

1984-1989 - A

081452709

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y**  
**AGROPECUARIAS**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES**



**PROGRAMA PARA LA ASIGNATURA DE BOTÁNICA DEL**  
**BACHILLERATO GENERAL EN LA ESCUELA**  
**PREPARATORIA No.7 DE LA UNIVERSIDAD DE**  
**GUADALAJARA**

BAJO LA MODALIDAD DE ELABORACIÓN DE  
MATERIALES EDUCATIVOS Y PROPUESTAS  
PEDAGÓGICAS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA  
PRESENTA:

**JOSÉ DE JESÚS TOSCANO FLORES**

**LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO**  
**14 DE FEBRERO DE 2002**

186646/022087  
B736  
aj



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

COMITÉ DE TITULACIÓN

C. JOSÉ DE JESÚS TOSCANO FLORES  
P R E S E N T E .

Manifestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de Elaboración de Materiales Educativos y Propuestas Pedagógicas con el título "PROGRAMA PARA LA ASIGNATURA DE BOTÁNICA DEL BACHILLERATO GENERAL EN LA ESCUELA PREPARATORIA No. 7 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicho trabajo el M.C. MARTÍN PEDRO TENA MEZA y como asesor el M.C. RODRIGO CASTELLANOS MICHEL.

ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Zapopan, Jalisco, 06 de septiembre del 2001

DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

*Leticia Hernández López*

M.C. LETICIA HERNÁNDEZ LÓPEZ  
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

c.c.p. M.C. MARTÍN PEDRO TENA MEZA. - Director del Trabajo  
c.c.p. M.C. RODRIGO CASTELLANOS MICHEL.-Asesor del Trabajo  
c.c.p. Expediente del alumno

MERL/LHL/mam

**C.DRA. MONICA ELIZABETH RIOJAS LOPEZ**  
**PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**  
**DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES**  
**DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**P R E S E N T E.**

Por medio del presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de titulación en la modalidad de Elaboración de Materiales Educativos y Propuestas Pedagógicas, que realizó el pasante de la Licenciatura en Biología José de Jesús Toscano Flores con el título: "PROGRAMA PARA LA ASIGNATURA DE BOTÁNICA DEL BACHILLERATO GENERAL EN LA ESCUELA PREPARATORIA No. 7 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA", consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

Sin otro en particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo

**A T E N T A M E N T E**

**Las Agujas, Nextipac, Zapopan a 20 de enero 2002**

**EL DIRECTOR DE TESIS**



**M.C. MARTÍN PEDRO TENA MEZA**



**COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE**  
**LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**EL ASesor**

**M.C. RODRIGO CASTELLANOS MICHEL**

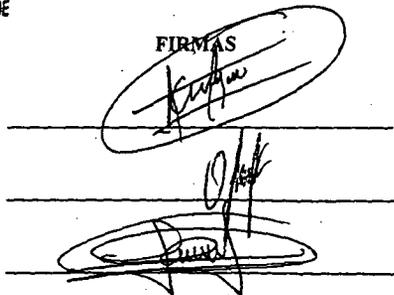
**SINODALES**

**M.C. RODRIGO CASTELLANOS MICHEL**

**M.C. OFELIA VARGAS PONCE**

**M.C. RAYMUNDO RAMÍREZ DELGADILLO**

**FIRMAS**



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES**

**LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

Trabajo de titulación en la modalidad de Elaboración de Materiales Educativos y  
Propuestas Pedagógicas:

**“PROGRAMA PARA LA ASIGNATURA DE BOTÁNICA DEL BACHILLERATO  
GENERAL EN LA ESCUELA PREPARATORIA No. 7 DE LA UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA”**

Elaborado por

**José de Jesús Toscano Flores**

para obtener el grado de Licenciado en Biología

Realizado bajo la dirección de MC Martín Pedro Tena Meza y asesoría de MC  
Rodrigo Castellanos Michel

Campus Las Agujas, Zapopan, Jal., enero de 2002

## **Agradecimientos.**

**Al MC. Martín Pedro Tena Meza.**

Por dirigir y enriquecer este proyecto.

**Al Dr. Arturo Orozco Barocio.**

Por su apoyo incondicional para la realización de este trabajo.

**Al MC. Rodrigo Castellanos Michel.**

Compañero y amigo, por sus sabios consejos y su atinada asesoría en este trabajo de tesis.

**Al MC. José Luis Durán Durán.**

Director de la Escuela Preparatoria No. 7 de la Universidad de Guadalajara, por el apoyo recibido.

**Al Dr. Guillermo Hernández Zaragoza.**

Compañero, amigo y permanente apoyo en la realización de este proyecto.

**A María José.**

**CONTENIDO**

<b>I.</b>	<b>Introducción.</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Antecedentes.</b>	<b>3</b>
<b>III.</b>	<b>Objetivo.</b>	<b>6</b>
<b>IV.</b>	<b>Justificación.</b>	<b>7</b>
<b>V.</b>	<b>Marco teórico.</b>	<b>9</b>
<b>VI.</b>	<b>Propuesta del Programa de Botánica.</b>	<b>20</b>
<b>VII.</b>	<b>Propuesta de practicas.</b>	<b>30</b>
<b>VIII.</b>	<b>Sugerencias para la evaluación.</b>	<b>33</b>
<b>IX.</b>	<b>Referencias bibliográficas.</b>	<b>35</b>

## I. INTRODUCCIÓN.

Desde la época primitiva, cuando las actividades de la humanidad se basaban en la caza y recolección, el conocimiento sobre la naturaleza ha sido fundamental para su sobrevivencia. En su devenir, al aparecer la agricultura y ganadería como actividades productivas, a su vez condujeron a la formación de aldeas y posteriormente ciudades estado, los diversos grupos humanos han ido adecuando el hábitat a sus costumbres y han influenciado muchas veces de manera adversa, los lugares de residencia y explotación. De este modo, ha modificado y adaptado la naturaleza a sus necesidades.

Lo que caracteriza a nuestra época respecto de las anteriores, es el acelerado proceso de cambio del entorno que nos rodea, por lo que el hombre ha modificado las condiciones de la biosfera más en las últimas décadas que en el resto de la historia. Así, la humanidad se enfrenta con problemas ambientales graves como son la desertificación, el calentamiento global y la pérdida de la biodiversidad, entre otros. Esto afecta a prácticamente todos los ecosistemas del planeta donde el hombre ha situado su residencia o actividades económicas.

En el caso de México, la mayor parte de las actividades contempladas en los proyectos de desarrollo, se han vuelto en contra de los ecosistemas, dentro de los cuales la vegetación se encuentra a merced de las mismas. Muchas de las prácticas agrícolas, incluyendo las antiguas como el sistema de roza – tumba – quema; como las modernas, producto de la expansión de la “ Revolución Verde “ que se basa en el uso de gran cantidad de energía y agroquímicos, contribuyen a la desestabilidad y contaminación de los agroecosistemas y a la pérdida de suelo y de la biodiversidad.

Con el tiempo, la preocupación sobre la problemática ambiental también ha ido en aumento, y en alguna medida se van realizando acciones por parte de diversos actores sociales, encaminadas a mitigar dicho deterioro ambiental, así como a atender las necesidades de suministro de satisfactores a la sociedad, especialmente el ámbito de la alimentación.

Entre estas acciones se encuentra el ámbito de la educación formal, que toma como punto de partida la transmisión del conocimiento científico en la sociedad, incluyendo asignaturas o temas relacionados con la biología general o con ramas específicas en los diversos niveles educativos. Así, el conocimiento de la botánica dirigido a estudiantes del Bachillerato, como complemento a otras asignaturas afines, puede constituirse como indispensable para promover la generación de soluciones a la compleja problemática del deterioro ambiental, especialmente de las comunidades vegetales en nuestro país, los cuales permitirían a mediano y largo plazo, mejorar el estado actual de los ecosistemas y por lo tanto la calidad y el nivel de vida.

## **II. ANTECEDENTES.**

### **Origen y evolución de la Botánica.**

El acervo científico que hoy tenemos sobre las plantas se origina del conocimiento empírico aprendido en su contacto diario con la naturaleza por los primeros grupos humanos, que fueron transfiriendo la información de generación en generación, y difundiendo e incorporando nuevos conocimientos a través del intercambio y el contacto con otros grupos o individuos. Así, el aprovechamiento y uso de las plantas se debe a su aplicación en la satisfacción de necesidades de casa, vestido y sustento y la obtención de materiales necesarios como medicamentos, las especias y los perfumes, e incluso, la obtención de plantas con fines mágico – religiosos o estéticos.

No es sino hasta que la acumulación de información empírica conduce al análisis sistemático, cuando puede hablarse de conocimiento científico. Por ello, fue indispensable la invención de la escritura como punto de partida en la acumulación, análisis, reformulación y construcción del conocimiento.

De acuerdo con Jhon, 1990, las evidencias escritas más antiguas, sobre el conocimiento acerca de las plantas y su utilización, surgen en la antigua Mesopotamia en el primer milenio, en el "Calendario Agrícola Sumerio", así mismo en la obra "Libro de Jardinería" del gobernante babilonio Marduk-Apal-Idelina, aparecen citadas numerosas plantas comestibles, forrajeras, de condimento, medicinales y de adorno cultivadas en la región de los dos ríos, además de instrucciones para el cultivo.

Por otro lado, el desarrollo de la Botánica hasta convertirse en ciencia independiente, estuvo ante todo unido al desarrollo de la medicina, ya que las plantas eran la fuente más importante de medicamentos y eran, cualitativamente las más importantes. Esta asociación entre medicina y Botánica explica que en sus inicios, los individuos dedicados a esto, antes que botánicos fueran médicos o farmacéuticos.

Pueden ser citados una serie de autores que han ido aportando elementos para la configuración de la Botánica tal y como ahora se concibe, y con riesgo de omitir un sinnúmero de ellos, podemos señalar a algunos de los más significativos, como *Theophrastos Eresios*, que en el año 300 a. C. elaboró "Historia natural de los vegetales", y *Otto Brunfields* al que se atribuye un libro sobre hierbas medicinales aparecido en 1530.

En 1675 Marcello Malpighi realizó la obra "*Anatome plantarum*", que marco el inicio de la anatomía vegetal como rama de la Botánica, que sería esencial para que Carolus Linnaeus en 1753 publicase su "*Species Plantarum*", obra que sienta

las bases fundamentales de la nomenclatura taxonómica vigente en la Biología hasta el día de hoy. (Jhon *op.cit.*)

En 1805 se marcó el comienzo de la fitogeografía con trabajos fundamentales, entre los que destaca los desarrollados por el naturalista Alexander Von Humbolt.

En 1862, el abad Gregorio Méndel, publicó los resultados de su trabajo ante la sociedad de Ciencias Naturales de Brunn, acerca de la hibridación de las plantas de guisantes, que arrojó invaluables conocimientos sobre el comportamiento de las características genéticas de los organismos (Wallace, 1998).

#### **La Botánica en México.**

Con sus más de 20,000 especies probables de plantas vasculares, México posee una flora más vasta que la de la ex Unión Soviética y que la de Estados Unidos y Canadá juntos. Por esta razón el territorio del país y, en particular su mitad meridional, se considera como una de las zonas florísticamente más ricas del mundo, donde es posible identificar múltiples ecosistemas plenamente constituidos. El estado de Jalisco está situado en la confluencia de las placas tectónicas Neártica y Neotropical a lo que se debe la presencia de biomas que van desde el bosque templado hasta el bosque tropical, pasando por el matorral xerófilo y el Bosque mesófilo de montaña (Rzedowski, 1985).

Los antiguos mexicanos conocían bien las plantas de esta tierra, así como la utilidad y aprovechamiento que de ellas podían obtener para satisfacer sus necesidades de alimento, vestido, medios curativos, lacas, colorantes, adornos y motivos religiosos. Tenían un vocabulario botánico y zoológico muy rico y puede considerarse como el principio de la estructuración de una sistemática o taxonomía popular.

Según Guzmán 1998, Pueblos como el Maya, Purepecha, Mixteca, Zapoteca y Azteca, entre muchos otros, alcanzaron un alto nivel en el conocimiento de la naturaleza. El estudio de lo que hoy llamamos Ecología y Botánica, si bien desde una perspectiva más utilitaria y empírica, permitió el aprovechamiento y domesticación de una amplia variedad de especies, entre las que destacan el maíz, frijol, calabaza, y el alga espirulina en el lago de Texcoco para alimento, así como el desarrollo alcanzado por los "Jardines Botánicos" donde se cultivaban plantas de distintas regiones del país, arregladas con criterio botánico.

Son numerosos los estudios de carácter botánico realizados en México, entre los que destacan (por ser de los pocos documentos conservados) los códices Badiano y Florentino, este último, interpretado por el libro "Historia General de las Cosas de la Nueva España", escrito por Fray Bernardino de Sahagún en 1570, con una gran obra pictórica de plantas y animales. (Guzmán *op.cit*).

Son diversas las épocas por las que el quehacer científico en México ha transitado, aunque podemos decir que durante la colonia, la primera época de independencia, reforma, porfiriato y el primer tiempo post-revolucionario, la Botánica, al igual que otras disciplinas científicas no encontraron las mejores condiciones para su desarrollo, y no sería sino hasta la segunda mitad del siglo XX cuando se han manifestado importantes avances en la ciencia en México. Esto no significa que el conocimiento sobre la biodiversidad, y especialmente sobre la vegetación se hubiese mantenido estancado, pues destacan importantes trabajos desarrollados por investigadores mexicanos y extranjeros a lo largo de los últimos tres siglos.

### III. OBJETIVO.

- Proponer un programa para la asignatura de Botánica del Bachillerato General en la Escuela Preparatoria No. 7 de la Universidad de Guadalajara.

#### IV. JUSTIFICACIÓN.

La importancia de incluir un programa de Botánica en el Bachillerato General en la Escuela Preparatoria No. 7 de la Universidad de Guadalajara, estriba por una parte en la ampliación del campo de conocimientos que sobre las ciencias biológicas se trata de inculcar a los alumnos de este nivel escolar. Y por otra, en abordar desde sus nociones y experiencias previas a los conocimientos adquiridos dentro del área de las ciencias naturales y las ciencias histórico-sociales, reconociendo y haciendo uso de la metodología y los elementos teóricos conceptuales básicos propios de cada ciencia en particular; desde la perspectiva botánica facilitando el acceso a la explicación de los fenómenos relacionados con las plantas y la relación de ellas con su realidad inmediata, así como comprender los avances de la Botánica en el mundo actual y su importancia en el manejo adecuado de los recursos naturales.

Por otra parte, la asignatura de Botánica fue considerada e incluida como materia optativa en el plan de estudios del bachillerato General de la Universidad de Guadalajara. Sin embargo no fue elaborado el programa correspondiente, por lo que está plenamente justificada la intención de diseñar y proponer un documento que cubra esta carencia, y que en todo caso, sirva como instrumento de trabajo, para que con base en el programa propuesto, parta la discusión que genere una propuesta formal para su aceptación por el Colegio de Enseñanza de la Escuela preparatoria # 7 y su posible inclusión en el plan de estudios del Bachillerato General de la Universidad de Guadalajara.

Se considera que en el proceso de enseñanza – aprendizaje, los contenidos ó programa de una materia, en este caso de botánica, deben proporcionar una formación globalizadora en el estudiante, que le permita desarrollar un razonamiento coherente para que comprenda los procesos, estructuras e interrelaciones asociados a los organismos fotosintéticos desde una perspectiva amplia, así como la organización interna de la botánica como ciencia, la relación entre las comunidades vegetales y la realidad inmediata del estudiante.

La Botánica, desde el punto de vista disciplinar y metodológico, es parte del cúmulo de conocimientos y destrezas que el alumno que opta por continuar su formación en el área de las ciencias biológicas, agrícolas y ambientales debe manejar, para obtener el perfil que se desea en los aspirantes a este tipo de corrientes profesionales.

## **V. MARCO TEÓRICO.**

### **La Botánica como asignatura en el mapa curricular del Bachillerato General en la Preparatoria No. 7 de la Universidad de Guadalajara.**

En la estructura del mapa curricular del Bachillerato General se ha ubicado a la botánica en el Sexto semestre, tomando en cuenta la relación que guarda con las materias que le anteceden como las que se cursan en el mismo nivel.

Esto se considero fundamental para que los estudiantes de bachillerato puedan tener una mejor comprensión de los objetivos de estudio de la materia y lograr cubrir sus expectativas en el ámbito de las ciencias biológicas agrícolas y ambientales.

#### **Mapa curricular del bachillerato general.**

##### **Primer semestre.**

Matemáticas I  
Taller de Lógica  
Taller de Programación y Computo  
Seminario de Apreciación y Desarrollo  
Lengua Española  
Lengua Extranjera  
Introducción al Arte

##### **Segundo semestre.**

Matemáticas II  
Física I  
Química I  
Geografía  
Lengua Española II  
Lengua Extranjera II

### **Tercer semestre.**

Matemáticas III  
Física II  
Química II  
Biología I  
Lengua Española III

### **Quinto semestre.**

Filosofía II  
Literatura I  
Historia Nacional  
Ecología  
Psicología  
***Optativas quinto semestre***  
Dibujo de Expresión  
Taller de Creatividad  
Teoría de las Organizaciones  
Traducción de Ingles  
Fisiología  
Investigación Documental  
Física Moderna  
Estudios para la Solución de Problemas  
Problemas Socioeconómicos de México  
Seminario de Investigación Social  
Expresión Escrita

### **Cuarto semestre.**

Matemáticas IV  
Física III  
Química III  
Biología II  
Filosofía I

### **Sexto semestre.**

Filosofía III  
Literatura II  
Historia Regional  
Seminario de Educación Ambiental  
***Optativas sexto semestre***  
Fundamentos de química aplicada  
Introducción al calculo  
Computación  
Apreciación Artística  
Anatomía Humana  
Histología  
Enfoques  
Sociedad Civil  
Relaciones Humanas  
Bioquímica  
**Botánica**  
Introducción a la Contabilidad

## **Relación de la Botánica con otras asignaturas.**

La inclusión de la materia de Botánica como asignatura optativa en el mapa curricular del Bachillerato General de la Universidad de Guadalajara, fue justificada en el diseño del plan de estudios, en principio por considerarse parte fundamental del proceso que busca fortalecer la formación de aquellos alumnos que se inclinan hacia las disciplinas Médico–Biológicas y Agronómicas, y configurar un acercamiento al perfil adecuado para su incorporación y rendimiento académico en las carreras relacionadas con los aspectos biológicos, agrícolas, ambientales y de la salud, con un consecuente desempeño profesional eficiente.

Es importante destacar el valor del trabajo interdisciplinario para el logro de los objetivos de la asignatura de Botánica, debido a que los alcances que derivan de su estudio no solo tienen relación con las ciencias Biológicas, sino también y de manera directa con aspectos políticos, económicos, históricos y culturales.

La Botánica como ciencia requiere de las aportaciones de las diversas disciplinas biológicas, así como de química, física, matemáticas, geografía, sociología, y economía, entre otras. Estas, de manera conjunta propician una visión integral que hace posible una mejor comprensión del funcionamiento de los biomas y de las actividades económicas de carácter agrícola. Por tal razón es necesario identificar las relaciones entre los conceptos de estas ciencias para abordar la Botánica dentro de una perspectiva amplia.

- **Con la física:** A partir del conocimiento de los conceptos de la física, se identifica su vinculación en las propiedades de la materia y la energía en sus diversas manifestaciones. Se debe reconocer que el entendimiento de principios descritos por la física, es indispensable para comprender una serie de fenómenos biológicos de carácter general, que son aplicables a los aspectos morfológicos, fisiológicos y ecológicos inherentes a las plantas.

- **Con la química:** Su aportación es de vital importancia, ya que todos los procesos básicos de las plantas son eventos bioquímicos los cuales no podrían ser explicados sin los principios fundamentales de esta ciencia. Debemos recordar que una característica fundamental de las plantas es la fotosíntesis, además de una serie de procesos bioquímicos complejos, que entre otros, les concede su papel como productores primarios en todos los ecosistemas, como captadores primordiales de la energía solar y convertidores de esta en energía química aprovechable por el resto de organismos, además del intercambio de gases respiratorios que nos provee de oxígeno atmosférico. Son los principios químicos los que permiten la comprensión y explicación de esta fenomenología, y en consecuencia, nos permite ponderar la importancia de las plantas como elementos fundamentales de los ecosistemas, y como soporte indispensable para la vida humana.

- **Con las matemáticas:** El tratamiento numérico de los fenómenos naturales es indispensable para su comprensión, así como permite la predicción de eventos. Además, los resultados de estudios botánicos exigen a su vez, un tratamiento matemático donde juega un papel fundamental la estadística.

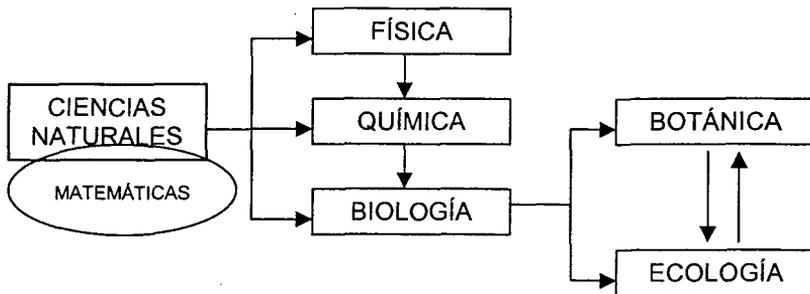
- **Con la geografía:** Proporciona elementos de carácter teóricos y prácticos, donde información relativa a factores como: suelo, clima, orografía, asentamientos humanos, uso de suelo, precipitación pluvial, latitud y altitud, etc., son básicos para efectuar complejos estudios que buscan explicar el funcionamiento de los ecosistemas, el impacto o papel que juegan los citados factores sobre las comunidades vegetales, y a su vez, como las comunidades vegetales o sus componentes individuales influyen sobre dichos componentes geográficos. La geografía por tanto, se vuelve una herramienta esencial para los estudios florísticos y agronómicos.

- **Con la sociología:** Entre esta y la Botánica existe una relación bidireccional: algunos fenómenos sociales repercuten sobre el entorno natural, y

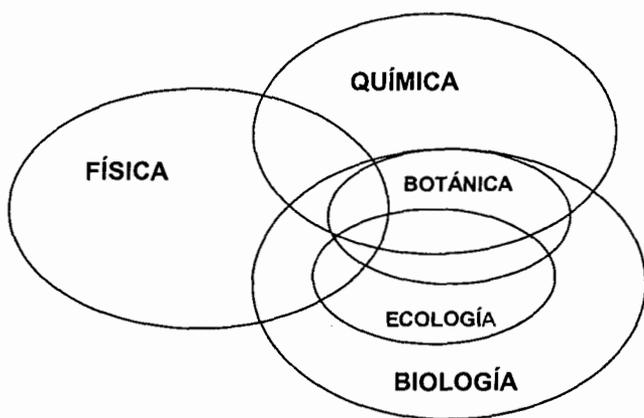
dentro de este se encuentran las comunidades vegetales. Estas al ser afectadas de diversas maneras, a su vez inciden sobre diversos factores sociales entre los que destacan diversos sectores de la producción primaria, ambiente, condiciones de vida de las comunidades humanas, etc.

La labor del docente en botánica es un aspecto muy importante a considerar y tiene su origen en las escuelas profesionales de las cuales proceden.

Existe una relación del curso de botánica con otras materias de la curricula y asignaturas del tronco común del Bachillerato General de la Universidad de Guadalajara, así como existe una relación entre las diversas disciplinas dentro de las ciencias naturales, además de la dependencia conceptual que entre ellas se establece, en el sentido que se muestra en la siguiente figura.

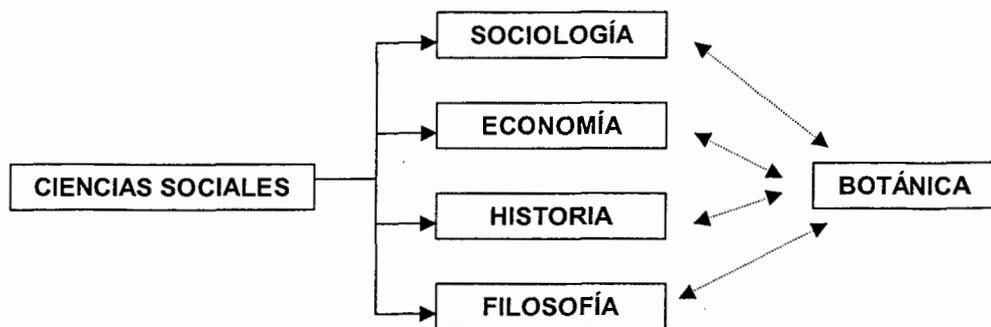


Por otro lado, existen regiones de "interposición" entre las esferas de conocimiento de cada ciencia y disciplina, por una parte por la dependencia conceptual existente desde la perspectiva de la lógica interna de cada una de las áreas científicas, y por las contribuciones de retroalimentación que entre ellas se establecen. Sobre todo, en el ámbito de la enseñanza de las ciencias, se hace patente la necesidad de acceder de forma organizada a las diferentes parcelas y niveles de información, que permiten construir esquemas sólidos de conocimientos. Con la siguiente figura podríamos esquematizar lo aquí señalado para el caso de las ciencias naturales, como complemento de la figura anterior:



Además, las ciencias sociales incluidas en el plan de estudios del bachillerato general de la Universidad de Guadalajara, guardan una relación estrecha entre sí, y a su vez, algunos de sus conceptos y temas, tienen puntos de coincidencia en las ciencias biológicas, y en el caso que nos interesa, la botánica. Especialmente en los aspectos contextuales que se relacionan con el desarrollo histórico en la generación de conocimiento científico, y por otra parte, en elementos de carácter estrictamente económico con enfoque a los medios de

producción y formas de explotación de los recursos naturales, y sus efectos en la producción y distribución de satisfactores de necesidades sociales.



### **Bases para la propuesta.**

En la propuesta del programa para la asignatura de Botánica del Bachillerato General en la Escuela Preparatoria No. 7 de la Universidad de Guadalajara, se parte del manejo de los contenidos temáticos presentados bajo la forma de estructuras conceptuales de las cuales se desprenden las actividades académicas orientadas al aprendizaje, que permitirán el logro de las finalidades planteadas.

El planteamiento del programa de una asignatura, para este caso dirigido a estudiantes de bachillerato, hace indispensable tomar como base una serie de consideraciones. Entre los elementos que destacan, están los relacionados al hecho de que la botánica es una ciencia, y la forma de abordar su enseñanza contempla cuando menos tres aspectos:

- a. La lógica interna de la botánica como ciencia.
- b. El desarrollo histórico de la construcción de la botánica como ámbito científico, así como de la generación de conocimiento en esta disciplina y las implicaciones multidireccionales con otros elementos histórico-contextuales.
- c. Una estructura conceptual que facilite su aplicación didáctica.

Por otra parte, la pedagogía ofrece algunos elementos de carácter teórico que orientan en el diseño y aplicación de planes y programas académicos. Para ello debemos remitirnos a una serie de referentes.

Las estructuras conceptuales que dan forma al programa de Botánica propuesto, fueron elaboradas con base en los siguientes criterios:

### **Concepto de curriculum.**

El termino curriculum es usado ordinariamente para indicar un plan para la educación de los alumnos, independientemente del nivel educativo, y también para identificar un campo de estudios.

De acuerdo con Santillán. 1996, los egresados de las facultades de biología poseen conocimientos adecuados de botánica, pero carecen de los conocimientos indispensables de pedagogía y de didáctica para desempeñar eficientemente su práctica docente.

Contrariamente, los egresados de las escuelas normales pueden adquirir en el transcurso de su preparación docente una capacitación didáctica y pedagógica, pero carecen de formación disciplinar en botánica. Además cabe señalar que en la practica dentro de la Universidad de Guadalajara, desempeñan labores docentes

relacionadas con la botánica, egresados de escuelas diversas como medicina, química, veterinaria y odontología.

El curriculum es entonces, aquello que debe ser llevado a cabo en las escuelas, es el plan o planificación, por la cual se organizan los procesos escolares. Es un documento escrito en el que se determinan los objetivos de la acción educativa y un campo disciplinar determinado (o contenido cultural seleccionado). Permite indicar de modo explícito que es lo que debe ser accesible a los alumnos en el programa o plan educativo determinado, con cuales conocimientos, aptitudes y actitudes deben (o debería) egresar los estudiantes.

El curriculum considera un modelo de enseñanza-aprendizaje y describe el proceso educativo. De esta forma, es recomendable que todo curriculum, y en consecuencia los programas individuales de asignaturas en tanto son parte de un curriculum, contenga lo siguiente:

- a) Enunciados sobre las intenciones en la planificación de la estrategia de instrucción.
- b) Enunciados que describan los objetivos del programa académico para el que el curriculum ha sido diseñado.
- c) Un cuerpo de contenido curricular para la realización de los objetivos.
- d) Enunciados sobre el esquema de evaluación o valoración de la efectividad del proceso.

### **Procesos de aprendizaje.**

El propósito fundamental de la acción docente, es guiar la actividad de aprendizaje de sus alumnos, según las ordenes requeridas por un curriculum, e intentar construir una versión conjunta y compartida de conocimiento educativo con sus estudiantes. Entre las técnicas empleadas por los profesores, hay algunas que son comúnmente utilizadas para conseguirlo. El profesorado quizá no sea

necesariamente consiente de las técnicas que emplean, y pueden variar tanto la cantidad como la calidad de cualquiera de estas.

En el caso del nivel educativo al que se dirige este trabajo, es decir, el bachillerato general, donde las edades de los estudiantes fluctúan entre los catorce y los veinte años, se hace necesario emplear estrategias que permitan atraer su atención, motivar la búsqueda e incorporación de conocimiento, así como su integración al complejo cognitivo que ya posee el estudiantado (en lo individual y colectivo), y su subsecuente acomodo, ya sea como conocimiento nuevo o como ajuste y relación con otros adquiridos previamente. Además, este nivel educativo se caracteriza porque la profundidad con que se aborda el conocimiento no es tan exigente como el que se aplica en niveles superiores.

En la actualidad, entre las técnicas más comunes están las que se manifiestan en formas de conversación intencionales, que dirigidas a una meta que muestran las obligaciones del escenario institucional donde trabajan los maestros. En el intento de guiar el conocimiento, utilizan la conversación más que el discurso para lograr tres cosas (Mercer, N., 1997):

1. Obtener conocimiento relevante de los alumnos, para detectar que es lo que estos ya saben y comprenden, y para que el conocimiento sea contemplado tanto como propiedad de los estudiantes como del profesor en colectivo.
2. Responder a lo que dicen los estudiantes, no solo para que los estudiantes obtengan retroalimentación en sus intentos, sino también para que el profesor pueda incorporar en el flujo del discurso lo que los estudiantes dicen y pueda reunir contribuciones de los estudiantes para construir significados más generalizados.
3. Describir las experiencias de clase que comparten con los estudiantes, de manera que la significación educativa de esas experiencias conjuntas sea revelada y se le dé importancia.

De esta manera, resulta indispensable que los alumnos accedan a la información adquirida en asignaturas y aun, en niveles educativos precedentes. Dado que los conocimientos previos del sujeto cumplen con un papel fundamental para la comprensión, tanto de textos como de discursos, e influyen definitivamente en la interpretación y subsecuente incorporación como nuevos conocimientos, que a su vez, pueden influir en la organización y jerarquización de la información que se posee (García-Mondragón, 1995). La comprensión a su vez, es utilizada en otros campos de estudio o procesos o componentes para el aprendizaje, como son la memoria, la solución de problemas o el razonamiento.

### **La enseñanza de las ciencias.**

Por otra parte, el construir una propuesta para la enseñanza de una ciencia, en este caso una disciplina de las ciencias biológicas, exige una mínima conceptualización respecto a lo que implica este fenómeno.

La ciencia no es un discurso sobre lo real, sino más bien un proceso socialmente definido de elaboración de modelos para interpretar la realidad. Las teorías científicas no son saberes absolutos o positivos, sino aproximaciones relativas, construcciones sociales que lejos de descubrir la estructura del mundo, o de la naturaleza, la construyen, la modelan (Pozo-Municio, y Gómez-Crespo, 1998).

Las ciencias cognitivas construyen modelos y a partir de ellos simulan ciertos fenómenos comprobando su grado de ajuste a lo que conocemos como realidad. Aprender ciencia debe ser por tanto también una tarea de comparar y diferenciar modelos, no de adquirir saberes absolutos y verdaderos.

Debemos entender la ciencia como un proceso, no como un producto acumulado en forma de teorías y modelos, y es necesario trasladar a los alumnos

ese carácter dinámico y perecedero de los saberes científicos. Al contrario, se debe enseñar la ciencia en alguna medida, como un saber histórico y provisional.

## **VI. PROPUESTA DEL PROGRAMA DE BOTÁNICA.**

### **Datos Generales:**

**Nombre de la asignatura:** Botánica.

**Periodo de elaboración:** Agosto 2001 - Enero 2002.

**Semestre:** Sexto.

**Carga horaria semestral:** 40 horas.

**Carga horaria por unidad:** 8 horas.

**Carga horaria semanal:** 3 horas.

**Distribución horaria semanal:** Tres sesiones de una hora.

## **Objetivos del curso.**

### **Objetivos Generales.**

#### **Que el alumno:**

1. Reconozca la importancia de la Botánica como ciencia que aporta elementos científicos para comprender el medio, así como su aplicación en el planteamiento y solución de problemas naturales y sociales.
2. Conozca las características generales de los organismos estudiados por la Botánica, y reconozca las características de la flora mexicana y su importancia económica y cultural.

### **Objetivos específicos.**

#### **Que el alumno:**

1. Conozca los principales rasgos que convierten a la Botánica en una ciencia.
2. Adquiera los conocimientos básicos que le permitan comprender el funcionamiento de las plantas
3. Conozca los principales grupos taxonómicos estudiados por la Botánica, y comprenda los criterios para su clasificación.
4. Sea capaz de reconocer los principales tipos de ecosistemas de México tomando como base la vegetación.
5. Sea capaz de identificar el uso y aprovechamiento de las plantas, tanto por su importancia económica, cultural y de estabilidad ambiental.
6. Reconozca la necesidad de construir estrategias para la conservación de los recursos florísticos.

### **Unidades que conforman la asignatura.**

El presente curso esta formado por cinco ejes temáticos que corresponden a cada unidad.

#### **UNIDAD I. INTRODUCCIÓN A LA BOTÁNICA.**

Analiza el marco contextual que sustenta a la Botánica como ciencia, los métodos de estudio que se aplican así como las relaciones existentes con otras disciplinas y su importancia actual ante la problemática ambiental.

#### **UNIDAD II. LAS PARTES DE LAS PLANTAS.**

Maneja los conocimientos básicos de anatomía y morfología vegetal.

#### **UNIDAD III. LAS FUNCIONES DE LAS PLANTAS.**

Aborda de manera integral las funciones vitales de las plantas como son: reproducción, procesos energéticos, procesos hormonales, conducción de fluidos así como los ritmos biológicos a los que las plantas están sujetas.

#### **UNIDAD IV. LA CLASIFICACIÓN DE LAS PLANTAS.**

Aborda la sistemática vegetal desde el trabajo de Lineo hasta la taxonomía moderna, tomando en cuenta los criterios de clasificación actuales.

#### **UNIDAD V. LAS PLANTAS EN MÉXICO.**

Tiene como objeto de estudio los biomas representados en México, en particular el estado de Jalisco, con base en su fisonomía ó componentes taxonómicos, tomando como base la obra de Rzedowski, 1985. "La Vegetación de México" en la cual se analizaran además de los componentes, los aspectos de uso y aprovechamiento tradicional y moderno de las plantas.

**El desarrollo que se plantea para las unidades es el siguiente:**

## **Unidad I. INTRODUCCION A LA BOTÁNICA.**

**Carga horaria:** 8 horas.

**Descripción:** La presente unidad proporcionará un contexto global del desarrollo histórico de la Botánica como ciencia así como la limitación de su objeto de estudio y metodología.

**Objetivo:** Al finalizar la Unidad 1, el alumno podrá explicar el objeto de estudio de la Botánica, su metodología y su desarrollo histórico.

### **Contenido temático:**

- 1.1. Concepto de Botánica.
- 1.2. Surgimiento de la Botánica como ciencia y estructura interna.
- 1.3. Relación de la Botánica con otras ciencias.
- 1.4. Principales autores de trabajos Botánicos. Escuelas Botánicas.
- 1.5. Métodos de estudio en Botánica.

### **Actividades de aprendizaje**

- El alumno analizará el significado etimológico del término Botánica.
- El alumno realizará una investigación bibliográfica para establecer los antecedentes históricos de la Botánica. El profesor del curso resaltaré los principales eventos en el desarrollo histórico de la Botánica.
- El profesor inducirá con el grupo el establecimiento de la relación de la Botánica con otras ciencias.

- El alumno realizará un análisis de los principales autores de trabajos Botánicos del mundo, dando especial atención a la Botánica en México.
- El profesor expondrá las principales corrientes que dan forma a la Botánica como ciencia moderna.
- El profesor expondrá los principales objetos de estudio de la Botánica y los métodos generales de los que se vale esta.
- El profesor indicará los métodos de investigación Botánica de laboratorio y campo.

## **Unidad II. LAS PARTES DE LAS PLANTAS.**

**Carga horaria:** 8 horas.

**Descripción:** En la presente unidad serán analizados los componentes estructurales y morfológicos de las plantas superiores.

**Objetivo:** Al finalizar la presente unidad el alumno podrá reconocer los órganos de las plantas vasculares y sus componentes.

### **Contenido temático.**

- 2.1 Tejidos embrionarios: meristemos apicales y laterales.
- 2.2 Tejidos de protección: epidermis y peridermis.
- 2.3 Tejidos de conducción: xilema y floema.
- 2.4 Tejidos fundamentales: parenquima, colenquima y esclerenquima.
- 2.5 Raíz.
- 2.6 Tallo.
- 2.7 Hojas.
- 2.8 Estructuras especializadas.

### **Actividades de aprendizaje**

- El profesor por medio de una exposición, resaltará las características de los tejidos embrionarios tanto apicales como laterales.
- El alumno por medio de una exposición, destacará los tejidos conductores, de conducción y fundamentales presentes en las plantas vasculares.
- El maestro analizará los diversos órganos de las plantas con ayuda de especímenes previamente colectados por los alumnos.
- El maestro resaltará las diferentes estructuras que las plantas poseen para realizar diversas funciones como: espinas, yemas, raíces adventicias entre otras.

### **Unidad III. LAS FUNCIONES DE LAS PLANTAS.**

**Carga horaria:** 8 horas.

**Descripción:** En la presente unidad el alumno analizará los principales procesos fisiológicos característicos de las plantas, entre los que destacan la asimilación de energía, reproducción, crecimiento, procesos bioquímicos, entre otros. Además reconocerá el papel preponderante de las plantas como base de la cadena alimenticia.

**Objetivo:** Al finalizar la presente unidad, el alumno será capaz de señalar el proceso de síntesis de energía de los organismos autotrofos y los diferentes procesos reproductivos de las plantas.

### **Contenido temático:**

- 3.1 Principales nutrientes de las plantas.
- 3.2 Absorción de nutrientes.
- 3.3 Balance hídrico.
- 3.4 Fotosíntesis.
- 3.5 Control hormonal.
- 3.6 Ritmos biológicos: tropismos.
- 3.7 Reproducción sexual: alternancia de generaciones.
- 3.8 Reproducción asexual ó propagación vegetativa.

### **Actividades de aprendizaje**

- Por medio de una investigación bibliográfica, el alumno establecerá los nutrientes más importantes de las plantas.
- El profesor, expondrá de manera esquemática ante el grupo, el proceso de la fotosíntesis, buscando hacer uso de los conocimientos previos de los alumnos.
- El profesor, por medio de una exposición, explicará el mecanismo con el que las traqueofitas regulan su balance hídrico.
- El maestro señalará, por medio de una exposición, el proceso de reproducción sexual y asexual de las plantas.
- Organizados en equipos de trabajo, los alumnos realizarán una investigación sobre las fitohormonas, y sobre el papel que desempeñan.

### **Unidad IV. LA CLASIFICACION DE LAS PLANTAS.**

**Carga horaria:** 8 horas.

**Descripción:** En la presente unidad se analizarán los criterios morfológicos y fisiológicos como ejes fundamentales para la clasificación de los grupos taxonómicos botánicos, así como la definición de grupos en función de estos criterios.

**Objetivos :** Al terminar la unidad el alumno podrá describir los criterios para la ubicación taxonómica de las plantas y será capaz de construir el árbol filogenético ó de parentesco de los grupos taxonómicos estudiados por la botánica.

**Contenido temático:**

- 4.1 Los principios de la Taxonomía Binominal. El trabajo de Carlos Linneo.
- 4.2 Relaciones filogenéticas de los principales grupos.
- 4.3 Los rasgos morfológicos como caracteres taxonómicos.
- 4.4 Grupos taxonómicos estudiados por la Botánica: Características generales y principales representantes.
  - 4.4.1 Algas.
  - 4.4.2 Musgos.
  - 4.4.3 Helechos.
  - 4.4.4 Gimnospermas.
  - 4.4.5 Angiospermas.
  - 4.4.6 Monocotiledoneas.
  - 4.4.7 Dicotiledoneas.

### **Actividades de aprendizaje:**

- El profesor promoverá que el grupo manifieste sus conocimientos e ideas sobre las relaciones que existen entre organismos, empleando un método comparativo, deduciendo rasgos de semejanza y diferencia.
- Los alumnos, en equipos de trabajo guiados por el profesor, efectuarán revisión bibliográfica sobre los principales conceptos y criterios relacionados con la clasificación taxonómica de los seres vivos, haciendo énfasis en los que son tradicionalmente estudiados por la botánica. En un ciclo de exposiciones breves, se buscará homogeneizar la información generada y el grupo construirá y adoptará con la conducción del profesor, los conceptos básicos.
- El profesor a través de una exposición destacará los grupos taxonómicos del reino vegetal.
- El alumno conocerá la forma de nombrar los taxones o especies vegetales de acuerdo a la nomenclatura taxonómica.

### **Unidad V. LA VEGETACIÓN DE MÉXICO.**

**Carga horaria:** 8 horas.

**Descripción:** En la presente unidad se analizará desde el punto de vista botánico, los distintos biomas que conforman la vegetación mexicana.

**Objetivo:** Al finalizar la presente unidad, el alumno podrá identificar las características distintivas de la vegetación de los biomas representados en México y en particular en el estado de Jalisco y reconocerá la importancia de ejecutar acciones encaminadas a la conservación de los mismos.

**Contenido temático:**

## 5.1 Tipos de vegetación.

5.1.1 Matorral xerófilo.

5.1.2 Bosque tropical caducifolio.

5.1.3 Bosque tropical subperennifolio.

5.1.4 Bosque mesófilo de montaña.

5.1.5 Bosque templado.

5.1.6 Manglar, palmar, vegetación sabanoide y de dunas costeras.

## 5.2 Botánica económica: Plantas cultivadas, de aprovechamiento forestal y de uso tradicional.

### **Actividades de aprendizaje.**

- El alumno realizará una revisión bibliográfica de los distintos tipos de vegetación de México.
- El maestro vía exposición, señalará la distribución geográfica de los distintos tipos de vegetación del país y en particular en el estado de Jalisco, así como las principales características de estos. Con el apoyo de material visual (diapositivas), mostrará los distintos biomas de México.
- El profesor resaltará la importancia ecológica y económica de la vegetación del país.
- Los estudiantes, organizados en equipos de trabajo, realizarán investigación documental y una exposición, sobre el uso tradicional de las plantas en las culturas precolombinas más importantes en el territorio que actualmente es México, dando especial énfasis al estado de Jalisco.
- Los alumnos efectuarán investigación documental, sobre el uso tradicional de las plantas en Jalisco.

## VII. PROPUESTA DE PRÁCTICAS.

### 1. Visita guiada al Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara

**Lugar:** Instituto de Botánica, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Km 15.5 carretera a Nogales, predio Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jalisco.

**Objetivo:** Conocer las diferentes áreas de la Botánica que se desarrollan en el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, como son:

- Herbario: sala de secado, sala de montaje y colección Botánica.
- Invernadero.
- Jardín Botánico.
- Laboratorio de Etnobotánica.
- Laboratorio de Micología.
- Laboratorio de Palinología
- Laboratorio de Biotecnología: Cultivo " in vitro ".

La actividad comenzara a las 10:00 a.m. y terminara a las 13:00 p.m.

Es requerido establecer previamente una cita en la administración del departamento de Botánica y Zoología de la Institución.

Al término del recorrido, el alumno destacara la importancia de las labores de investigación llevadas a cabo en el estado de Jalisco y podrá señalar las distintas áreas del conocimiento que se estudian en el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara. Elaborará un reporte, mismo que será entregado en la siguiente hora/clase a su maestro.

## 2. Nutrición vegetal.

**Objetivo:** Que el alumno reconozca los principales nutrientes de las plantas.

### **Introducción:**

El desarrollo de las plantas se encuentra íntimamente ligado a factores como son:

1. La incidencia de la luz.
2. La humedad.
3. La presencia de minerales disponibles.

Los minerales se encuentran disponibles de manera natural en el ecosistema donde prosperan las plantas. En cultivos extensivos las características nutritivas del suelo se ven mermadas por el excesivo uso agrícola a la que el suelo es sometido.

Algunas plantas en condiciones naturales han elaborado estrategias para paliar algunas deficiencias, como en el caso de algunas plantas tropicales que aprovechan el nitrógeno de pequeños invertebrados que atrapan en estructuras especializadas, así como algunas plantas de la familia de las leguminosas las cuales se asocian con un grupo de bacterias del genero *Rhizobium* para realizar la absorción del nitrógeno de manera más eficiente.

El suelo utilizado con propósitos agrícolas sufre en poco tiempo agotamiento de nutrientes por lo que el uso de fertilizantes químicos y abonos naturales esta justificado.

Los fertilizantes químicos de uso común tanto en la agricultura como en jardinería poseen un balance de nutrientes que garantizan un correcto desarrollo de las plantas.

**Material:**

Diversos empaques y etiquetas de abonos y fertilizantes, cuaderno y lápiz.

**Métodos:**

El alumno realizará una visita por equipos a un establecimiento de productos agrícolas y de jardinería y analizará cuidadosamente las etiquetas de los fertilizantes destacando lo siguiente:

- Tipos de nutrientes.
- Cantidades de cada uno.
- Uso del producto.
- Nombre comercial.

El equipo expondrá ante el grupo y contrastará los resultados obtenidos con los de los otros equipos.

## VIII SUGERENCIAS PARA EVALUACIÓN.

El proceso de evaluación debe tomar en cuenta todos los aspectos que nos permitan conocer las actividades globales del alumno sobre los aprendizajes logrados, tales como: tareas, productos del trabajo, exámenes, participación en clase, así como las practicas de laboratorio y campo.

Debe entenderse que la medición es un punto importante dentro del proceso de evaluación, mas no es el único elemento a tomar en cuenta. El elemento cualitativo reviste mayor importancia, pues es ahí donde se refleja la interpretación del conocimiento. Dicho proceso debe determinar el grado que se han conseguido las intenciones del plan de estudios y las especificas propuestas en el curso.

### **Acreditación y calificación.**

La acreditación es un aspecto relacionado con la necesidad institucional de certificar el conocimiento mediante una escala numérica. La calificación es la asignación de un numero dentro de una escala que pretende mostrar el nivel de aprovechamiento logrado por el alumno.

Los porcentajes propuestos para valorar cada actividad son los siguientes:

• Exámenes	-----	50%
• Participación en clase	-----	15%
• Tareas e investigaciones documentales		20%
• Practicas	-----	15%
• TOTAL		100%

Es importante destacar que no sólo los alumnos son sujetos a evaluación, por lo que se sugiere que al final del curso, se aplique una evaluación de los estudiantes hacia su profesor para utilizar los resultados de la misma como retroalimentación en los próximos cursos. Aunque debemos señalar, que la implementación de esta parte, le corresponde a la entidad administrativa o de coordinación académica, además que debe realizarse de una forma seria, homogénea, con criterios claros, desarrollado por un equipo técnico integrado por personal capacitado en el ámbito de la evaluación del desempeño docente o la evaluación institucional.

Otro aspecto a considerar, es que todos los programas de cualquier asignatura, de todo tipo y nivel educativos, deben ser evaluados y revisados, para efectuar ajustes que se consideren pertinentes, tanto en sus objetivos, como en contenido, estrategias, actividades sugeridas, formas de evaluación del aprendizaje de los alumnos, etc., para garantizar la evolución hacia la mejora de la calidad de la enseñanza. Por ello, se sugiere la aplicación de este último aspecto al programa propuesto en este trabajo.

## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

**Anónimo. 1998.** "Programas Actualizados del Bachillerato General, Ciencias Experimentales". Sistema de Educación Media Superior. Universidad de Guadalajara. México.

**Bold, Alexopoulos, Develoryas. 1989.** "Morfología de las Plantas y de los Hongos". Omega, España.

**Cronquist, A. 1989.** "Introducción a la Botánica". CECSA, México.

**Fontiquer, P. 1992.** "Iniciación a la Botánica". Fontalba, España.

**Fuentes, J. 1988.** "Botánica Agrícola. Ed. Mundi – Prensa, Madrid.

**García Mondragón, J.A. 1995.** "Procesos cognitivos en la comprensión del discurso: el procesamiento de textos", en: Carretero, Almaráz y Fernández, Editores: "Razonamiento y comprensión". Editorial Trotta. Madrid. Pp. 259-274.

**Gavino, G. C. Juárez, H. Figurera. 1987.** " Técnicas Selectas de Laboratorio y Campo". Limusa, México.

**Guzmán, R. 1997.** "Ecología General para el Nivel Medio Superior". Sistema de educación media superior, Universidad de Guadalajara.

**Hopkins, W. 1995.** "Introduction of Plants Physiology. Ed. Jhon, Willey & Sons, Inc. Canada.

**Humboldt, A. 1997.** " Ensayo sobre la Geografía de las plantas." Ed. Siglo XXI, México.

**Jacobo, P Martínez, N. 1995.** Tesis profesional. " Programa de Ecología para el Bachillerato General en la Universidad de Guadalajara " Sistema de Educación Media Superior, Universidad de Guadalajara. México.

**Jeffrey, C. 1992.** " An Introduction to Plant Taxonomy. Cambridge Press. USA.

**John, I. R. Lothar y K Senglaub, Berlín.1990** " Historia de la Biología" Labor, 1990. España

**Linares, E. 1995.** " Conservación de las plantas en peligro de extinción. Diferentes enfoques" Ed. UNAM. México.

**López, R. 1990.** "Sistemática de plantas cultivadas". Universidad Autónoma de Chapingo, México.

**Mercer. 1997.** "La construcción guiada del conocimiento". Ed. Paidós. Barcelona. (Pp. 36)

**Pozo Municio, J M. Gómez 1998.** "Aprender y enseñar ciencia". Ed. Morata. Madrid Pp. 24-25.

**Ricklefs, R. 1982.** Ecology. Ed. Freeman & Co. Usa.

**Rzedowski, J. 1980.** " La Vegetación de México " Ed. Limusa, México.

**Santillán, G. 1996.** "Los Principios Didácticos y los Métodos de enseñanza Conferencia y practica en el aprendizaje de la Biología". Tesis profesional, Universidad de Guadalajara, Pp. 64 – 66.

**Strasburger, E. 1997.** "Tratado de Botánica". Ed. Omega. Madrid.

**Troncoso, F. 1988.** " La botánica entre los nativos y otros estudios". Secretaria de Educación Publica. México.

**Wallace, R. 1998.** "Biología, el Mundo de la Vida". Harla. España. (P. 68).