

INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO
"FRANK PAÍS GARCÍA"
SANTIAGO DE CUBA

FACULTAD DE CIENCIAS.
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

DISEÑO CURRICULAR DE LA DISCIPLINA BOTÁNICA
PARA LA FORMACIÓN DEL PROFESOR DE BIOLOGÍA
EN EL I.S.P. GUANTÁNAMO

RESUMEN

*TESIS EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN
CIENCIAS PEDAGÓGICAS*

AUTOR. M.Sc. Roelbis Lafita Frómeta.

TUTOR (s). Dra.. C.P.P.T. Librada García Leyva.

Dr. C.B.P.T. Isidro. Eduardo Méndez Santos

Guantánamo, 2001

ÍNDICE

Introducción

Capítulo I. Fundamentación teórica para el perfeccionamiento del curriculum de la Botánica en los Institutos Superiores Pedagógicos

I.1. Antecedentes históricos en la enseñanza de la Botánica en los Institutos Superiores Pedagógicos de Cuba, en el periodo comprendido desde el plan A hasta el B modificado

I.2. Fundamentos teóricos del objeto de investigación

I.3. El diseño curricular: Referentes teóricos

Conclusiones del Capítulo I

Capítulo II. Concepción curricular de la disciplina Botánica para la formación del profesor de Biología

II.1. Ideas rectoras para la enseñanza de la Botánica. Concepción general

II.2. Metodología para la estructuración del programa de la disciplina Botánica

Conclusiones del Capítulo II

Capítulo III. Análisis de los resultados: Diagnóstico y aplicación experimental de la propuesta curricular en la disciplina Botánica.

III.1. Estudio diagnóstico del desarrollo de la disciplina Botánica

III.2. Resultados alcanzados en la aplicación experimental de la propuesta curricular para la disciplina Botánica

Conclusiones del Capítulo III

Conclusiones generales de la tesis

Recomendaciones.

BIBLIOGRAFÍA.

ANEXOS.

1. Historia general sobre la enseñanza de la Botánica.
2. Concepción de los objetivos en los planes de estudio A, B y B modificado.
3. Dosificación del contenido de la Botánica en el plan A.
4. Dosificación del contenido de la Botánica en el plan B.
5. Dosificación del contenido de la Botánica en el plan B modificado.
6. Concepción de los objetivos de la Botánica en el plan C.
7. Concepción de las habilidades de la Botánica en el plan C.
8. Concepción de los conocimientos de la Botánica en el plan C.
9. Ejes de programación para la enseñanza de la Botánica.
10. Material científico- metodológico para la instrumentación del programa de Botánica.
11. Programa de disciplina Botánica para los Institutos Superiores pedagógicos.
12. Rangos de medida para evaluar la calidad del aprendizaje con la nueva propuesta curricular para la Botánica.
13. Resumen estadístico de los resultados del experimento pedagógico.

INTRODUCCIÓN

El perfeccionamiento del sistema educacional cubano es un proceso que avanza continuamente en estrecha relación con el progreso científico-técnico y social de nuestra época y una consecuencia del desarrollo de las ciencias de la educación, para lo cual la formación de maestros resulta decisiva. Al respecto el Ministro de Educación Dr. Luis I. Gómez planteó en la apertura del Congreso Internacional "Pedagogía, 2001" (1), que contar con universidades pedagógicas especializadas ha sido uno de los elementos que más ha influido en el desarrollo educacional cubano en las últimas décadas, como resultado de la política educativa de la Revolución, la cual ha priorizado desde su triunfo la formación y perfeccionamiento del personal docente como uno de los pilares fundamentales del Sistema Nacional de Educación.

Desde 1842 en que se inicia la enseñanza de la Biología en Cuba el proceso de formación de docentes ha ido cambiando y se ha caracterizado según las etapas que han respondido al contexto histórico y social. Es por ello que hoy día se experimentan transformaciones encaminadas a una mejor preparación del graduado, basadas en la formación de su personalidad a partir de competencias que integren "el saber y el ser" en un "saber hacer" dentro de sus distintas esferas de actuación

La introducción directa de los resultados científicos en la práctica educacional promueve la actualización del contenido de las disciplinas que se desarrollan en cada Instituto Superior Pedagógico y fortalece la retroalimentación centro de educación superior- escuela media.

En el mundo contemporáneo los campos de la ciencia se integran cada día en esferas multidisciplinarias que permiten un estudio más profundo y abarcador del fenómeno investigado.

La Biología en estos tiempos tiene un alto compromiso social por la creciente demanda humana de alcanzar la sustentabilidad que persigue el modelo cubano, en esferas importantes tales como: la salud, la biotecnología, la genética molecular, entre otras.

La Botánica como disciplina científica evoluciona rápidamente con el propósito de conocer las plantas y con ello mejorar los índices de la calidad de vida en el ecosistema. Para ello integra diferentes partes, que en un momento del desarrollo histórico se especializaron en el análisis de los elementos morfológicos, fisiológicos y sistemáticos de las plantas, de manera que se avance hacia una explotación racional para satisfacer las necesidades siempre crecientes de la población en armonía con la conservación de la naturaleza. Una de las tendencias más recientes apunta hacia la priorización de aspectos socioeconómicos y culturales, más bien objetos de estudio de la Etnobotánica.

Dada su enorme importancia, siempre la Botánica ha estado presente el curriculum del nivel de la Enseñanza General Media, lo que justifica su presencia como asignatura central en los planes de estudio para la formación del docente de las Ciencias Biológicas.

La Botánica como disciplina para la carrera Biología de los Institutos Superiores Pedagógicos en estos momentos, desempeña un papel importante en la formación del futuro egresado porque lo prepara para abordar contenidos relacionados con ella en los diferentes subsistemas de la Enseñanza Media. Le brinda un conocimiento profundo acerca de las plantas y su entorno, y amplía su horizonte cultural en el trabajo con la familia y la comunidad, esferas importantes de su accionar profesional.

Al analizar la historia de los programas elaborados para la enseñanza de la Botánica, se aprecia la aplicación de una didáctica descriptiva que atendía a la morfología (estructura), la fisiología (función) y la sistemática de las denominadas plantas inferiores y superiores, sin un análisis integral del funcionamiento del organismo planta como un todo y un

insuficiente desarrollo de habilidades profesionales para enseñar dicha asignatura con enfoque integrador y fenomenológico. lo cual era una exigencia de los subsistemas de enseñanza donde laboraban los practicantes y docentes en ejercicio.

Lo anterior es una evidencia de la relación ciencia-asignatura al concebir la última solo con el criterio fraccionado de la primera sin tener en cuenta otros elementos necesarios en el diseño curricular tales como: las exigencias sociales y los de las esferas de actuación del futuro graduado.

Para referenciar lo antes explicado vale retomar la estructura de la disciplina desde el plan A hasta el B modificado donde prácticamente no se produjeron cambios a pesar de ser parte de estos tres planes de estudio.

Al llegar al plan C se realizó un intento de unificación en dos asignaturas que conformaban la disciplina sin que se lograra el propósito integrador. Se le daba un tratamiento amplio al enfoque evolutivo en dependencia de la historia experimentada por estos organismos vegetales.

De igual manera se observa como limitación de este último plan el poco aprovechamiento de las potencialidades del contenido para desarrollar en los alumnos sentimientos proteccionistas y de uso racional de los recursos brindados por las plantas, lo cual constituye una exigencia didáctica para el nivel de Enseñanza Media.

Los enfoques de integración en la didáctica de las ciencias se observan como una necesidad del momento. En este sentido las ciencias naturales ya muestran algunos avances como por ejemplo, en algunas de las tesis de doctorado defendidas en estos últimos cinco años (José Zilberstein T., 1997 (2), Roberto Jardín, 1998 (3), Rogert Pérez, 2000 (4), Cándida Romero, 2000 (5), María M. Castillo, 2001 (6) donde se tratan los principios de estimulación intelectual para la Enseñanza Primaria, la vinculación del eje relación

estructura-propiedad-aplicación en la enseñanza de la Química para el preuniversitario y la formación del profesor de Química.

En la enseñanza de la Botánica se ha iniciado un proceso de reordenamiento curricular por la vía científica en la Maestría de Didáctica de la Biología que auspicia el I.S.P. "Enrique José Varona", para los niveles de Enseñanza Media y Superior, bajo la dirección del Prof. Titular y Doctor en Ciencias Biológicas Isidro Méndez, del Instituto Superior Pedagógico de Camagüey, de la cual forma parte este trabajo, y cuya primera versión se defendió como tesis de maestría en Santiago de Cuba. 1996 (7).

A partir de los resultados del estudio diagnóstico realizado (capítulo III) se pudieron constatar las insuficiencias del diseño del programa por la no-integración efectiva de la relación morfología-fisiología, en dependencia del desarrollo alcanzado por la planta en su desarrollo evolutivo, lo cual permitió plantear como **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**:

¿Cómo establecer la relación ciencia-disciplina a partir de un enfoque integrador del estudio de las plantas, en el proceso de formación del profesor de Biología?

LA ACTUALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN se fundamenta en su aporte para la formación de un docente con concepción interdisciplinaria que favorezca la enseñanza fenomenológica de los objetos que aborde, ante las exigencias de la política educacional para los niveles de Enseñanza Media y Superior. Esta investigación perfecciona el curriculum de la Botánica desde una concepción didáctico-metodológica, que le garantice al futuro profesor atender las diferencias individuales en dependencia de las características de sus alumnos.

El OBJETO es el proceso docente-educativo de la disciplina Botánica para la carrera de Biología en los Institutos Superiores Pedagógicos y el **CAMPO DE ACCIÓN** está

referido al diseño de los programas de disciplina y asignaturas de la Botánica, para la formación del profesor de Biología.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN: Perfeccionamiento del curriculum de la disciplina Botánica, basado en una metodología integradora ciencia-didáctica, que se fundamenta teóricamente en la relación morfología-fisiología-ordenamiento sistemático, en correspondencia con las actuales exigencias para la formación de profesores en Cuba.

HIPÓTESIS: El perfeccionamiento del curriculum de la disciplina Botánica sustentado en la relación ciencia- disciplina, cuya idea rectora central es la relación morfología-fisiología- ordenamiento sistemático- vínculo con la vida, resulta una solución para que el futuro profesor de Biología adquiera el conocimiento integrador de la planta y su forma de enseñarlo en las esferas de actuación..

Operacionalización de las variables.

- **Variable independiente.** Vínculo ciencia-disciplina-relación con la vida.
- **Variables dependientes.** Modo de actuación del futuro profesor de Biología frente al contenido botánico.
- **Variables ajenas.** Homogeneidad de los grupos, organización escolar del ISP, nivel de preparación de los tutores y de la profesora del Instituto Superior Pedagógico.

Indicadores de la variable dependiente.

- 1 Integración del conocimiento y los valores con las habilidades profesionales que forma la Botánica, las cuales se reflejan en:
 - * Caracterización de la relación estructura-función-ordenamiento sistemático con criterios evolutivos de las plantas.
 - * Demostración de los principales eventos anatomofisiológicos y de ordenamiento sistemático de las plantas.

* Explicación de la importancia etnobotánica y socioeconómica de las plantas más representativas de la región y de Cuba, teniendo como base la relación morfología-fisiología-ordenamiento sistemático con criterios evolutivos.

2 Planificación del contenido botánico en las unidades del 7mo, 11no. y 1er. año de Agronomía del Instituto Politécnico Agropecuario, atendiendo a la concepción curricular recibida en la disciplina Botánica.

Parámetros:

Pruebas pedagógicas de entrada, intermedia (interasignaturas) y final al concluir la disciplina, para evaluar nivel de preparación del alumno en cuanto al contenido de la disciplina y su forma de planificarla en dependencia de las exigencias del nivel de Educación Media, para el cual se prepara.

Test de entrada y de salida para valorar los indicadores establecidos en la variable dependiente.

Para el logro de esta investigación se plantearon las siguientes **TAREAS**.

- 1- Determinar las tendencias históricas de la enseñanza de la Botánica en Cuba, así como del curriculum para la formación del profesor de Biología, en los Institutos Superiores Pedagógicos desde el plan A hasta el B modificado.
- 2- Caracterizar los referentes curriculares de la Botánica desde sus fundamentos hasta las tendencias y modelos de diseño curricular imperantes en la actualidad.
- 3- Diagnosticar el estado actual del problema, revelando las principales insuficiencias a resolver con la investigación.
- 4- Elaborar la concepción general del curriculum para la disciplina Botánica.

- 5- Diseñar la propuesta de programa de la disciplina Botánica con sus dos asignaturas para el Instituto Superior Pedagógico de Guantánamo.
- 6- Determinar la efectividad del programa propuesto mediante el experimento pedagógico.

Los **MÉTODOS** empleados en la investigación para el cumplimiento de estas tareas, fueron los siguientes:

Del nivel teórico:

- El de análisis-síntesis: utilizado durante todo el proceso de investigación para el estudio de las concepciones teóricas del diseño curricular, en el establecimiento de la metodología propuesta y en la valoración de los resultados.
- El histórico-lógico: en el análisis del desarrollo de la enseñanza de la Botánica desde el plan A hasta el C actual para determinar las regularidades en el proceso de enseñanza.
- Modelación: Para la estructuración de los programas de asignaturas y el de disciplina.
- Sistémico-estructural: Para el establecimiento de la metodología de diseño curricular que integre la lógica de la ciencia y su forma de enseñarlo.

Con la utilización de los métodos empíricos se realizó la constatación del problema de investigación y valoración de la nueva propuesta.

- Observación mediante la utilización del registro de experiencias por los docentes.
- Encuestas y entrevistas para conocer los criterios de los alumnos en función del diagnóstico del problema y de los resultados de aplicación del nuevo programa..
- Análisis documental en la valoración de los programas, textos e informes de validación.

- Prueba pedagógica para determinar la asimilación del contenido por los estudiantes.
- Consulta a especialistas y profesores experimentados a fin de valorar los resultados del diseño propuesto.
- Experimento pedagógico de tipo longitudinal para valorar la efectividad en la aplicación y sistematización de la propuesta curricular.

Métodos estadísticos.

- Cálculo porcentual y prueba *t-students* para evaluar estadísticamente los resultados logrados en el experimento pedagógico

La población utilizada se corresponde con 76 estudiantes del CRD que estudiaron desde el curso 96-97 hasta el 2000-2001 y la muestra se corresponde con 61 alumnos de 2do, 3ro, 4to y 5to años.

NOVEDAD CIENTÍFICA.

EL APOORTE TEÓRICO de la tesis se basa en la fundamentación de una metodología de diseño curricular que integra la relación ciencia-disciplina basada en la determinación de las ideas rectoras de la Botánica, las cuales tienen como esencia la relación morfología-fisiología-ordenamiento sistemático con criterios evolutivos y su vínculo con la vida.

Son aportes también de esta investigación:

- Las tendencias históricas en el estudio de la Botánica en los Institutos Superiores Pedagógicos de Cuba desde el plan A hasta la actualidad.
- Las habilidades generalizadas de la disciplina Botánica y su sistema operacional.

EL APOORTE PRÁCTICO DE LA INVESTIGACIÓN es la presencia de un nuevo programa de la disciplina Botánica para la formación del profesor de Biología y un folleto que ilustra la concepción científico- metodológica para su instrumentación.

La SIGNIFICACIÓN PRÁCTICA está dada por la presencia de una concepción curricular renovadora de la enseñanza de la Botánica en los Institutos Superiores

Pedagógicos del país, la cual logra la integración entre la lógica de la ciencia y las actuales exigencias para la formación de profesores en Cuba.

SÍNTESIS DE LOS CAPÍTULOS

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA EL PERFECCIONAMIENTO DEL DISEÑO CURRICULAR DE LA BOTÁNICA EN LOS INSTITUTOS SUPERIORES PEDAGÓGICOS.

En este capítulo se presentan los referentes teóricos que sustentan los fundamentos de la tesis:

- Se valora la historia del proceso docente-educativo de la Botánica en los Institutos Superiores Pedagógicos, y se caracterizan sus tres etapas principales por medio de un sistema de indicadores, que garantizan evaluar logros e insuficiencias:
- Se enfatiza en algunos elementos de la Filosofía, la Pedagogía, la Psicología y la Gnoseología, como puntos de partida en la ejecución de la investigación; las cuales se muestran en los fundamentos curriculares del objeto de investigación.
- Se abordan concepciones acerca del curriculum y del diseño curricular destacando el modelo cubano, a partir de las tendencias y modelos que prevalecen en el contexto iberoamericano.

Se encontraron como elementos concluyentes del análisis histórico de la enseñanza de la Botánica, desde el plan A hasta el B modificado

- Hubo una falta de materialización total del carácter rector de los objetivos, al no ser perfeccionados en correspondencia con los cambios experimentados en el contenido científico de la Botánica, y darle mayor prioridad al conocimiento.
- A pesar de su gran importancia en cuanto al contenido natural que aborda la actividad experimental no siempre se priorizó; además siempre se dirigió al aprendizaje de la ciencia y no a la dirección metodológica en la escuela.

- Por la alta fragmentación del contenido tanto en las cuatro asignaturas como en numerosos temas, no se propiciaba una visión generalizadora de la disciplina.
- No se realizaron las necesarias modificaciones a los programas, mediados por las exigencias de los planes y tipos de alumnos que los cursaron.
- El número de horas dedicadas a las actividades prácticas debió ser mayor para el desarrollo de las habilidades necesarias en la comprensión del conocimiento botánico.
- Eran insuficientes las indicaciones metodológicas dirigidas al tratamiento de la disciplina, atendiendo a su ubicación en el plan de estudio y a las exigencias de la Escuela Media.
- No hubo total correspondencia entre las exigencias didáctico - metodológicas y el diseño de las asignaturas.

De todo ello se infiere que el período histórico analizado se caracterizó por un enfoque fragmentado en el estudio de la morfología y la fisiología, así como su correspondencia con el ordenamiento sistemático y el necesario vínculo con la vida.

Dada la ausencia de una metodología que ilustrara el necesario tratamiento metodológico de estos contenidos en función de las exigencias de la Escuela Media, se observó incoherencia en la relación ciencia - disciplina con las consiguientes insuficiencias en la formación del futuro graduado.

Como resumen del capítulo se precisan los fundamentos teóricos que sustentan la nueva propuesta curricular para la Botánica.

En cuanto a los fundamentos filosóficos resulta atinado señalar que se asume como soporte la concepción materialista dialéctica, desde la cual se percibe el fenómeno con una visión holística que garantiza una correcta concepción científica del mundo vegetal visto desde los principios de integración y concatenación de los fenómenos naturales.

Desde el punto de vista sociológico se concibe la formación de un profesor capaz de transmitir el legado histórico del contenido científico, lo que permite el crecimiento de su personalidad con una coherencia tal que permita ser activista de la política del PCC y en especial con una conciencia medioambientalista que garantice hacer y enseñar a preservar la alta biodiversidad de la flora cubana, con el uso sostenible.

En los fundamentos pedagógicos se concibe la integración profesor-alumno. Los docentes son los dirigentes del proceso y los estudiantes, constructores del conocimiento bajo su

influencia, pero con un alto protagonismo estudiantil que garantice efectividad en el aprendizaje, y permite la formación integral.

Se conciben, desde el punto de vista didáctico, a los objetivos como una simbiosis entre lo instructivo, educativo y formativo de manera tal que precisen el necesario contenido a asimilar por el educando. Esta última categoría ocupa una posición central en la nueva metodología curricular al establecer la concatenación entre conocimientos, valores, y habilidades, como resultado de la integración de las dos primeras categorías (conocimientos-valores) los que determinan el modo de actuación profesional frente al contenido botánico (habilidades) en sus diferentes esferas de actuación.

Los fundamentos psicológicos se constituyen a partir del enfoque histórico-cultural de Vigotski, L. enriquecido por el aporte incuestionable de Leontiev, junto a las valiosas producciones de prestigiosos psicólogos cubanos. Se considera al alumno como centro del proceso docente-educativo donde se hace válido el curriculum solo cuando existe una gran actividad que favorezca la interiorización del contenido, las que se constituyen como los agentes interconectantes de la relación estudiante- experiencia social.

En el fundamento epistemológico se establece la concepción de ciencia coordinada con un enfoque intra e interdisciplinario que garantice una visión holística del funcionamiento del vegetal desde la necesaria relación morfología- fisiología- ordenamiento sistemático y su aplicación didáctica al objeto de trabajo.

Para fundamentar la propuesta curricular de la Botánica se asume el Modelo Curricular de los Procesos Conscientes y otras alternativas utilizadas en las Universidades Cubanas.

Capítulo II. Fundamentación curricular de la disciplina Botánica para la formación del profesor de Biología.

Se presentan en este capítulo las ideas rectoras diseñadas para la Botánica las cuales se constituyen como hilos conductores para el establecimiento de la metodología de diseño curricular propuesto.

Se exponen los referentes teóricos en los que se sustenta la metodología para enfrentar el trabajo creador en los centros educacionales del país, esencialmente en los Pedagógicos.

Por ello se reconoce la necesidad de enfocar la metodología de la enseñanza a partir de las condiciones de desarrollo de la ciencia. En este sentido es que se le da una especial atención a la traslación de determinados métodos científicos a la enseñanza.

Es indispensable que en estas condiciones la escuela cubana se transforme constantemente, y prepare a hombres que aprendan a transformar la realidad a partir de las habilidades profesionales que les permitan operar con los nuevos conocimientos. Lo anterior justifica la necesidad de intensificar el trabajo sistemático encaminado a desarrollar en los estudiantes el pensamiento reflexivo.

La introducción sistemática de los cambios en la metodología de las distintas disciplinas de la Educación Superior es una vía de solución para esta problemática. Existen varias formas para organizar el contenido y llevarlo a los estudiantes; pero es innegable que en el cuerpo de cada ciencia existen elementos esenciales de cuyo conocimiento es imposible prescindir. Partir de ellos y saberlos explicar interrelacionadamente constituye una esencia para cualquier profesor de hoy.

Como las disciplinas y asignaturas docentes constituyen un arreglo pedagógico de la ciencia es lógico pensar en la necesaria determinación dentro de ellos de aspectos esenciales o núcleos de conocimientos con los que operan los alumnos en las diversas situaciones. Es, por tanto, el contenido de enseñanza de donde se extraen las ideas rectoras o invariantes cuya selección debe tener en cuenta el análisis integral de los hechos y fenómenos así como de sus vínculos.

El autor de esta tesis considera que la utilización de las ideas rectoras por parte del profesor y los estudiantes puede servir como uno de los requisitos para la sistematización e integración de los conocimientos de los alumnos.

En el caso de este trabajo se establecen las ideas rectoras para la Botánica a partir del necesario vínculo con las presentes en la Metodología de la Enseñanza de la Biología, por esta la que determina el modo de actuación profesional.

Pero antes es necesario definir las ideas rectoras que en la literatura pedagógica se presentan con otras acepciones no coincidentes plenamente, aunque sí tienen puntos de contacto que hacen verlos como similares, díganse, además: núcleos básicos, líneas directrices, invariantes.

A los efectos de esta investigación se profundizó en la función que tienen las ideas rectoras en el diseño de un programa como componente metodológico medular, por considerar que en la profesión pedagógica el alumno debe apropiarse de métodos propios de la ciencia que luego deben ser aplicados en el proceso de enseñanza de esta ciencia.

Las constantes transformaciones que se suceden en el mundo de hoy constituyen un punto transformar la realidad a partir de las habilidades profesionales que les permitan operar con los nuevos conocimientos. Los Institutos Superiores Pedagógicos tienen como misión esencial la preparación de docentes con una formación óptima, que les permita revertirla en sus educandos.

Lo anterior justifica la necesidad de intensificar el trabajo sistemático encaminado a desarrollar en los estudiantes el pensamiento reflexivo.

La introducción sistemática de los cambios en la metodología de las distintas disciplinas de la Educación Superior es una vía de solución para esta problemática. Para ello es indispensable seleccionar los contenidos, cuya determinación depende de factores sociales, didácticos, filosóficos, epistemológicos y psicológicos. En específico, los psicológicos refieren sobre todo al tipo de estudiante que se forma, sus motivaciones, intereses y su desarrollo cognitivo, y dentro de ello algo imprescindible a considerar es el estilo de aprendizaje de los alumnos.

Existen varias formas para organizar el contenido y llevarlo a los estudiantes; pero es innegable que en el cuerpo de cada ciencia existen elementos esenciales de cuyo conocimiento es imposible prescindir. Partir de ellos y saberlos explicar interrelacionadamente constituye una esencia para cualquier profesor de hoy.

Como las disciplinas y asignaturas docentes constituyen un arreglo pedagógico de la ciencia es lógico pensar en la necesaria determinación dentro de ellos de aspectos esenciales o núcleos de conocimientos con los que operan los alumnos en las diversas situaciones. Es, por tanto, el contenido de enseñanza de donde se extraen las ideas rectoras o invariantes cuya selección debe tener en cuenta el análisis integral de los hechos y fenómenos así como de sus vínculos.

El autor de esta tesis considera que la utilización de las invariantes por parte del profesor y los estudiantes puede servir como uno de los requisitos para la sistematización e integración de los conocimientos de los alumnos.

En el caso de este trabajo se establecen las ideas rectoras de la Botánica a partir del necesario vínculo con las presentes en la Metodología de la Enseñanza de la Biología, por esta la que determina el modo de actuación profesional.

Pero antes es necesario considerar que las ideas rectoras en la literatura pedagógica se presentan con otras acepciones no coincidentes plenamente, aunque sí tienen puntos de contacto que hacen verlos como similares, díganse, además: núcleos básicos, líneas directrices, invariantes.

Con el perfeccionamiento en los años 76-81 los programas de Biología de la Escuela Primaria y Media, como los de otras ciencias, se estructuraron teniendo en consideración las ideas rectoras los cuales se mantienen hasta la actualidad.

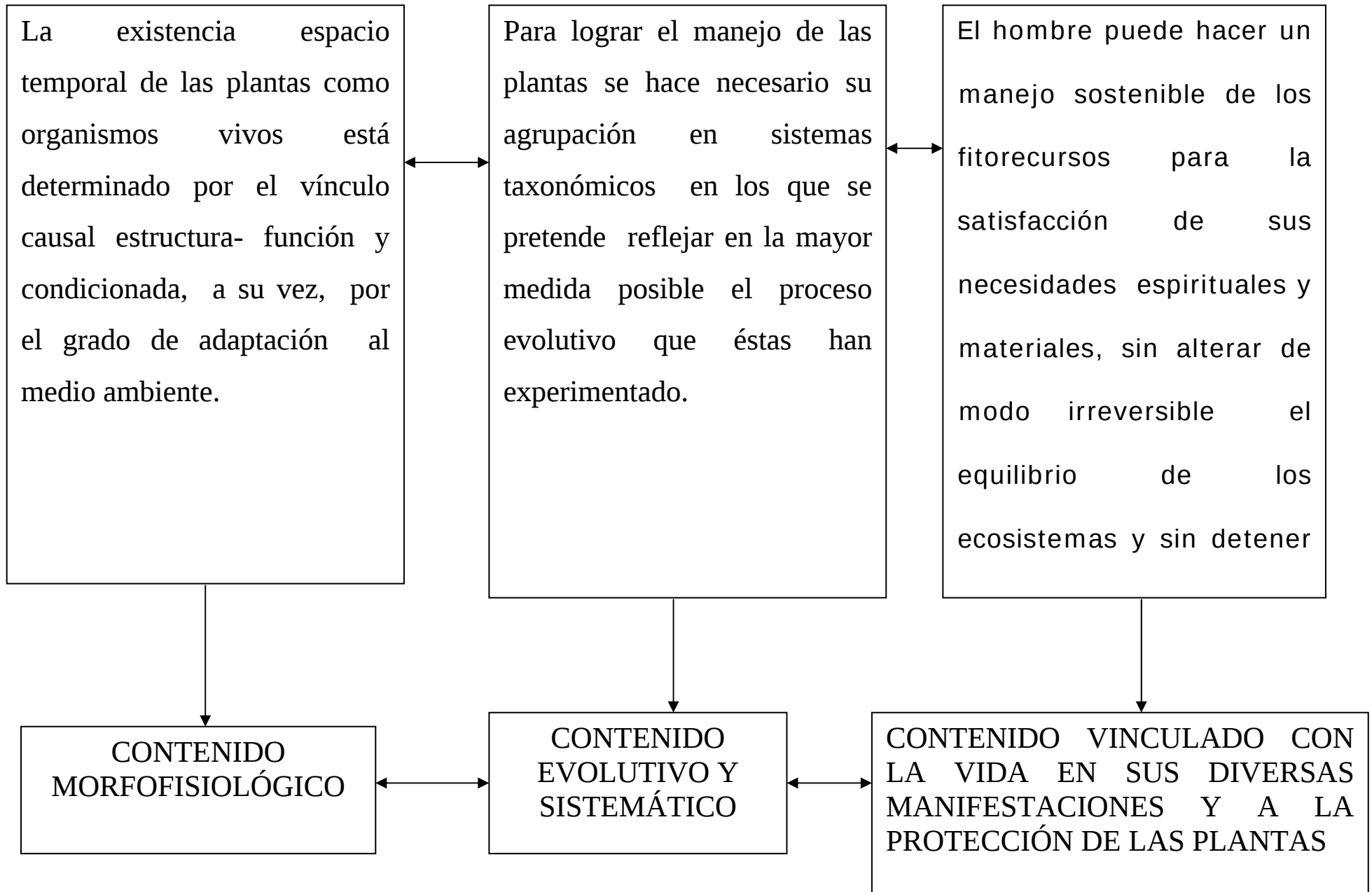
A los efectos de esta investigación se profundizó en la función que tienen mismas en el diseño de un programa como componente metodológico medular, por considerar que en la profesión pedagógica el alumno debe apropiarse de métodos propios de la ciencia que luego deben ser aplicados en el proceso de enseñanza de esta ciencia.

El autor atendiendo a estas concepciones determinó las funciones importantes que ellas cumplen, una vez que hayan sido seleccionadas correctamente.

- 1) Función pronóstico: Abordan la organización del contenido de forma tal que los estudiantes puedan conocer las perspectivas de su trabajo. Para ello las ideas rectoras deben ofrecer un determinado cúmulo de información y lograr una lógica propia para el trabajo con los mismos a partir de las estrategias de aprendizaje seleccionadas.
- 2) Función heurística: A partir de la inclusión de nuevos conocimientos, vinculados con los ya existentes, con lo que se alcanza una mayor productividad en la apropiación de nuevos contenidos relacionados con los objetos y fenómenos biológicos.
- 3) Función de síntesis e integración. Referida sobre todo a la posibilidad que dan las ideas rectoras para el vínculo interdisciplinario a partir de conocimientos agrupados que en la misma medida permiten un análisis generalizador de un hecho o fenómeno de la Biología.
- 4) Función de dirección: Dirigen el desarrollo de un pensamiento integrador.
- 5) Función de estructuración curricular: Garantizan integración y sistematización de los contenidos en función de un aprendizaje que favorezca el aspecto desarrollador de la personalidad.

Esta última función es la que determinó el estudio de este aspecto pedagógico en la tesis, toda vez que se utilizaran como ejes curriculares para la nueva propuesta del programa de Botánica., el gráfico la muestra a continuación.

IDEAS RECTORAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA BOTÁNICA



¿ Cuáles fueron las premisas que se tuvieron en cuenta para seleccionar estas ideas rectoras?

1. Antecedentes del tema y concepción de ciencia que se asume.
2. Establecimiento de la relación de interdependencia de las principales categorías de la Botánica.
3. Exigencias de la Escuela Media contemporánea.

A partir de ella se diseña la unión coherente entre los ejes de programación. Se parte de la integración entre la estructura- función de las distintas partes de la planta, hasta completar un estudio que incluye cada uno de los campos de las Ciencias Biológicas relacionados con la ontogenia, filogenia, ecología, protección y utilización racional por el ecosistema. Se valora la importancia que merece el conocimiento de las plantas por el beneficio que aporta para la biodiversidad para la satisfacción de las necesidades del hombre.

La primera idea establece la existencia espacio-temporal. Se refiere a la permanencia de la planta en un tiempo y lugar determinados, cuya variación implica una modificación de sus condiciones de existencia.

Entre la estructura y la función se establece una relación causal con carácter dialéctico bidireccional que fortalece un condicionamiento mutuo de integración estructura- función, función- función, función- funcionamiento entre las estructuras morfofisiológicas que garantizan la vida en el ecosistema. En estas relaciones se desencadenan cambios ambientales que interactúan con el genotipo y provocan activación o inactivación de los genes, estas modificaciones no siempre significan adaptaciones.

En el caso de la segunda idea rectora se inscribe el término manejo por el afán del hombre de controlar la naturaleza. Los sistemas taxonómicos incluyen taxonomía, nomenclatura y filogenia en los que se pretende reflejar en la mayor medida posible el proceso evolutivo que han experimentado por las plantas.

Los sistemas de clasificación son arbitrarios, subjetivos y naturales en la medida que reflejen realmente el proceso evolutivo: nunca se completan ya que toda nueva evidencia que aporta el desarrollo de la ciencia implica un perfeccionamiento del sistema taxonómico lo que los hace cada vez más naturales al determinar la unidad y diversidad presentes en las plantas, en las cuales se apoya el hombre para la ordenación sistemática.

Una correcta interpretación de esta importante relación intramateria constituye un eje sistematizador como garantía de un diseño curricular de la Botánica con enfoque filo y ontogenético, el cual deviene en una correcta educación científica del mundo vegetal.

Finalmente la tercera idea rectora esta dada por la aplicación de los recursos que brindan las plantas tanto en condiciones de la naturaleza o como en su utilización directa por el hombre como fuentes de materias primas y se enfatiza en la necesidad de su protección en pos de la sustentabilidad.

Es evidente la satisfacción de las necesidades materiales por los recursos fitogenéticos que aportan, incluidas a las espirituales por contemplar aspectos éticos, estéticos, folclóricos, históricos y patrióticos, como una necesidad educativa para la formación de las nuevas generaciones de hoy.

Este manejo no implica que se destruya el medio natural o se alteren elementos claves del sistema de relaciones tróficas en el ecosistema. Sin detener su evolución natural debe permitirse que los diferentes grupos continúen evolucionando sin la intervención del hombre y de la naturaleza en general.

La propuesta de diseño curricular que propone el autor se estructura en un sistema de acciones, que pasan a describirse a continuación, con su correspondiente fundamentación para la disciplina en cuestión, con el apoyo del gráfico que se muestra a continuación. El sistema de acciones incluye:

- 1- Estrategia integradora del perfil, la disciplina y los problemas profesionales.
- 2- Concepción de ciencia que se asume en el curriculum.
- 3- Modelación de la estructuración curricular.
- 4- Concepción científico- metodológica para la instrumentación y evaluación curricular

Estrategia integradora del perfil, la disciplina y los problemas profesionales.

El hecho de determinar los límites y llegar a una definición de la profesión o de lo que se espera del egresado en un nivel determinado de la enseñanza, conduce a la conceptualización del perfil, el cual es definido por algunos autores como Arnaz, 1996; Mercado O, 1998 y Frida Díaz Barriga, 1996.

Para el profesor de Biología está bastante claro que su perfil pedagógico está encaminado a la formación de la personalidad de los estudiantes por medio del contenido biológico.

Para ello requiere el aprendizaje de diferentes disciplinas biológicas entre las que se encuentra la Botánica, con la cual se garantiza el conocimiento de las plantas en sus diferentes manifestaciones.

Para resaltar el necesario propósito en este currículum se deben determinar los problemas profesionales básicos que debe resolver a partir de las exigencias del Modelo del Profesional.

Partiendo de que el plan C no está diseñado en función de problemas sino de tareas y funciones, el autor de esta tesis basó su análisis en trabajos científicos (Doctorados y Maestrías y Conferencias) que han tenido en consideración metodologías para perfeccionar programas a partir del diseño de los problemas profesionales. Así por ejemplo son las tesis de Ena Elsa Velásquez (2000) así como la conferencia dictada por la Dra. Librada García Leyva en el Curso pre-evento provincial Pedagogía '95 en Santiago de Cuba. A partir de estos referentes el autor valoró el diseño de los problemas específicos a resolver en la disciplina, según el siguiente sistema de pasos:

1. Análisis de las tareas y funciones declaradas en el modelo del profesional.
2. Establecer la correspondencia de éstas con el objeto de la disciplina.
3. Relación de la disciplina con la didáctica de la Escuela Media.
4. Precisión de los problemas en forma de interrogantes de manera que se constituyan como necesidades de aprendizaje de los alumnos.

Partiendo de que el objeto de la Botánica es el estudio del organismo planta, su ordenamiento sistemático, sus relaciones con los factores bióticos y abióticos del ecosistema, utilidad y manejo sostenible, se determinaron que:

Problemas específicos que soluciona la disciplina de acuerdo al modelo del profesional.

- 1- ¿ Cómo explicar el desarrollo ontogenético y filogenético del organismo planta con un enfoque dialéctico- materialista?
- 2- ¿ Qué relaciones se establecen entre la planta y el ambiente, que evidencian la necesidad del mantenimiento del equilibrio ecológico?
- 3- ¿ Cómo explicar la relación estructura- función existente la planta?
- 4- ¿ Cómo explicar la utilización espiritual y material que brindan las plantas para beneficio del hombre ?.

5- ¿ Cuáles son las acciones fundamentales para que los alumnos aprendan a planificar y organizar las actividades prácticas y de campo relacionadas con la Botánica?.

Objetivo de la disciplina.

Explicar el estudio de los contenidos botánicos relacionados con la morfología - fisiología y ordenamiento sistemático de las plantas, de forma que se evidencie la relación estructura-función- ordenamiento sistemático, la diversidad y unidad del mundo vivo en estrecha relación con las condiciones ecológicas que influyen sobre éste, así como en el resultado del proceso evolutivo, basándose para ello en la integración de las exigencias de la ciencia y de la Escuela Media, logrando una actitud de desarrollo sostenible en la interacción hombre condicionada por la posición y aplicación de las plantas en los ecosistemas de la provincia Guantánamo.

Concepción de ciencia asumida en el curriculum.

Hoy día existe una nueva visión de la educación científica que demanda nuevas misiones para el profesor de ciencias. Por ello ese docente tiene que estar mejor preparado profesionalmente para abordar con éxito los actuales retos en cuanto a qué ciencia enseñar y cómo hacerlo.

Se requiere indudablemente valorar cuál será la visión de la Botánica que debe transmitirse al profesor de Biología, de acuerdo con las nuevas transformaciones de la Escuela Media, en el área curricular de las Ciencias Naturales.

En la enseñanza de esta disciplina es preciso lograr relaciones intra e interdisciplinaria, de manera que exista una estructuración curricular como ciencia coordinada. Aunque se enseñe separadamente el objeto, debe lograrse una coordinación previa entre la secuenciación del contenido y el diseño de las actividades de aprendizaje y evaluación de manera que se contribuyan al conocimiento integral de los fenómenos biológicos relacionados con la planta, con la integración de los conocimientos físicos, químicos, geográficos y las restantes disciplinas de la Biología.

Para ello las relaciones intermaterias son esenciales debido a que contribuyen al logro de la relación mutua del sistema de conceptos, leyes y teorías que se abordan en la escuela. Además la disciplina permite garantizar un sistema conjunto general de conocimientos y habilidades tanto de carácter intelectual como práctico, así como sistema de valores, convicciones y de relaciones hacia el mundo real y objetivo de hoy.

Desde el punto de vista curricular, con el nuevo plan de estudio que se inició este curso escolar la Botánica tiene un amplio campo de precedencia que le aportan las disciplinas biológicas Biología Celular y Molecular, Zoología, Biología general, donde se abordan contenidos relacionados con los procesos celulares y el organismo animal, así como las generalidades de la planta desde la concepción del 7mo. Grado.

Por otra parte, se favorecen las relaciones con disciplinas del área de las Ciencias Naturales tales como la Física, la Química y la Geografía lo que garantiza un estudio integrador de los fenómenos relacionados con las plantas y su estudio práctico.

Para la enseñanza de la Botánica queda claro, la necesidad de considerar la experiencia de los estudiantes, y sus concepciones acerca de los fenómenos del entorno donde viven, como puntos de partida para las estrategias de aprendizaje. Se trata de lograr aproximarse al pensamiento científico, de tal manera que el alumno lo utilice para ampliar la comprensión del mundo vegetal. Se debe poner en conflicto lo que se piensa, lo que garantizaría buscar nuevas maneras para tación a este, lo cual ha sido posible por las diferentes estructuras que han surgido durante un largo proceso evolutivo, debido a la necesidad de realizar funciones que les permita vivir en un ambiente determinado.

De ahí que sea una regularidad en todos los organismos el proceso de adaptación a partir de la correspondencia estructura-función. A esto se une que en el caso de las plantas su ordenamiento sistemático está condicionado por la complejidad de su morfofisiología de acuerdo al estadio evolutivo alcanzado.

Por todo esto es válido reconocer la imposibilidad de la enseñanza de la Botánica, sino se centra en la trilogía morfología- fisiología- ordenamiento sistemático y su correspondiente sistematización en las asignaturas y temas que las conforman. Para ello se requiere de cierto dominio de una lógica algorítmica que a nivel celular y molecular establezca la relación estructura- función en las disciplinas precedentes.

Se asume el Modelo de Diseño Curricular de los Procesos Conscientes el cual mantiene su vigencia hasta el momento para la Educación Superior, con la incorporación de algunas variantes diseñadas en la Cátedra "Manuel F. Gran ", de la Universidad de Oriente en Santiago de Cuba, los cuales fueron referenciados en la fundamentación teórica de la propuesta; además se han incorporado otros elementos de estructuración ciencia-disciplina que se constituyen como aportes del autor, los cuales fueron presentados en los

Eventos Internacionales Pedagogía 99 y 2001 ; Didáctica de las Ciencias, Ciudad de la Habana 2000 " J. Bisse in memoriam" Botánica 2000 y otros de Educación Ambiental y Salud de carácter territorial, así como el evento provincial Pedagogía, 2001 (74).

En la disciplina Botánica están presentes los problemas (responden a lo sociológico), el objeto modelado (epistemológico) y los objetivos (a lo didáctico). A partir de esta trilogía se define el contenido, que se asume como la integración entre los conocimientos, las habilidades y los valores necesarios a formar y desarrollar en los alumnos. Para esta concepción las habilidades rectorean la integración entre el aprendizaje de la ciencia y su forma de enseñarlo en el futuro desempeño profesional. La integración en sistema de estos elementos propician establecer la estructura de la disciplina.

La disciplina a su vez está constituida por asignaturas, que son las identificadas por el estudiante, y que están estructuradas con una relación dinámica a favor de la integración tanto intra como interdisciplinaria.

Las asignaturas se corresponden con dos criterios fundamentales: la sistematización del contenido de la ciencia desde lo general hasta lo particular y la correspondencia con las exigencias del nivel de enseñanza donde pueden laborar los estudiantes. Cada una de las dos asignaturas que constituye la disciplina sistematizará la habilidad generalizada que esta aporta.

Las asignaturas se integran por los diferentes temas como un subsistema de orden menor; son el núcleo donde se materializa el proceso docente-educativo, desarrollan contenidos ordenados psicopedagógicamente siguiendo la lógica de la ciencia y el modo de actuación profesional. De ahí que cada tema esté presidido por un objetivo donde se integre las aspiraciones anteriormente expuestas, cuyo núcleo lo constituye una habilidad derivada.

Todos los elementos curriculares expuestos anteriormente serán ejemplificados bajo la nueva propuesta del autor.

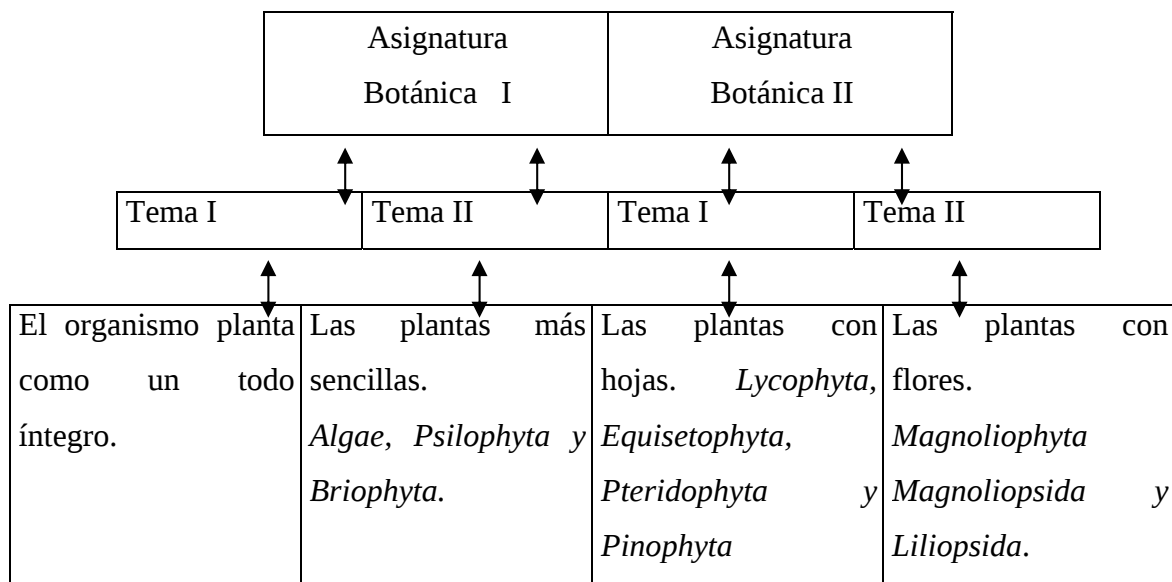
El conocimiento como parte del contenido botánico

Se iniciará con los conocimientos lo que garantizará el saber botánico a dominar en la carrera y su correspondencia con el saber necesario en los niveles de Enseñanza Media.

Este enfoque del conocimiento tiene un carácter deductivo, o sea comienza analizando la generalidad del vegetal como organismo y su ejemplificación en las plantas más sencillas.

Para analizar la estructura del conocimiento de la Botánica que se propone, se seguirá un enfoque integrador de la relación morfología- fisiología y ordenamiento sistemático basados en las ideas rectoras de la Botánica. El sistema de conocimientos se ilustra en el gráfico que se presenta a continuación.

Estructura de las asignaturas y los temas de la Botánica



La primera asignatura titulada Botánica 1 en la propuesta se trabaja en el primer semestre de 4to. Año y su sistema de conocimientos está en el orden de la comprensión del funcionamiento del organismo como un todo único a partir de la valoración de las funciones vegetativas y reproductoras, el análisis de las formaciones vegetales cubanas partiendo del estudio de la flora y la vegetación del territorio, se realiza de forma muy sencilla pues al concluir la asignatura dos se profundiza. De igual manera se aborda las condiciones ecológicas que garantizan la relación con el medio ambiente y los procesos de crecimiento y desarrollo. Todo esto forma parte del primer tema de la asignatura en cuestión.

En el tema 2 se inicia el estudio de las especificidades del *Reino Plantae*. El eje que centra toda la continuidad del programa es el enfoque evolutivo, determinado por los niveles de organización morfológica. Se comienza por las algas como las plantas más sencillas que se conocen en el actual sistema de clasificación. Dicho estudio se hace como en cada grupo vegetal que se estudiará en lo adelante: a partir del ordenamiento sistemático, condicionado por el nivel de relación desarrollado por la complejidad estructural y funcional.

Le continúa el inicio del estudio del nivel *cormofítico*, con el análisis de las tendencias evolutivas que explican el surgimiento de las plantas terrestres. Se estudian los tejidos vegetales como un subnivel estructural así como los órganos vegetativos comunes, o sea, raíz y tallo. En todos los casos el estudio comprende la relación anatomofisiológica que garantiza las adaptaciones ecológicas de los vegetales ante los diferentes tipos de ambiente. Aquí también se inicia el estudio de las plantas terrestres más sencillas que llegan a alcanzar un nivel de desarrollo de tan solo poseer raíz y tallo, son: las divisiones *Psilophyta* y *Bryophyta*.

La Botánica 2, es la asignatura que concluye el contenido previsto para ser abordado en esta disciplina.

Se inicia con el estudio de la hoja como el tercer órgano vegetativo, siguiendo la misma manera antes abordada. Se particulariza en las dos divisiones de planta que solo alcanzaron en el proceso evolutivo el desarrollo de esta nueva estructura: *Lycophyta* y *Pteridophyta*.

En este propio tema se aborda el surgimiento de la semilla protosperma en el proceso de reproducción, por cuanto cada vez más las plantas se fueron independizando del agua en el desarrollo evolutivo. Se abordan las etapas de desarrollo de una planta con semilla y se estudia como su máxima representante la división *Pinophyta*.

El último tema se dedica a estudiar las plantas más desarrolladas que se conocen, o sea, las que tienen flores. Se particulariza en sus inicios la necesidad evolutiva del surgimiento de la flor, el fruto y la semilla como órganos reproductores que garantizan la supervivencia de las especies en el tiempo y el espacio, y con ello el mantenimiento de la biodiversidad.

Se termina el estudio de la sistemática con la División *Magnoliophyta* según el sistema de clasificación de Cronquist, A. 1981, y con ello las plantas que presentan dos cotiledones (*Magnoliopsida*) y las que tiene uno solo (*Liliopsida*).

Vale aclarar que, como se muestra en cada uno de los temas abordados, al finalizar el análisis morfológico- fisiológico- ordenamiento sistemático de cada grupo de plantas es propósito esencial explicar la importancia etnobotánica y socioeconómica de los representantes de la flora de la provincia, que siempre serán los seleccionados para este estudio.

Los valores como parte del contenido botánico.

Comprende el desarrollo de los valores, sentimientos, normas de relaciones interpersonales contribuyen a la formación de una personalidad coherente con las demandas sociales.

Para alcanzar los propósitos antes expresados, esta disciplina debe aprovechar sus potencialidades de manera que forme y desarrolle en los futuros docentes una conciencia de productores y no de consumidores, es decir, una racionalidad tal que garantice la necesaria sustentabilidad que requiere esta situación, por la que estamos atravesando.

El trabajo con los contenidos de la Botánica debe garantizar, además, la vinculación del estudio con el trabajo y la relación de la teoría con la práctica, a fin de lograr la formación de profesores comunistas, con una sólida preparación política y una cultura general integral, garantías de su actuación como verdaderos educadores y agentes transformadores de la realidad escolar.

A continuación se proponen algunas actividades que se pueden fomentar para promover el fortalecimiento de estos valores a partir del conocimiento de la Botánica.

- Desarrollar el amor por la protección de las plantas endémicas de la provincia y el país.
- Valorar con conciencia productiva los recursos que brindan las plantas, de manera que se fomenten el hábito por la reforestación y el cultivo de las mejores especies vegetales.
- Desarrollar el gusto estético para poder utilizar las plantas con fines recreativos y de distracción emocional.
- Educarse nutricionalmente con el uso eficiente de los vegetales en la cocina cubana y la elaboración de alimentos potencialmente saludables para las personas y los animales domésticos.
- Contribuir a defender el patrimonio de la biodiversidad haciendo uso racional de las plantas y cuidando la entrada y salida del potencial genético de nuestras mejores especies.
- Desarrollar hábitos de sustentabilidad con el uso de la medicina verde, no como sustitución temporal sino como uso frecuente, por el poco efecto dañino que ocasiona a los organismos cuando es bien empleada.
- Conocer las especies de plantas que, por los recursos que brindan en tiempo de guerra garantizan la supervivencia del personal.

- Reconocer en el ecosistema a las plantas como el elemento primario que garantiza la vida en la tierra.

Las habilidades como parte del contenido botánico

La integración de las dos formas del contenido con un carácter sistémico, antes referenciadas, garantizará un aprendizaje óptimo, si se diseñan con esta propia lógica las habilidades propias de la ciencia con ello se logrará aprender la Botánica, pero si se queda a este nivel no se resuelve el problema de la investigación en su totalidad: es preciso integrarlas con las habilidades profesionales. Así se aprenderá el contenido y se aprenderá a enseñarlo en los distintos contextos de actuación. Ello posibilita la instrumentación para "el saber hacer, actuar y utilizar funcionalmente los aprendizajes adquiridos"

La enseñanza de la Botánica aporta al estudiante en formación todos los elementos referidos al estudio del organismo vegetal, que les permite una correcta dirección del proceso de enseñanza- aprendizaje de acuerdo con las ideas rectoras de la Biología tales como relación estructura-función y la interacción organismo-ambiente, sobre la base de organizar el contenido de la enseñanza de la Botánica con una lógica que responda a las mismas, donde se integren los conocimientos sobre la morfología, la fisiología y el ordenamiento sistemático de las plantas, y los valores derivados de la comprensión de estos contenidos, los que les permitirán la explicación de estos contenidos en el proceso docente- educativo de la Biología escolar a través de la utilización de una metodología coherente tanto con el desarrollo del contenido como de los alumnos para quienes se dirige el curriculum.

Por lo anteriormente explicado se definen las habilidades generalizadas para la disciplina, concebidas a partir de una integración de lo didáctico y lo específico de la ciencia, o sea, como un instrumento para que el alumno mientras aprende el contenido de la ciencia también vaya aprendiendo a impartirlo en sus futuras esferas de actuación.

En su desarrollo y sistematización estas habilidades generalizadas contribuyen a la formación de habilidades profesionales de carácter más general para los egresados de la especialidad. Estas son:

1-. CARACTERIZAR.

2-. DEMOSTRAR.

Estas dos habilidades (caracterizar y demostrar) sintetizan la idea rectora morfología-fisiología- ordenamiento sistemático, y garantizan el estudio de la base de la ciencia, cuya importancia reside en que se logra la comprensión científica de los procesos de aplicación e importancia de las plantas, las cuales hoy se convierten en la escuela media con las transformaciones curriculares, en la esencia de la Biología.

De ahí que surja la tercera habilidad la que se convierte en generalizadora para ser sistematizadas en las asignaturas y temas que conforman la disciplina.

3-. EXPLICAR.

Al reestructurarse las categorías didácticas objetivo y contenido en la nueva propuesta curricular para la Botánica es necesario el perfeccionamiento de los restantes componentes del proceso docente-educativo, para hacerlos coherentes con los propósitos del curriculum diseñado. Las mismas se muestran perfeccionadas en la tesis.

Concepción científico- metodológica para la instrumentación curricular del programa de Botánica.

Esta tarea consiste en prever todas las medidas para la puesta en práctica del diseño curricular desde la concepción que se ha establecido. Por ello es de suma importancia comprender las ideas aquí expuestas, a fin de diseñar estrategias de enseñanza-aprendizaje que conduzcan al cumplimiento de los objetivos, en función de la solución de los problemas presentes en el diagnóstico y de las actuales necesidades sociales para este profesional.

Esta concepción se muestra en un material científico- metodológico, por su carácter generalizador debe ser contextualizado en dependencia de los resultados del diagnóstico y de la caracterización del grupo que recibirá el curriculum.

El programa analítico de la disciplina se muestra como el aporte práctico de la investigación contenido por los elementos antes mencionados. Las partes que lo conforman ya han sido referenciadas con su respectiva fundamentación curricular.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS: DIAGNÓSTICO Y APLICACIÓN EXPERIMENTAL DE LA PROPUESTA CURRICULAR PARA LA DISCIPLINA BOTÁNICA.

En este capítulo se presentan los resultados del estudio diagnóstico realizado para determinar las insuficiencias del actual curriculum de la Botánica, según las exigencias

de la política educacional. Para ello se utilizaron varias fuentes entre las que se encuentran el análisis documental, registro de experiencias, entrevistas, la observación a clases, ect. Los resultados concluyentes fueron:

- 1- Poca concepción generalizadora del programa lo que limitaba la enseñanza integradora de la planta.
- 2- Las principales necesidades del profesional docente de biología se veían afectados por una insuficiente determinación de las principales habilidades a trabajar en la disciplina, ni una concepción lógica y sistémica de los mismos.
- 3- Los objetivos a lograr en cada nivel de sistematicidad desde la disciplina, pasando por las dos asignaturas hasta llegar a los temas que la conforman no tenían la precisión requerida.
- 4- Los objetivos no estaban expresados según la clasificación de la Educación Superior por lo que no cumplían la función rectora a ellos asignada.
- 5- Existía una tendencia descriptiva de la Botánica incoherente, no acorde con las necesidades de aprendizaje de los subsistemas de enseñanza para los que se graduaban los alumnos.

Se explican los resultados experimentales logrados en la aplicación y sistematización del nuevo programa elaborado, aplicado de forma longitudinal en cuatro grupos diferentes, que cursaron la disciplina desde el curso 1997 – 1998 hasta el 2000 – 2001, en la carrera Biología. Por la importancia de los mismos atendiendo al carácter experimental de la investigación se muestran en el anexo 1.

Conclusiones generales de la tesis.

- 1) El análisis histórico de la enseñanza de la Botánica, en los Institutos Superiores Pedagógicos de Cuba desde el plan A hasta el actual C, permitió constatar la evolución de la concepción curricular de esta disciplina centrada en la fragmentación de su objeto de estudio, lo cual no garantiza un aprendizaje integrador de la planta, todo ello se evidenció la necesidad de perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Botánica a partir del rediseño del programa de la disciplina, con el objetivo de que

integre y sistematice el contenido desde las exigencias de los subsistemas de enseñanza que deben impartir los futuros egresados.

- 2) El estudio de la historia curricular de la Botánica, de los fundamentos curriculares y los modelos de diseño curricular, aportaron la base para la propuesta de enseñanza de la disciplina, la cual se sustenta en la relación morfología- fisiología- ordenamiento sistemático con criterios evolutivos y su vínculo con la vida.
- 3) Como aporte teórico fundamental se precisa una metodología de diseño curricular de la disciplina Botánica para la formación de pregrado, que basada en el vínculo ciencia - disciplina- relación con la vida y determinada a partir de las ideas rectoras de la Botánica, con lo que se logra que el estudiante adquiriera los conocimientos y los valores necesarios para su personalidad, como la base para que permita la instrumentación de las habilidades profesionales y que garanticen un éstas han experimentado.
 - El hombre puede hacer un manejo sostenible de los fitorecursos para la satisfacción de sus necesidades espirituales y materiales, sin alterar de modo irreversible el equilibrio de los ecosistemas y sin detener su evolución.
- 4) La aplicación de las ideas rectoras con enfoque sistémico e integrador se materializan en una metodología de diseño curricular, lo que permitió elaborar el programa de la disciplina Botánica y sus dos asignaturas para la carrera Biología, adaptados a las características del territorio de Guantánamo, teniendo en consideración la relación problema, objeto, objetivo con las habilidades generalizadas que aporta.
- 5) La aceptación de la hipótesis determinada para el experimento pedagógico se avala por especialistas, profesores asesores, metodólogos y por los estudiantes que fueron alcanzando de forma gradual resultados positivos en los cuatro años que duró la experiencia, utilizando la valoración cuantitativa y cualitativa lo demostró que los alumnos de la carrera de Licenciatura en Educación especialidad Biología adquirieron un modo de actuación favorable para desempeñarse en su esfera de trabajo con el contenido de la Botánica.

Recomendaciones.

- Validar el diseño curricular de la Botánica para la carrera Biología en el Instituto Superior Pedagógico de Guantánamo.
- Incorporar los resultados alcanzados en la tesis al trabajo metodológico de la Facultad para su posible aplicación en otras disciplinas de las Ciencias Naturales.
- Solicitar la valoración por la Comisión Nacional de la carrera Biología, la propuesta realizada para su posible generalización en los Institutos Superiores de Cuba.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACOSTA COUTÍN, GUILLERMO. Sistema de indicadores para evaluar la calidad de la dirección en la formación de profesores. -- Tesis en opción al grado académico de Master en Ciencias de la Educación Superior. CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente,. Santiago de Cuba. 2001.
2. ALBERT PUENTES, DELHY. La familia *Meliocaceae* Vent en Cuba. -- Ediciones Font Quería. -- 54 (3), 2000.
3. ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS. Epistemología. -- La Habana, 1993.
4. -----, Folleto sobre diseño curricular para la educación cubana. -- La Habana, 1995.
5. -----, Fundamentos teóricos del proceso docente-educativo en la educación superior cubana. -- La Habana, 1989.
6. ÁLVAREZ DE ZAYAS, RITA M. El objeto de la didáctica.-- La Habana, 1987.
7. ARGOTE VÁZQUEZ, NILSA. El tratamiento de la Educación Ambiental en la Metodología de la Enseñanza de la Biología. -- Tesis en opción al grado académico de Máster en Didáctica de la Biología. Guantánamo 2001.
8. ARMAS, ROBERTO DE. Fisiología Vegetal.-- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1988.
9. ARNAZ, J. La planeación curricular. -- Ed. Trillas México, 1996.
10. ARÁNZAZU HUETO, MARÍA. Implicaciones didácticas del DCB en Ciencias de la Naturaleza y Matemática. -- España : Universidad de Zaragoza, 1992.
11. ARRIETA DE MEZA, BEATRIZ MARGARITA. El curriculum en la práctica docente.-- En Encuentro Educacional. -- Vol.2. no.1. -- Venezuela, 1995.
12. BASSLER, MANCFERD. Flora de la República de Cuba. Fascículo 2. Familia Mimosaceae. -- Alemania : Ed. Koeltz Scientific Books, 1998.
13. BELLO PAULÍ, LUIS A. Perfeccionamiento de la formación experimental química de los estudiantes de la asignatura Química General. -- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba, Universidad de Oriente, 1993.
14. BLANCO, NIEVES. Los contenidos del curriculum. -- En Teoría y Desarrollo del currículo. -- no. 71. -- ago., 1994.
15. BOLAÑO MARTÍNEZ, VÍCTOR HUGO. Los auténticos métodos activos en la didáctica moderna. -- En Desafío Escolar. -- Año 1, Vol. 0. -- La Habana, feb.-abr., 97.
16. BOLAÑOS, G. Introducción al currículo / G. Bolaños, Zaida Molina. -- Costa Rica, 1992.
17. BONANI, GRACIELA. Botánica sistemática de plantas superiores. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación. La Habana, 1987.

18. BRITO FERNÁNDEZ, HECTOR. Psicología General para las ISP. [s.l.]. – La Habana : Ed. Pueblo y Educación., 1988.-
- Tomo 1
19. CABALLERO, ROBERTO. El tratamiento de las habilidades experimentales en la enseñanza de la Botánica de los ISP. -
- Camagüey, 1997.
20. CANQUIS DE TORO, LILIANA. Propuesta de un modelo de diseño y evaluación curricular para el nivel de Educación
Superior. -- En Encuentro Educacional. -- Vol.2. No.1. -- Maracaibo, Venezuela, 1995.
21. CARMEN, LUIS DEL. Secuenciación de los contenidos educativos. -- En Cuadernos de Pedagogía. -- no. 188. --
España, 1991.
22. CASTILLO, M..M. Diseño y validación de la disciplina Química Orgánica para los Institutos Superiores Pedagógicos. --
Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Santiago de Cuba, 2001.
23. CATASUS GUERRA, LUIS. Las gramíneas (*poaceal*) de Cuba. – Madrid : I. Real Jardín Botánico, 1997. Vol. XLVI.
24. Collectanea Botánica. -- Barceloma : Ed. Bancinonesi Botánico Instituto, Vol. 24, 1998.
25. CORONADO HIJÓN, ANTONIO. ¿ Qué enseñar y qué evaluar?. -- En Comunidad Escolar. -- Vol. 13, no. 515. --
España , nov., 1995.
26. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Acta de la reunión de la comisión nacional de la carrera Biología celebrada en
el ISP “Enrique José Varona”. -- La Habana, 1999.
27. ----- . Acta de la reunión de la comisión provincial de la asignatura Biología celebrada en el ISP
“Raúl Gómez García”, Mayo, 1997.
28. ----- . Biología I. 7mo. Grado. Programa. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1989.
29. ----- . Biología I. 7mo. Grado. Orientaciones metodológicas. -- La Habana : Ed. Pueblo y
Educación, 1989.
30. ----- . Biología I. 7mo. Grado. Libro de Texto. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1989.
31. ----- . Biología IV. 11no. Grado. Programa. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1989.
32. ----- . Biología IV. 11no. Grado. Orientaciones metodológicas. -- La Habana: Ed. Pueblo y
Educación, 1989.
33. ----- . Biología IV. 11no. Grado. Libro de Texto. -- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1989.
34. ----- . Características generales del modelo curricular cubano. --La Habana, 1996.
35. ----- . Compendio de programas para las asignaturas de Botánica en la especialidad Biología.
Planes de Estudio A, B, C adecuado. 1976-1991. -- La Habana, 1991. -- Material impreso.
36. ----- . Documento base para el análisis de las transformaciones en los planes de estudio del CRD
Y CPT.-- La Habana, 2001.
37. ----- . Documento Base para la elaboración de los Planes de Estudio C. -- La Habana, 1990.
38. ----- . Guía de validaciones de planes y programas para los Institutos Superiores Pedagógicos. -- La
Habana, [s .a.].

39. ----- . Informe de validación de la carrera Biología en el ISP Guantánamo en los cursos 94-95 y 95-96.
40. ----- . Los objetivos formativos. Una necesidad imperiosa de la transformación de la escuela cubana. -- Reunión metodológica Dpto. de Formación Pedagógica General ISP “Frank País García” Santiago de Cuba, 2000.
41. ----- . La educación para la salud y la educación sexual, en el curriculum escolar cubano. -- La Habana, abril de 1997. -- Monografía.
42. ----- . Lineamientos para la Formación de Valores en los subsistemas de Educación. -- La Habana, 1999.
43. ----- . Modelo del especialista para el Plan de Estudio A. Especialidad Biología. -- 2. ed. -- La Habana, 1976.
44. ----- . Modelo del especialista para el Plan de Estudio B. Especialidad Biología . -- 2. ed. -- La Habana, 1982.
45. ----- . Modelo del especialista para el Plan de Estudio B Modificado. Especialidad Biología . -- 2. ed. -- La Habana, 1986.
46. ----- . Modelo del Profesional para el Plan de Estudio C. Carrera: Biología . – 2. ed. -- La Habana, 1990.
47. ----- . Plan de estudio para la especialidad de Agronomía en los Institutos Politécnicos de la Enseñanza Técnica y Profesional. -- La Habana, 1992.
48. ----- . Programa de la Disciplina Botánica para la Lic. En Educación. Plan de Estudio C. -- La Habana, 1991.
49. ----- . Programa de la asignatura Botánica- Fisiología Vegetal para lea especialidad de Agronomía en los Institutos Politécnicos. -- La Habana, 1994.
50. ----- . Reglamento Docente Metodológico. RM 269 / 91. -- La Habana, 1991.
51. CRUZ BARANDA, SILVIA: Modelo de actuación profesional. Monografía del centro de estudios “Manuel F. Gran”, Universidad de Oriente, 1998.
52. CRONQUIST, A. Sistema de clasificación de plantas con flores. – [S. l.], 1981.
53. CRUZ CURBELO, CORALIA. Diseño de Diplomado en Ciencias Agropecuarias para la preparación del profesional en el desempeño de un role protagónico en la transformación hacia una agricultura sostenible. -- Santa Clara : Universidad Central de Las Villas, 1996.
54. DANILOV A. Y M.N. SKATKIN. Didáctica de la Escuela Media. -- La Habana : Ed. Libros para la Educación, 1981.
55. DEVLIN, R. Fisiología Vegetal. 3ra Edición. Ediciones Omega. -- [S. l.], 1985.
56. DÍAZ BARRIGA, ANGEL. Didáctica y curriculum. Convergencias en los programas de estudio. -- México : Ed. Nuevomar, 1993.

57. ----- . Ensayo sobre la problemática curricular. -- México : Ed. Trillas, México, 1991.
58. ----- . Los fundamentos del currículo. Acerca de la estructuración de un plan de estudio. -- Méico : Universidad Nacional Autónoma, 1993.
59. ----- . Un enfoque metodológico para la elaboración de programas escolares. -- México : Universidad Nacional Autónoma, 1993.
60. DÍAZ BARRIGA, FRIDA. Metodología de diseño curricular para la Educación Superior. -- México : Ed. Trillas, 1996.
61. ----- . Aproximaciones metodológicas al diseño curricular: hacia una propuesta integral. -- En Tecnología y Comunicación Educativa. -- Año 8, no. 21. -- México, 1993.
62. DÍAZ HERNÁNDEZ, MARÍA CARIDAD. Interrelación de las diversas formas de enseñanza de la Botánica en las condiciones de las escuelas de la República de Cuba. -- Referat de la tesis de Candidato a Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Pedagógico Estatal "A. I. Hertzen". Leningrado, URSS, 1982.
63. Diseño curricular / Fátima Addine... [et al.]. -- Ciudad de la Habana, 2000. -- Folleto básico del Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.
64. DÍAZ M., DÁMARIS. La Reforma de la Carrera de Educación. Especialidad Biología en la Universidad de los Andes. -- En Acción Pedagógica. -- Vol. 5, no. 1-2. -- Táchira, Venezuela, ene.- dic., 1996.
65. DI VORA, MERCEDES. Estructura del plan para la evaluación del curriculum de la escuela de educación de la Facultad de Ciencias de la Educación. -- En Ciencias de la Educación. -- Vol. 1, no. 1. -- Valencia, 1990.
66. Educación para la salud en el currículo. -- En Comunidad Escolar. -- no. 272. -- España, mar., 1990.
67. Etnobotánica y las plantas medicinales de uso veterinario / Juan Hernández Cano... [et. al.]. -- Santiago de Cubas, noviembre, 2000.
68. FERNÁNDEZ PERÓ, LETICIA. Manual de Norma Cubana para la confección de los asientos bibliográficos de los trabajos científicos / Leticia Fernández Però, Concepción Hernández. -- Guantánamo : CDIP. ISP, 2000.
69. FLORA DE CUBA. Jardín Botánico Nacional. -- La Habana, 1998.
70. ----- . Fascículo I. Familias Araceae, Aristalochiaceae, Rombacaceae, Droseraceae, Linaceae. -- Alemania : Ed. Koeltz Scientific Books, 1998.
71. FIALLO RODRÍGUEZ, JORGE. La interdisciplinariedad, reto para la calidad de un currículo. --En Desafío Escolar. -- Año 1, vol. 1. -- La Habana, 1997.
72. FITOMED. -- 3. ed. -- La Habana : Ministerio de Salud Pública, 1998.
73. FUENTES, HOMERO. Conferencias de diseño curricular / Homero Fuentes, Ulises Mestre. -- Santiago de Cuba : Universidad de Oriente, 1995. -- Monografía del Centro de Estudios "Manuel F. Gran".
74. FUENTES FIALLO, VÍCTOR. Compilación de conferencias sobre Botánica Económica y Etnobotánica. La Habana, 2001.

75. ----- . Apuntes para la flora económica de Cuba I. Especies productoras de fibras. -- En Jardín Botánico Nacional. -- Vol. XX. -- La Habana, 1999.
76. ----- . Apuntes para la flora económica de Cuba II. Plantas *galactógenas*. -- En Jardín Botánico Nacional. -- Vol. XX. -- La Habana, 1999.
77. FUENTES FIALLO, VICTOR. Apuntes para la flora económica de Cuba III. Plantas *condimenticias* / Victor Fuentes Fiallo, López Castro Luis. -- En Jardín Botánico Nacional. -- Vol. XXI, no. 1. -- La Habana, 2000.
78. FUMAGALLI, LAURA. El desafío de enseñar ciencias naturales. Educación media.—1. ed. – Argentina : Ed. Traquel, 1993.
79. GARCÍA FRANCISCO, JOSÉ BENITO. Concepción didáctica dirigida a perfeccionar el proceso de asimilación de conocimientos de relaciones causa- efecto en la enseñanza de las Ciencias Naturales. -- Tesis en opción al grado académico de Master en Ciencias Pedagógicas. ISP "Félix Varela", Santa Clara, 1998.
80. GARCÍA OTERO, JULIA. Algunas concepciones en torno al diseño curricular. --Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", 1995.
81. GALLEG0, JOSÉ A. La secuenciación de los contenidos curriculares: principios fundamentales y normas generales. -- En Revista de Educación. -- no. 315. -- España, 1998.
82. GARCÍA CAPOTE, BÁRBARA. Cómo lograr la familiarización de los estudiantes de 1ro a 4to. años de Licenciatura en Enseñanza Primaria con la Disciplina Estudios de la naturaleza a través del trabajo agrícola. En Alfa. -- no. 1. – Holguín, ene.-mar., 1995.
83. GIL PEREZ, D. Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias?. – España : Universidad de Valencia , 1991.
84. GIMENO SACRISTÁN, JOSÉ. Proyectos curriculares: ¿ posibilidad al alcance de los profesores? En Cuadernos de Pedagogía. -- no. 172. – España, jul.-ago., 1989.
85. ----- . Un currículo nacional para una educación justa y de calidad.-- En Docencia. -- Año 3, no. 9. -- Santiago de Chile, nov., 1999.
86. GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, V. El libro del hogar cubano, flora medicinal cubana aplicada a la ciencia de curar. El arte de curar al alcance de todos. -- Matanzas : Ed. Eudaldo Valdés, 1936.
87. GONZÁLEZ PÍREZ, MAGALIS. La formación universitaria de los docentes desde la escuela y para la escuela. – [S. l.], 1998.
88. GONZÁLEZ, IRUA: Diseño curricular de la disciplina Zoología para la carrera Biología. -- Tesis para optar por el grado académico de Máster en Educación Superior, Santiago de Cuba, 2001.
89. GONZÁLEZ REY, FERNANDO. Comunicación,. Personalidad y Desarrollo. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1995.

90. GONZÁLEZ SERRA, DIEGO J. Teoría de la motivación y práctica profesional. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1995.
91. GONZÁLEZ, SERGIO. Botánica I. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1986.
92. GONZÁLEZ GONZÁLEZ, PEDRO F. La actividad laboral agrícola en el contexto de actuación educacional de los estudiantes en el ISP "Felix Varela" Santa Clara, 1999.
93. GROSOURDY, DON RENATO DE. El Médico Botánico Criollo. -- La Habana : Facultad de Medicina de París; Imprenta La Cubana, 1960.
94. GUERRA HARRIETTE, DAYMA: La resolución de problemas genéticos en la disciplina Genética- Ecología para la formación del profesor de Biología. -- Tesis en opción al grado académico de Máster en Didáctica de la Biología, Guantánamo, 2001.
95. HERMANO, LEON. Flora de Cuba. Gimnospernos Monocotiledóneas. -- Vol. 1, no. 8. -- La Habana , 1946.
96. HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, HERMINIA. Currículo centrado en la investigación: Su implicación en cuanto proyecto y proceso. Revista Cubana de Educación Superior. VOL.: xviii. N.: 1La Habana. Cuba 1998.
97. HERNÁNDEZ MUJICA, JORGE L. Las habilidades en la enseñanza de la Biología.l -- La Habana, 1993.
98. ----- . ¿Una ciencia para enseñar Biología? PROMET. -- La Habana : Ed. Academia, 1997.
99. HERNÁNDEZ SABOURÍN, ELSA LÁZARA. Flora y vegetación de Cabo Cruz. Sus potencialidad docentes. -- Tesis para optar por el título académico de Master en Botánica. Universidad de la Habana, Jardín Botánico Nacional, 1999.
100. HIDALGO GUZMÁN, JUAN LUIS. Aprendizaje operatorio. -- En Ensayo de Teoría Pedagógica. Casa de la Cultura del Maestro Mejicano. -- México, 1992.
101. HORRUITINER SILVA, PEDRO. El perfeccionamiento del sistema de conocimientos en la disciplina Física para estudiantes de ingeniería. -- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Santiago de Cuba, 1985.
102. ----- . Los fundamentos del diseño curricular en la Educación Superior Cubana. -- Santiago de Cuba : ISPJAM, 1990.
103. JARDINOT MUSTELIER, LUIS ROBERTO. La estimulación de la creatividad de los alumnos durante el aprendizaje de la modelación gráfica de conceptos biológicos. -- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Santiago de Cuba, 1998.
104. KLIMBERG L. Introducción a la Didáctica General. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1978.
105. LABARRERE, R, GUILLERMINA. Pedagogía / Labarrere, R, Guillermina, Gladys Valdivia. -- La Habana, 1988.
106. LABARRERE SARDUY, ALBERTO. Pensamiento, análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. -- México : Ed. Angeles, 1994.
107. LAFITA FRÓMETA, ROELBIS. Diseño curricular de la disciplina Botánica para la formación del profesor de Biología. -- Tesis en opción al título académico de Máster en Educación Superior. Santiago de Cuba, 1996.

108. ----- . ¿Cómo lograr que los estudiantes de la carrera Biología aprendan al unísono, la Botánica y si forma de enseñarlo?. --La Habana, 1999.
- 109.----- . El tratamiento de la relación ciencia- disciplina desde la Botánica. -- La Habana, 1999.
110. ----- . Diseño curricular de la Botánica para la formación del profesor de Biología. Informe de investigación, Camagüey, 2000.
111. ----- . La Educación Ambiental desde el curriculum de la Botánica para la formación del profesor de Biología, Guantánamo, 2000.
112. ----- . El tratamiento del programa director de salud desde el contenido de la Botánica en la carrera profesoral, Guantánamo, 2000.
113. ----- . ¿Cuál es la Botánica que necesita el profesor de Biología ante las actuales adecuaciones curriculares?, Guantánamo, 2001.
114. ----- . Programas de las asignaturas Botánica I y II para la carrera de Biología ISP Gtmo, 1994.
115. LEONTIEV, A. N. Actividad, Conciencia y Personalidad. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1981.
116. LUCAZ, A. M. Tendencias en la investigación sobre enseñanza-aprendizaje de la Biología. -- En Enseñanza de las Ciencias. -- Año. 4, no. 3. -- España, 1996.

117. Macías Saíenz, Adelaida. Modelo curricular en la formación inicial del personal docente en Cuba. -- En Psicología de Educacao. -- no. Especial. -- Brasil, 1996.
118. MAÑALICH SUÁREZ, ROSARIO. Interdisciplinariedad y didáctica. -- En Educación. -- no. 94. -- La Habana, may.-ago., 1998.
119. MÁRQUEZ, ALEIDA. Algunas consideraciones técnico-metodológicas para el tratamiento de las habilidades. ISP “Frank País García”, Santiago de Cuba, 1990.
120. MARTÍNEZ REBOLLO, ALFONSO. Los procedimientos: contenidos curriculares. -- En Aula de Innovación Educativa. -- V. 2, no. 33. -- España, 1994.
121. Mercado O, Martínez L y Ramírez C. Una aportación al perfil profesional del psicólogo / L Mercado O Martínez, C. Ramírez. -- Venezuela, 1993.
122. MÉNDEZ SANTOS, ISIDRO E. El pensamiento biosistemático: componente y etapas de sus formación. ISP “José Martí” Camagüey, 1995.
123. ----- . Programa de la asignatura Botánica I y II para el actual Plan C. ISP “José Martí” Camagüey, 1995.
124. Metodología de la enseñanza de la Biología / Inés Salcedo... [et al.]. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1992.
125. MIARI CASAS, ARMANDO. Organización y metodología de la enseñanza práctica. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1982.

126. MITJANS MARTÍNEZ, ALBERTINA. Creatividad, personalidad y educación. – La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1995.
127. MORA GARCÍA, JOSÉ LUIS. Saciedad, Sociología y Curriculum: Algunas reflexiones sobre la configuración del curriculum en la sociedad de los 90. -- En Tarbiya. -- no. 6. -- España, ene.- abr., 1994.
128. NIEDA, JUANA . Análisis comparado de los currículos de Biología, Física y Química en Iberoamérica (Nivel Medio).IBERCIMA. -- España, 1992.
129. NODARSE GALVÁN, GLADYS. Diseño curricular sobre Educación para la Salud.-- Tesis para optar por el título de Master en Educación de Avanzada. ISP " Enrique José Varona " Ciudad de la Habana, 1996.
130. PANSZA, MARGARITA. Notas sobre planes de estudios y relaciones disciplinarias en el curriculum, México. -- La Habana, 1995. --(Tomado del CEPES)
131. PEDAGOGÍA' 93. Nuevos Planes de Estudio para la formación de Maestros y Profesores en la República de Cuba / Adelaida Macías Saíenz. -- La Habana, 1993.
132. ----- . La organización del proceso docente en el ejemplo de una asignatura / Pedro Horruitiner Silva. -- La Habana, 1993.
133. ----- . La validación de Planes de Estudio en el contexto de la formación de profesores para la Educación Media en Cuba / Marta Álvarez Pérez, Alberto Valle Lima. -- La Habana, 1993.
134. PEDAGOGÍA' 95. Concepción didáctico-metodológica del proceso de construcción de las disciplinas del proceso docente relacionadas con el proceso de la Química / Isabel Rosell Blanco, Librada García Leyva. -- La Habana, 1995.
135. PEDAGOGÍA' 97. La clase en las asignaturas de ciencias en la escuela media cubana: Curso 49 / José M. Perdomo Vázquez. -- La Habana, 1997.
136. ----- . Cómo modelar la estrategia de una disciplina en la Educación Superior / Orosmán Hernández Estévez. -- La Habana, 1997.
137. ----- . La descentralización curricular en la experiencia actual de la formación del personal docente en Cuba. -- La Habana, 1997.
138. ----- . La validación del diseño curricular en las carreras pedagógicas.: Un modelo para reflexionar / Virgilio Ramos Rivero. -- La Habana, 1997.
139. PEDAGOGÍA' 99. La integración de los planes de estudio: un reto de nuestros tiempos. Curso 68 / Miriam Caraballo Barco. -- La Habana, 1999.
140. PEDAGOGÍA' 2001. Informe de apertura del Congreso Internacional Pedagogía, 2001 por Luis Ignacio Gómez. -- La Habana, 2001.
141. PELEGRÍN ENTEREZA, NOLBERTO. Sistema didáctico para promover aprendizajes significativos en la enseñanza de la Botánica. ISP "Felix Varela" Santa Clara, 12998.

142. PÉREZ, R, W. Diseño de la disciplina Química Inorgánica para los Institutos Superiores Pedagógicos. -- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Santiago de Cuba, 2000.
143. PETROVSKI, A. Psicología general. -- Moscú : Ed. Progreso, 1984.
144. Plantas tóxicas / Hilario Arturo Alfonso. -- La Habana : Ed. Capitán San Luis, 2000.
145. POZO, JUAN IGNACIO. ¿Cuándo empieza el currículo de Ciencias?. -- En Cuadernos de Pedagogía. -- no. 221. -- España, 1994.
146. ROMERO OCHOA, CÁNDIDA. La enseñanza de la relación estructura- propiedades- aplicaciones de las sustancias en la Enseñanza General Media (Décimo Grado). -- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Guantánamo, 2000.
147. RONDÓN PIEDRA, REYNALDO. Las habilidades experimentales en la enseñanza de la Biología. -- Tesis para optar por el grado académico de Master en Educación Superior, Santiago de Cuba, 2001.
148. RUGARCÍA, ARMANDO. Los valores, el plan de estudio y más allá . -- En Prometeo. -- no. 18. -- México, 1998.
149. SÁES, MARÍA J. Innovaciones en el curriculum de ciencias: una mirada a una reforma del sistema. -- En Avance y Perspectiva. -- vol. 17. -- México, sep.-oct, 1998.
150. -----, El razonamiento científico en un currículo de ciencias integrado.-- En Educación. -- no. 310. -- España, may.- ago., 1996.
151. SANTOS, E. M. Perfeccionamiento de la enseñanza de los conocimientos citológicos en la escuela primaria cubana. -- Tesis para la obtención del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana, 1989.
152. SAVÍN, N, V. Pedagogía. -- Moscú : Ed. Prosveschenie, 1972.
153. Seminario Nacional a Dirigentes y Metodólogos del MINED.-- La Habana, Febrero, 1979. -- 2da. Parte.
154. SEQUEIRAS RODRÍGUEZ, ALICIA. Fundamentos filosóficos y psicológicos de la planificación curricular. -- En Educación. --Vol. 18, no. 2. -- Costa Rica., 1994.
155. SERRANO, T. Representaciones de los alumnos en Biología: estado de las cuestión y problemas para su investigación en el aula. -- En Enseñanza de las Ciencias. -- Año 4, no. 3. -- España, 1996.
156. SILVESTRE, MARGARITA. Perfeccionamiento para la formación de los conocimientos sobre la evolución del mundo orgánico en la escuela cubana. -- Tesis para la obtención del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana, 1985.
157. -----, Una concepción didáctica y técnica que estimulan el desarrollo intelectual. -- La Habana : ICCP, 1994.
158. SUÁREZ RODRÍGUEZ, CLARA. Compilación de conferencias sobre Psicología de la Enseñanza para la especialidad de postgrado en la Educación Superior. -- Santiago de Cuba, 1994.
159. TALIZINA, N.F. Conferencias sobre los fundamentos de la enseñanza en la Educación Superior. -- La Habana, 1984.
160. -----, La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares. -- México : Ed. Ángeles, 1992.

161. TABA, HILDA. Elaboración del curriculum. -- [S.l.], 1962.
162. La Transformación curricular. -- En Zona Educativa. -- No. 2. -- Argentina, abr., 1996.
163. TRIMIÑO QUIALA, BERNARDO. La reafirmación profesional en los estudiantes del primer año de la carrera Biología en el ISP. Guantánamo. -- Tesis en opción al grado académico de Master en Didáctica de la Biología. Guantánamo 2000.
164. TOMÁS MATA, EMILIA. Compendio sobre Tendencias Pedagógicas Contemporáneas. Cees “Manuel F. Gran”. Universidad de Oriente, 1995.
165. TYLER, R. Principios básicos del currículo. -- [S.l.], 1962.
166. UNIVERSIDAD PARA TODOS. Introducción al conocimiento del medio ambiente. – La Habana : Ed. Academia, 2001.
167. -----. Fundamentos de la Ciencia Moderna. -- La Habana : Ed. Academia, 2001.
168. VALDÉS, JULIO C. La nueva ciencia de la Biología y la Universidad del futuro. -- En Educación y Ciencias Humanas. - Vol. 4, no.7. -- Venezuela, ago.- dic., 1996.
169. VALDESPRIETO ROCHE, HILDA MARGARITA. Selección estructuración del contenido y elaboración de una estrategia metodológica para la enseñanza de los conocimientos evolutivos en el 12mo. grado de la EGPL. -- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de la Habana, 1992.
170. VALENTÍN ARBONA, MARTA. Botánica Sistemática I. -- La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1981.
171. VÁZQUEZ, EDITH. Fisiología Vegetal. -- Las Villas : Universidad Central, 1996.
172. WEISZ, PAUL B. La ciencia de la Biología. -- 3ra edición. -- España : Ediciones OMEGA S.A. , 1973.
173. WITTAKER, H. R. Sistema de clasificación de cinco reinos. -- [s. l.], 1966.
174. YUZ RAMOS, RAFAEL. Educar o enseñar: el reto de los transversales. -- En Aula de Innovación Educativa. -- Vol. 2, no. 33. – España, 1994.
175. ZILBERSTEIN TORUNCHA, JOSÉ. ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades en los estudiantes desde una concepción didáctica integradora?. -- En Desafío Escolar. -- Año 2, Vol. 6. -- La Habana, 1999.
176. -----. Procedimientos didácticos que propician el aprendizaje en la asignatura Ciencias Naturales de la Escuela Primaria. -- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Ciudad de la Habana, 1997.
177. -----. Desarrollo intelectual en las Ciencias Naturales. -- La Habana, 2000

Resultados alcanzados en la aplicación experimental de la propuesta curricular para la disciplina Botánica.

Con el objetivo de constatar la efectividad del diseño de la disciplina propuesta, en función de los problemas detectados, se proyectó un proceso de validación integral de la carrera.

En el departamento de Biología del Instituto Superior Pedagógico de Guantánamo se perfeccionaron las siguientes disciplinas: Metodología de la Enseñanza de la Biología, Biología Celular y Molecular, Zoología y Genética- Ecología, mediante tesis de maestrías y trabajo científico- metodológico.

Estos han constituido la base para la sistematización de los conocimientos sobre la relación estructura- función en estructuras celulares y de organismos así como para la explicación de los resultados de la relación organismo- ambiente en diferentes condiciones ecológicas, aplicando estas ideas rectoras en el diseño de las disciplinas biológicas para la formación de docentes.

En esta tesis se ejecutó un diseño experimental del tipo secuencial proyectado con pretest y postest con carácter longitudinal donde se analizan grupos únicos cuyos sujetos, objetos de estudio, son su propio control.

La muestra se escogió de forma intencional a partir de los años que les correspondía recibir la disciplina desde el curso 97-98 hasta 2000-2001. Con el objetivo de comprobar la validez de la concepción curricular de la Botánica para la formación del profesor de Biología, se realizó la intervención en la práctica escolar, la cual estuvo guiada por la siguiente hipótesis científica:

El perfeccionamiento del curriculum de la disciplina Botánica sustentado en la relación ciencia – disciplina, cuya idea rectora central es la relación morfofisiología - ordenamiento sistemático - vínculo con la vida , resulta una solución para que el futuro profesor de Biología adquiera el conocimiento integrador de la planta y su forma de enseñarlo en las esferas de actuación.

Para comprobar la asimilación del contenido expresado en las ideas rectoras se aplicaron tres pruebas pedagógicas, en tres momentos diferentes del desarrollo del experimento (entrada, intersemestre y final) cuyo objetivo era la constatación del nivel de desarrollo alcanzado en los indicadores establecidos para la variable dependiente, los que se muestran a continuación:

- 1-. Integración del conocimiento y los valores con las habilidades profesionales que forma la Botánica, las cuales se reflejan en:
 - Caracterización de la relación estructura- función- ordenamiento sistemático de las plantas
 - Demostración de los principales eventos anatomofisiológicos y de ordenamiento sistemático de las plantas.
 - Explicación de la importancia etnobotánica y socioeconómica de las plantas más representativas de la región y de Cuba, teniendo como base la relación morfología- fisiología- ordenamiento sistemático.
- 2-. Fundamentación de la planificación del contenido botánico según esta concepción curricular en los grados de la Enseñanza Media, (7mo- 11no) y 1er.año de Agronomía (IPA), por ser estas sus esferas de actuación.

Por medio de las respuestas de los alumnos se estableció el nivel de desarrollo alcanzado en la asimilación del contenido botánico y su forma de planificarlo para impartirse. Para ello se elaboró una escala ordinal (Anexo 12) con 5 rangos, correspondiendo el nivel 1 con el de menor nivel posible a alcanzar y el 5 con el de mayor nivel.

Durante todo el experimento las variables independiente y dependientes fueron controladas a través de la observación del cumplimiento de las acciones declaradas en cada habilidad profesional, las que fueron registradas atendiendo a la escala

anteriormente explicada. Para ello se contó con la colaboración de la otra docente de la disciplina y de la técnica de laboratorio, también graduada de la carrera, las cuales fueron entrenadas previamente. Esto sucedió en los dos primeros cursos y en los últimos dos se invirtió el orden al ser controladores, el autor de la tesis y la técnica, pasando la otra docente a dirigir el proceso docente- educativo.

Para comprobar el nivel de entrada de la muestra seleccionada se aplicó la misma prueba pedagógica en los cuatro cursos objeto de experimentación con el objetivo de medir el nivel conceptual precedente a través de la habilidad explicar. La pregunta fue la siguiente:

Explique la relación estructura- función que se evidencia en el proceso fotosintético de las plantas C_3 así como la importancia general del mismo.

Los rangos de medida de las respuestas se declararon atendiendo a cinco rangos, según el nivel de cumplimiento de las acciones diseñadas para la habilidad explicar.

Resultados de la prueba de entrada

	CURSOS			
	A- 1997 - 1998	B- 1998 - 1999	C- 1999- 2000	D- 2000 - 2001
	Matrícula 14.	Matrícula 11.	Matrícula 19.	Matrícula17.
	Cantidad de alumnos por categorías			
Categorías evaluativas				
1-	6	3	2	2
2-	7	2	2	1
3-	1	1	5	8
4-	-	5	10	2

5-	-	-	-	4
----	---	---	---	---

Para evaluar los resultados alcanzados con esta prueba pedagógica se utilizó la t- student, seleccionada por la longitud corta que tienen las series. En este caso se comparan las entradas entre los cursos según como siguen:

A y B = 0.15 No se diferencian estadísticamente.

A y C = 0.0000007 Son diferentes.

B y C = 0.52 No se diferencian estadísticamente.

B y D = 0.000008 Son diferentes.

C y D = 0.83 No se diferencian estadísticamente.

Estos resultados arrojan que la entrada evoluciona paulatinamente por lo que no hay una ruptura de curso en curso pero sí cada dos cursos. Esto se explica porque los alumnos fueron mejorando el nivel de entrada debido a la aplicación de un algoritmo para explicar la relación estructura - función que se utilizó en la disciplina Biología Celular y Molecular, que es la que directamente aporta la base precedente para este diagnóstico.

La ruptura que se evidencia cada dos cursos se manifiesta por el nivel de respuesta que se esperaba en los estudiantes, toda vez que los dos primeros cursos el propósito de la disciplina se centró en la relación ciencia- disciplina y en los dos últimos en la aplicación de esta relación con los problemas de la vida diaria.

Los resultados cualitativos del nivel de respuesta se evidencian en la explicación de la relación estructura- función del proceso fotosintético, conceptualizándose. En los dos primeros cursos se categorizan entre bajos y muy bajos (13 y 5 alumnos respectivamente)

Las principales dificultades se manifestaban en no llegar a la explicación de la función atendiendo a cada una de las estructuras donde se evidenciaba el proceso en cuestión.

Sin embargo, al cambiar el propósito esencial de esta explicación al ponerla en función de la vida se observan avances discretos en los dos últimos cursos, con solo 4 y 3 alumnos asociados a la categoría de bajo y muy bajo en correspondencia con la matrícula. Las principales dificultades se enmarcaban en la no profundización con ejemplos concretos, que evidenciaran la relación estructura- función en la importancia del proceso fotosintético en las plantas C_3 .

Para ilustrar la efectividad del programa concebido se procedió por el tratamiento metodológico al contenido a impartir por los tres docentes ejecutantes del experimento, de manera que el alumno fuese aprendiendo sabiendo hacer con el contenido botánico.

Para aplicar las ideas rectoras establecidas fue necesario que el profesor determinara los hilos conductores que entrelazaban los diferentes contenidos para garantizar la integración. Para ello se utilizaron procedimientos tales como:

- Preguntas de causa: ¿a qué se debe?, ¿qué causa?, ¿qué origen?, ¿por qué?.
- Preguntas de efecto: ¿qué consecuencia?, ¿qué efecto?, ¿qué cambios se produjeron?, ¿por qué?.

Preguntas de interrelación de causa- efecto: ¿cómo se relacionan entre sí?, ¿cómo influye?

Por ello siempre se partió de las exigencias de cada uno de los cursos donde el experimento se aplicó, de manera que existiera coherencia con las demandas sociales en los niveles de Enseñanza Media. Se logró un efectivo trabajo interdisciplinario con la Metodología de la Enseñanza de la Biología, como rectora del ejercicio profesional en esta carrera. En ello incidió que la profesora de Metodología siempre se mantuvo en los cuatro cursos, lo cual garantizó la aplicación de la propuesta curricular con la coherencia necesaria.

De este modo se fueron comparando de curso en curso los indicadores previstos en la variable dependiente, los que a su vez se fueron resumiendo en la habilidad explicar por ser la generalizadora que se sistematiza desde la disciplina hasta cada uno de los temas que la conforman. Las otras dos habilidades se convierten en acciones esenciales para garantizar el desarrollo eficiente de la generalizadora.

Los resultados logrados se observan en el Anexo 13 donde se expresa el resultado alcanzado por cada alumno en las pruebas pedagógicas de entrada, intermedia (intersemestre) y hasta el examen final.

La prueba intersemestre se realizó al finalizar el primer semestre del tercer año y perseguía valorar el nivel de cumplimiento del contenido referido al estudio integrador de la planta desde las funciones vegetativas y su regulación así como la aplicación de esta generalidad al analizar las particularidades de las algas, psilophytas y las briophytas como las plantas más sencillas de la flora cubana.

En este sentido se solicitaba la solución de interrogantes que implicaran el desarrollo de las habilidades de caracterizar, experimentar y explicar, atendiendo a las particularidades del nivel intelectual alcanzado.

El examen final consistió en un estudio teórico- práctico donde se aprovecharon los objetivos de las prácticas de campo, que se

realizaron en todos los casos en el Yunque de Baracoa. Este esencialmente se concibió para la solución de problemas de las

plantas con hojas y las plantas con flores por ser las dos últimas agrupaciones de plantas que se trabajan en la segunda asignatura. En todos los casos se exigió la aplicación del contenido a las problemáticas de la vida diaria con enfoque etnobotánico y socioeconómico.

Para explicar estadísticamente la efectividad de la propuesta curricular se comparó el nivel de entrada contra nivel de salida de curso en curso, utilizando también la t- student según como sigue:

1er. Año (1997-98). 0,029.

2do. Año (1998.99). 0,049.

3er. Año (1999-00). 0,025.

4to. Año (2000-01) 0,021.

Estos resultados muestran cómo se fue haciendo significativo el aprendizaje alcanzado por los alumnos desde que se inicia el experimento hasta su conclusión, con excepción del segundo curso, por ser la matrícula muy baja donde incidieron 3 alumnos con dificultades, lo que hace que el resultado cuantitativo varíe, aun cuando la media indique calidad en los restantes estudiantes. La calidad se midió en por ciento asumiendo para ello a los estudiantes que se encontraban en las categorías de medio, alto y muy alto en la entrada y la salida. El comportamiento fue como sigue:

Curso. Entrada Salida.

97-98 7,1 35,7

98-99 54,5 63,6

99-00 78,9 78,9

00-01 82,3 88,2

En todos los casos se evidencian avances en la calidad: el primer curso se inició con 35,7 y terminó el cuarto con 88,2. En cada curso también existió una evolución favorable entre el resultado de entrada y la salida con excepción del tercer año que mantiene el mismo resultado, pero aun así se manifiestan cambios entre las categorías de alto y muy alto, lo que también indica avances. Sobre la base de estos resultados estadísticos se fundamentan los cambios cualitativos logrados en los diferentes cursos experimentales atendiendo a los indicadores presentes en las tres habilidades caracterizar, demostrar y explicar.

En la caracterización las dificultades más frecuentes están en el orden de establecer la relación estructura- función en las estructuras vegetales, pues solo hacen referencia a la descripción de la función por una parte y de la estructura por la otra sin lograr exponer la relación causal, expresión del necesario nexo dialéctico que condiciona la integridad del vegetal.

Esta dificultad se manifestó fundamentalmente al explicar la relación entre cada función vegetativa a partir de un estímulo que se condiciona para el análisis del sistema biológico, generalmente se trata de un aspecto ecológico.

Por ejemplo, hay una situación típica: en los cuatro cursos se les preguntó al concluir el primer tema:

Caracterice el funcionamiento de un *Cactus* que vive en la zona de Yateritas perteneciente la costa sur de nuestra provincia, en los horarios de las 10.00 a.m. y las 10.00 p.m.

Las dificultades más frecuentes se concentraban al hacer la comparación teniendo en cuenta el horario, pues establecen un patrón fijo solo atendiendo a la morfología del vegetal y su hábitat y olvidan, en algunos casos, los elementos del clima que inciden en la adaptación al medio. Estas insuficiencias, aunque van eliminándose de curso en curso, no quedaron totalmente resueltas, por lo que se requiere seguir trabajando en este sentido.

En cuanto a la demostración, se observan limitaciones en cuanto al trabajo en el laboratorio, pues no todos los alumnos llegan a la disciplina con un adecuado nivel de desarrollo de las habilidades de uso y manejo del instrumental para las actividades prácticas. Esto impide que se produzcan errores en el análisis de las observaciones realizadas para la constatación de hipótesis que confirmen la relación morfología- fisiología- ordenamiento sistemático de las plantas.

De igual manera, se observaron insuficiencias en el trabajo con la naturaleza, pues falta precisión en la determinación de los caracteres diagnósticos, porque aíslan el vegetal para su estudio, sin considerar los factores ambientales que inciden en su adaptación. Esto limita la identificación con rapidez de la especie vegetal, en lo cual también incide la insuficiente precisión de la morfofisiología que condiciona la sistemática y taxonomía del representante objeto de estudio.

Durante el tiempo que duró el experimento estas insuficiencias fueron eliminándose lo que se advierte en las calificaciones de los estudiantes. Para ello resultó capital el trabajo que desarrolló la carrera en función de la solución de estas dificultades por parte de las disciplinas precedentes. No obstante se requiere continuar aprovechando las potencialidades de la naturaleza para hacer más científica la enseñanza a partir del necesario acercamiento ciencia- disciplina, en función de lograr los valores ambientalistas tan necesarios en un profesor de Biología de estos tiempos, y transponer los métodos de la ciencia a métodos didácticos que contribuyan al acercamiento del alumno al estudio de la realidad de su entorno.

La explicación como habilidad generalizada, por integrar las dos habilidades antes referenciadas, también incluyó las insuficiencias mencionadas. Fue el trabajo metodológico constante el factor que contribuyó a que tales deficiencias se fueran eliminando de curso en curso hasta alcanzar resultados positivos, como sigue:

- (a) Un análisis integrador comparativo del funcionamiento vegetal atendiendo a las características geográficas del territorio de la provincia, donde existen todas las formaciones vegetales descritas para el archipiélago cubano demarcadas en las zonas donde más y menos llueve en Cuba.

- (b) Identificación de las principales representantes de la flora a partir del resultado obtenido en la caracterización, demostración y en la utilización de los métodos de la ciencia.
- (c) La expresión de sentimientos y demostración de valores relacionados con la protección y fomento de la flora perteneciente al territorio.
- (d) Vínculo efectivo del contenido con los problemas socioeconómicos y etnobotánicos con una implicación en su solución, a partir de las vivencias y del contenido aprendido.
- (e) Demostración de su modo de actuación con la utilización del Programa de Educación Ambiental y de Salud Escolar, partiendo del conocimiento racional de la planta con dos propósitos esenciales:
 - Como elemento utilitario que satisface las necesidades básicas del ecosistema tales como:
 - Alimento.
 - Medicina.
 - Portador energético.
 - Valor estético.
 - Como elemento cultural que favorece una mejor formación integral de su personalidad.

Para constatar la efectividad en la formación de un modo de actuación coherente con su futuro desempeño, se procedió a evaluar el indicador # 2 de la variable dependiente, relacionado con la planificación del contenido de la Botánica en el nivel de Enseñanza Media.

Este trabajo partió de un análisis interdisciplinario en conjunto con la Metodología de la Enseñanza de la Biología, a fin de lograr una lógica coherente en el aprendizaje de los alumnos y que este deviniera en metodología para la enseñanza de sus alumnos.

En función de evaluar el cumplimiento de esta labor se procedió a medir la efectividad del proceso de planificación atendiendo a dos elementos básicos para esa disciplina del ejercicio de la profesión:

1- El tratamiento metodológico de las unidades de los programa de 7mo, 11no, y Botánica para los Politécnicos de Agronomía,

donde tuviera incidencia el contenido botánico.

2- La planificación de un subsistema de clases pertenecientes a estas unidades.

Los resultados cuantitativos se midieron según el sistema de calificación de la Educación Superior, para ello se consideró que:

- Obtiene 5 puntos el alumno que es capaz de planificar los sistemas de clases a partir de un efectivo tratamiento metodológico, donde incorpore creativamente otras acciones favorables para la didáctica del contenido a impartir.
- Obtiene 4 puntos el que realice un tratamiento metodológico y una planificación de las clases a partir del mismo sistema de acciones con que aprendió la explicación del contenido botánico.

- Obtiene 3 puntos el que realiza bien el tratamiento metodológico pero no logra planificar con la coherencia necesaria las acciones previstas para la explicación del contenido.
- Obtiene 2 puntos el estudiante que no logra realizar correctamente el tratamiento metodológico ni la planificación de su sistema de clases.

A partir de estos indicadores la evaluación se recoge en esta disciplina al concluir su impartición según como sigue:

Resultados evaluativos de la Metodología de la Enseñanza de la Biología.

Curso	Matrícula	Aprobados	% Aprobados	Puntuación			
				5	4	3	2
97-98	14	12	85.7	-	5	7	2
98-99	11	10	90.9	2	5	3	1
99-00	19	19	100	6	9	4	-
00-01	17	17	100	9	6	2	-

Estos resultados se compararon con lo logrado al concluir la disciplina y se advirtió una correspondencia: en el primer curso desaprobaron 2 estudiantes, cuyas evaluaciones se corresponden con la caracterización del grupo y no logran la planificación del sistema de clases por no haber aprendido las acciones para la explicación de la trilogía morfología- fisiología- ordenamiento sistemático.

Entre las insuficiencias detectadas en los siete alumnos evaluados de 3 puntos está el deficiente aprovechamiento de las potencialidades del contenido para desarrollar la educación de sus alumnos, al establecer, desde la concepción de la relación estructura- función, la explicación de la integridad del organismo planta, así como una insuficiente caracterización, de los objetos y fenómenos atendiendo a la esencialidad, según se trate, prevista en la planificación de las clases.

En el análisis del curso 98-99, se aprecia que desaprovecha un estudiante, lo cual coincide con los resultados de la Botánica y del diagnóstico del grupo, pues no fue este alumno capaz de planificar los sistemas de clases con una lógica de integración que facilitara un aprendizaje globalizador sobre el objeto de las plantas y sus particularidades.

Sin embargo, ya en este propio curso aparecen dos alumnos que logran sobrepasar las exigencias de la media, pues creativamente introducen variantes para la explicación del contenido, lo que les hace alcanzar 5 puntos.

En los dos últimos cursos no existen alumnos suspensos y se equilibran los que obtiene 4 y 5 puntos en orden ascendente, toda vez que aumentan considerablemente sus resultados cuantitativos avalados por una correcta planificación de las actividades docentes; también se observa la aplicación del Programa Audiovisual y el uso de la computación en el tratamiento de los conocimientos.

De modo general, se puede concluir que de una matrícula de 61 alumnos en los cuatro cursos que duró el experimento - 17 obtienen 5 puntos - y 25, 4 para un total de 42 estudiantes que aplican lo que aprendieron de forma similar o superior; Solo 16 no llegan a completar las acciones de la explicación de la morfofisiología- ordenamiento sistemático- vínculo con la vida, según las exigencias de los niveles de la Escuela Media.

Tales resultados se corresponden con las insuficiencias que persisten al concluir el experimento: suspenden sólo 3 estudiantes por severas dificultades en el aprendizaje lo que está en correspondencia con el pronóstico de promoción de estos años de estudio.

Se aplicaron otros métodos en la constatación de los resultados del nuevo programa, tales como:

CONSULTA A ESPECIALISTAS

Se consultaron a 12 especialistas y profesores calificados en la disciplina en la Educación Superior, (8 de los Institutos Superiores Pedagógicos y 4 de la Universidad) cuya experiencia profesional oscila entre los 15 y 20 en su impartición, de ellos 6 doctores, 4 profesores titulares, 4 auxiliares, 2 asistentes y 2 instructores

El proceso de consulta se desarrolló durante la sesión de didáctica de la Botánica, celebrada durante el evento internacional “J. Bisse” en diciembre del 2000 en la provincia de Camagüey. Dichos profesionales forman parte de la muestra que se consultó para el diagnóstico, por lo que sus respuestas tenían un nivel de implicación a partir de las insuficiencias que en este momento se definieron.

Se realizó una sesión de presentación del proyecto de disciplina y de los resultados del experimento, para obtener las valoraciones de los participantes. Para ello se utilizó el siguiente cuestionario de preguntas:

1) ¿Qué consideración merece la metodología de diseño curricular utilizada en la confección del nuevo programa?.

- 2) ¿Cómo valora el perfeccionamiento curricular del diseño de la disciplina Botánica para los ISP, a partir de la relación ciencia-disciplina?.
- 3) Atendiendo a los avances e insuficiencias obtenidos en la aplicación del experimento pedagógico ¿ qué recomienda para dar continuidad a la introducción de resultados?.

Al respecto, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

El 100 % opina favorablemente sobre la forma en que se concibió la metodología de diseño curricular que dio lugar a la concepción del programa, pero dos profesores consideran que el diagnóstico debe aparecer como un paso independiente dentro de la metodología.

Evaluaron positivamente la forma rápida en que se han instrumentado las últimas tendencias del desarrollo de la Botánica, por lo que se considera que en el Instituto Superior Pedagógico de Guantánamo se está enseñando con un gran nivel de actualidad, sugirieron se solicitara al Ministerio de Educación la extensión a los restantes Institutos.

La estructura del programa, donde se atiende el conflicto ciencia- disciplina - materializado en la concepción de las ideas rectoras que sustentan la metodología de su enseñanza- fue un aspecto bien debatido. Todos los docentes se implicaron en una valoración positiva sobre su conformación, atendiendo a los niveles de organización morfológica y al desarrollo evolutivo alcanzado por los vegetales, según su morfofisiología.

En cuanto a lo anterior se sugirió volver a valorar el estudio de las formaciones vegetales como una recapitulación al concluir el estudio de la disciplina. También preocupó el poco tiempo de que se dispone para el desarrollo de la disciplina atendiendo a la complejidad del objeto que aborda.

Existió consenso al considerar adecuada la lógica que se proyectó para la integración de las partes tradicionales de la disciplina, atendiendo a la trilogía morfológica- fisiología- ordenamiento sistemático y su vínculo con la vida en sus diferentes manifestaciones. También se consideró válida la concepción metodológica utilizada en su impartición, puesto que favoreció de manera general un modo de actuación del futuro profesor al planificar el contenido que deben recibir los estudiantes.

En la pregunta 3 se reconoce por todos los entrevistados la adecuada proyección de cambiar el estilo tradicional de la Botánica, al hacerlo desde las interrogantes y problemas más frecuentes del entorno natural que preocupan al alumno así como siempre justificar el contenido con la relación hombre- naturaleza, desde lo cultural hasta lo socioeconómico.

Fue un momento importante de reflexión sobre cuánto se puede obtener en el aspecto formativo del estudiante, con la utilización de esta vía metodológica, la cual garantiza el desarrollo del amor por la flora y su conservación, desde un profundo conocimiento científico de la Botánica.

También se opinó en cuanto a las insuficiencias en el caso de la caracterización como habilidad. Se sugirió continuar investigando un posible algoritmo de trabajo que vaya más a la búsqueda del nexo entre la estructura de los órganos y del organismo vegetal en su conjunto.

Se planteó la necesidad de trabajar la concepción experimental con la intervención de las ciencias naturales, de manera que el resultado del estudio realizado tenga un mayor carácter generalizador, como respuesta a los procesos y fenómenos de la vida del vegetal y su ordenamiento sistemático.

A los estudiantes que fueron objeto de investigación se les ubicó en el componente laboral de los años sucesivos al conocimiento de la Botánica en niveles de enseñanza donde se desarrollan contenidos botánicos. Al concluir esta etapa se realizó un taller científico- metodológico donde entre otras interrogantes para el caso específico de esta investigación se les formularon las siguientes:

- ✓ ¿Cómo considera el nivel de preparación que la disciplina Botánica les garantizó para impartir los contenidos relacionados?.
- ✓ ¿Qué sugerencias pueden dar para la continuidad del perfeccionamiento del programa de disciplina?.

Se registraron las principales respuestas tal y como fueron expresadas, en función de la confiabilidad del resultado estas pueden resumirse en que:

- ❑ Garantizó un conocimiento científico- metodológico sobre los contenidos a desarrollar en las secundarias y preuniversitarios, y permitió la aplicación del programa en las condiciones naturales de la escuela y el cumplimiento de los establecido en los documentos de trabajo de la asignatura.
- ❑ Se logró trabajar la formación de valores desde el necesario vínculo con el conocimiento que aportan las plantas, lo que devino en toma de conciencia por parte de los alumnos ante los principales problemas ambientales detectados en su radio de acción.
- ❑ El trabajo agrícola cambió su concepción tradicional al convertirse en un espacio más para garantizar la formación integral de los alumnos, toda vez que se ejecutaba aplicando los contenidos de la Etnobotánica y la Botánica Económica.
- ❑ Se transmitieron experiencias que favorecieron el régimen de internado de los alumnos al permitir utilizar correctamente las plantas con fines estéticos y culturales.
- ❑ Las actividades extradocentes y extraescolares se potenciaron en función del área de salud y la educación ambiental con actividades concretas tales como la reforestación con especies endémicas y en peligro de extinción de fácil plantación bajo las condiciones del centro escolar, con todo ello se logró concientizar a los alumnos para su cuidado y su fomento.
- ❑ También se trabajó con la cultura alimenticia partiendo de las aportaciones energéticas de los diferentes grupos básicos de alimentos que contienen las plantas y de las costumbres para su consumo.
- ❑ El trabajo de medicina natural fue otro importante paso de avance pues se demostró como la población necesita el conocimiento de las plantas para su consumo en sus diferentes manifestaciones, según las indicaciones del facultativo.
- ❑ Se sintieron identificados con sus alumnos y ganaron su confianza para que estos le plantearan sus situaciones de salud.
- ❑ Lograron ser reconocido en el claustro de docentes, a partir de los conocimientos que irradiaron y de su ejemplo personal en relación con la necesidad de proteger y conservar el patrimonio genético de la biodiversidad vegetal, atendiendo a las condiciones climatológicas de la provincia.
- ❑ Desarrollaron actividades en círculos de interés para fomentar la formación vocacional hacia carreras agropecuarias, de las ciencias médicas o pedagógicas donde incidieran los contenidos botánicos.

Es importante destacar la coincidencia de criterios en cuanto a las sugerencias para la continuidad del perfeccionamiento del programa se valoraron como las más determinantes las siguientes: el trabajo interdisciplinario con la Química, la Física y la Geografía de manera que el trabajo experimental tanto en el laboratorio como en el campo, tenga mayor efectividad la

asimilación del contenido y la calidad del aprendizaje; la búsqueda de otras alternativas para el estudio de la planta como un todo íntegro desde los efectos reguladores internos y externos.

Como se observa existe coincidencia entre las respuestas de los docentes y de los alumnos.

ENTREVISTAS

Por último, se entrevistaron 40 profesores (10 en cada curso experimental), categorizados como personal dirigente (metodólogos) y docentes de algunos centros donde los alumnos realizaron su práctica laboral. Se seleccionaron al azar con el requisito de que fueran graduados de la especialidad de Biología, y que contaran con más de 15 años de experiencia en la docencia los cuales se mantienen en los cuatro cursos del experimento. Tal selección estuvo dada por la experiencia que debían tener los profesores en el tratamiento del contenido botánico, de manera que hubiera calidad en las valoraciones realizadas.

Las interrogantes que se les realizaron fueron las siguientes:

- I. ¿Cómo se evidencia el nivel de preparación con que los practicantes de la carrera se enfrentan al contenido botánico en función de las diferentes tareas de la escuela?
- II. ¿Qué sugerencias propones para continuar perfeccionando el proceso docente- educativo de la Botánica para la formación del profesor de biología?.

Los entrevistados coincidieron en el ascenso que experimentaban los alumnos de curso en curso después de la aplicación del nuevo programa de disciplina, lo que evidenció en los resultados cuantitativos y cualitativos de sus educandos.

Las opiniones también se recogen lo más cercanamente posible a lo planteado, fueron agrupadas como sigue:

En la pregunta 1 opinaron:

- (a) En la preparación metodológica municipal, cuando se realizaban análisis de los contenidos referidos al vegetal los estudiantes aportan estrategias de como instrumentar el contenido atendiendo a las particularidades de los programas.
- (b) Se observa entusiasmo para la dirección de actividades relacionadas con el trabajo de laboratorio y las excursiones biológicas, así como la utilización de alternativas para sustituir materiales y tiempo necesario en función de llevar al alumno al vínculo directo con el objeto o fenómeno.
- (c) En la revisión de la preparación de la asignatura se observa sistematicidad e integración en la aplicación de las ideas rectoras para la metodología de la enseñanza de la Botánica partiendo de los objetivos a cumplir en cada grado y unidad.
- (d) En las visitas realizadas aparece como elemento positivo la presentación del nuevo contenido a partir de los problemas de la vida diaria, lo cual redundo en un mejor aprovechamiento del contenido a desarrollar. Todo ello se constató en las comprobaciones de salida.
- (e) Los trabajos de controles y las evaluaciones sistemáticas siempre tienen diseñados las preguntas con un carácter aplicativo lo que favorece un pensamiento desarrollador en el alumno al implicarlo en la solución de sus problemas.

- (f) Existe una adecuada salida del trabajo con la Educación Ambiental y la Salud no solo a través de las clases sino en otras actividades de la organización escolar, en las cuales los alumnos han ganado referencia para la superación de los docentes de su departamento.
- (g) Los alumnos demuestran preferencias por estas clases y cuando se les pregunta el por qué, manifiestan que encuentran solución a varias interrogantes de la vida diaria y su entorno.
- (h) En el trabajo con el Movimiento de Pioneros Exploradores los practicantes utilizan sus conocimientos para demostrar como las especies de la flora local pueden servir para el enmascaramiento, la alimentación y como medicina en condiciones especiales de defensa.

En la segunda pregunta manifiestan como sugerencias para el perfeccionamiento continuo la búsqueda de una coherencia metodológica entre todas las disciplinas de la carrera, de manera que se garantice homogeneidad en el trabajo didáctico con los programas de la Escuela Media así como la capacitación del personal en ejercicio que no recibió esta concepción curricular mediante cursos de postgrados acerca de esta metodología.

De forma general se puede aceptar la hipótesis propuesta en la investigación, pues los resultados- tanto cuantitativos como cualitativos- indican la elevación de la eficiencia que promovió la introducción en la práctica profesional del nuevo programa de disciplina y su metodología, aun cuando se reconoce- tal como lo hicieron los diferentes actores de la experimentación- que subsisten ligeras limitaciones a las que hay que darles atención en la continuidad de la introducción de los resultados.

RESUMEN

En la tesis son analizadas las regularidades de la Botánica desde su creación en el plan A como Carrera: Licenciatura en Educación, Especialidad Biología, hasta el plan C y se demuestra la existencia del objeto de estudio (la planta) con visión fragmentada lo que ha limitado el aprendizaje generalizador acerca de su funcionamiento ante diversas condiciones ambientales.

Se precisan los referentes teóricos para el diseño de la disciplina, partiendo de los fundamentos didácticos, filosóficos, epistemológicos y psicológicos necesarios para la educación superior pedagógica determinados por las actuales exigencias de la política educacional, y las últimas tendencias presentes en la disciplina científica de la Botánica. Se determinaron tres habilidades generalizadas (caracterizar, demostrar y explicar), lo cual garantiza la formación del aprendizaje sabiendo hacer desde el contenido botánico.

Se precisan las ideas rectoras de la Botánica, las cuales tienen su base en la relación causal morfología- fisiología- ordenamiento sistemático con criterios evolutivos de las plantas y el vínculo con la vida. Todo ello facilitó la instrumentación de una metodología de diseño curricular, la cual se constituye como aporte teórico de la investigación y sobre cuya base se diseñó un programa de disciplina con su respectiva fundamentación científico-metodológica, el que se considera como aporte práctico del trabajo.

Como parte del proceso de instrumentación práctica se aplicó un experimento pedagógico de tipo longitudinal cuyos resultados cualitativos y cuantitativos expresan los logros favorables que se fueron alcanzando paulatinamente. De igual manera para comprobar la validez de dicho proceso se procedió a constatar las opiniones de especialistas de Botánica metodólogos y alumnos , quienes avalaron positivamente el diseño general del nuevo programa de disciplina como su implementación práctica.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	1
Capítulo I. Fundamentación teórica para el perfeccionamiento del curriculum de la Botánica en los Institutos Superiores Pedagógicos.....	9
I.1. Antecedentes históricos en la enseñanza de la Botánica en los Institutos Superiores Pedagógicos de Cuba, en el periodo comprendido desde el plan A hasta el B modificado.....	9

I.2. Fundamentos curriculares del objeto de investigación.....	15
I.3. El diseño curricular: Referentes teóricos.....	32
Conclusiones del Capítulo I.....	43
Capítulo II. Concepción curricular de la disciplina Botánica para la formación del profesor de Biología.....	45
II.1. Ideas rectoras para la enseñanza de la Botánica. Concepción general.....	45
II.2. Metodología para la estructuración del programa de la disciplina Botánica.....	51
Conclusiones del Capítulo II.....	78
Capítulo III. Análisis de los resultados: Diagnóstico y aplicación experimental de la propuesta curricular en la disciplina Botánica.....	79
III.1. Estudio diagnóstico del desarrollo de la disciplina Botánica (plan C actual)	79
III.2. Resultados alcanzados en la aplicación experimental de la propuesta curricular para la disciplina Botánica.....	89
Conclusiones del Capítulo III.....	110
Conclusiones generales de la tesis.....	111
Recomendaciones.....	113
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	

BIBLIOGRAFÍA.

ÍNDICE DE ANEXOS.

14. Historia general sobre la enseñanza de la Botánica.
15. Concepción de los objetivos en los planes de estudio A, B y B modificado.
16. Dosificación del contenido de la Botánica en el plan A.
17. Dosificación del contenido de la Botánica en el plan B.
18. Dosificación del contenido de la Botánica en el plan B modificado.
19. Ejes de programación para la enseñanza de la Botánica
20. Material científico- metodológico para la instrumentación del programa de Botánica.
21. Programa de disciplina Botánica para los Institutos Superiores pedagógicos
22. Concepción de los objetivos de la Botánica en el plan C.
23. Concepción de las habilidades de la Botánica en el plan C.
24. Concepción de los conocimientos de la Botánica en el plan C.
25. Rangos de medida para evaluar la calidad del aprendizaje con la nueva propuesta curricular para la Botánica.
26. Resumen estadístico de los resultados del experimento pedagógico.

DEDICATORIA

- A la memoria de mi padre.
- Al crecimiento unido de la familia Lafita Frómeta por haberme permitido llegar a obtener resultados satisfactorios en mi vida profesional y personal.
- Como ejemplo para mi hijo Roelbis Alejandro por reconocer los largos períodos de ausencia de su padre, en la continuidad de su necesaria educación.
- A mi Tutora Librada García, por ser ejemplo en su desempeño profesional.
- A mi Profesora Fátima Addine por permitirme incursionar el campo del Diseño Curricular.
- A la Revolución Cubana, al claustro de la Maestría del centro “ Manuel F. Gran” de la Universidad de Oriente, al colectivo de Diseño Curricular del IPLAC y en especial al Instituto Superior Pedagógico, por hacerme un profesional digno de estos tiempos.

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis es el resultado del esfuerzo de varias personas, quienes siempre tendieron su mano amiga, he hicieron de la misma un trabajo tan suyo como mío.

A mis tutores, la Dra. Librada García Leyva por acogerme no solo como su aspirante, sino como a un hijo a quien necesitaba ver crecer en la obra científica; y al Dr. Isidro E. Méndez Santos quien me enseñó el camino a seguir en la Botánica, con los últimos adelantos científicos, poniéndola al servicio de los estudiantes.

A mis hermanos, en especial a mi madre, quienes constantemente supieron hacerme avanzar ante cada etapa del quehacer científico.

Agradecimientos para varias personas, quienes con noble empeño dedicaron esfuerzos para la presente edición: Renelia, Maykelín, Mailín, Nilsa, Eider, Leticia, Gertrudis Sugranyes y Ladimir.

A Niny y familia quienes alentaron mi crecimiento profesional.

Agradecimientos para Reynaldo, Bernardo, Dayma y Suaneth por haber asumido mis responsabilidades administrativas, durante las diferentes fases investigativas.

A mis amigos Carlos Funcia, José Manuel Ubals, Guillermo Acosta, Joaquín y Michel, por el apoyo brindado tanto material como espiritual.

Reconocimiento para Luisa y Felicia quienes hicieron de la tesis un trabajo tan suyo como mío, sobre todo en la fase experimental.

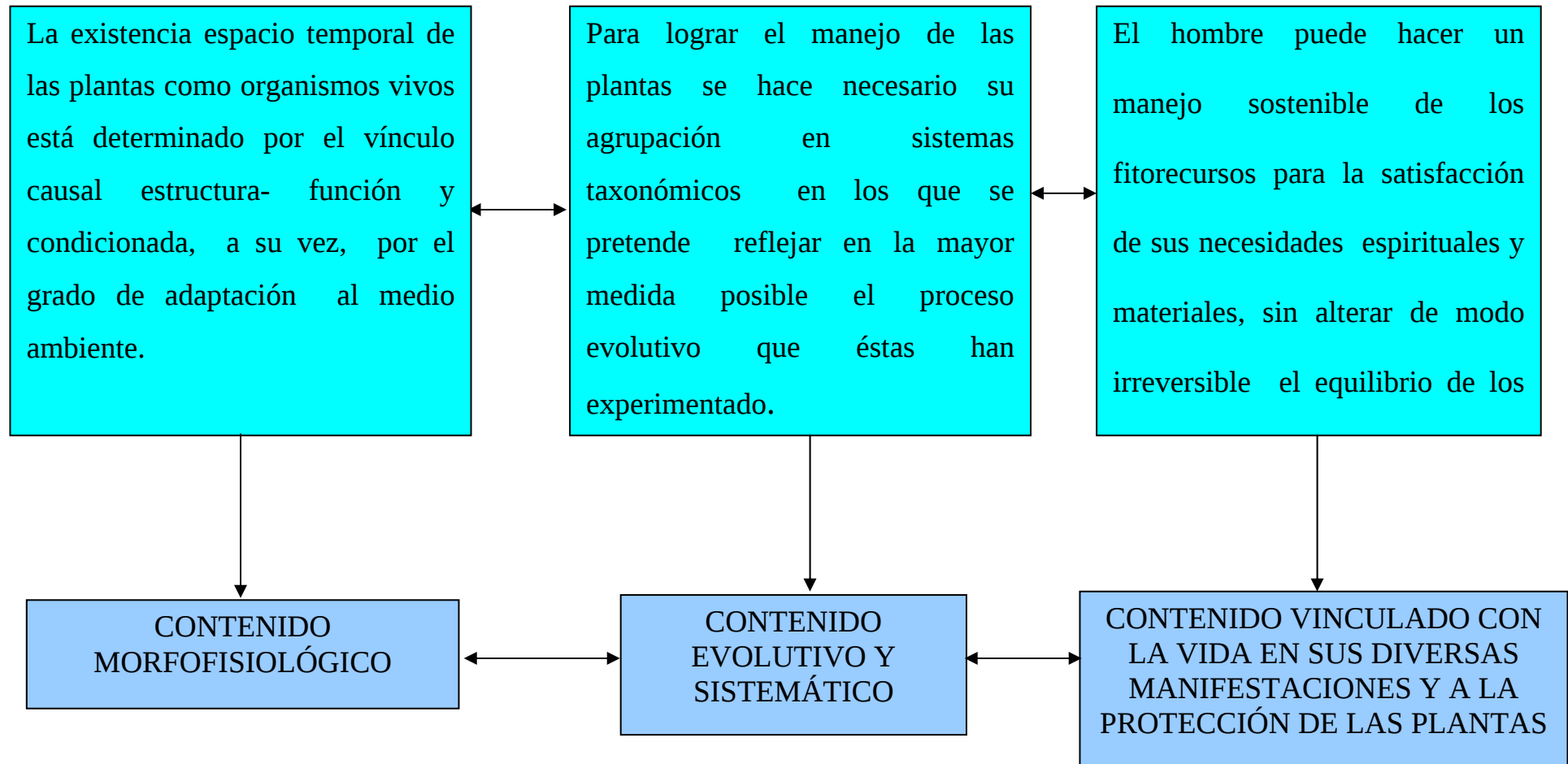
Agradecimientos en especial para Glenda, para los restantes miembros del Consejo de dirección de la Facultad de Ciencias, y del departamento de Biología, por ayudarme diariamente en los avatares de la investigación.

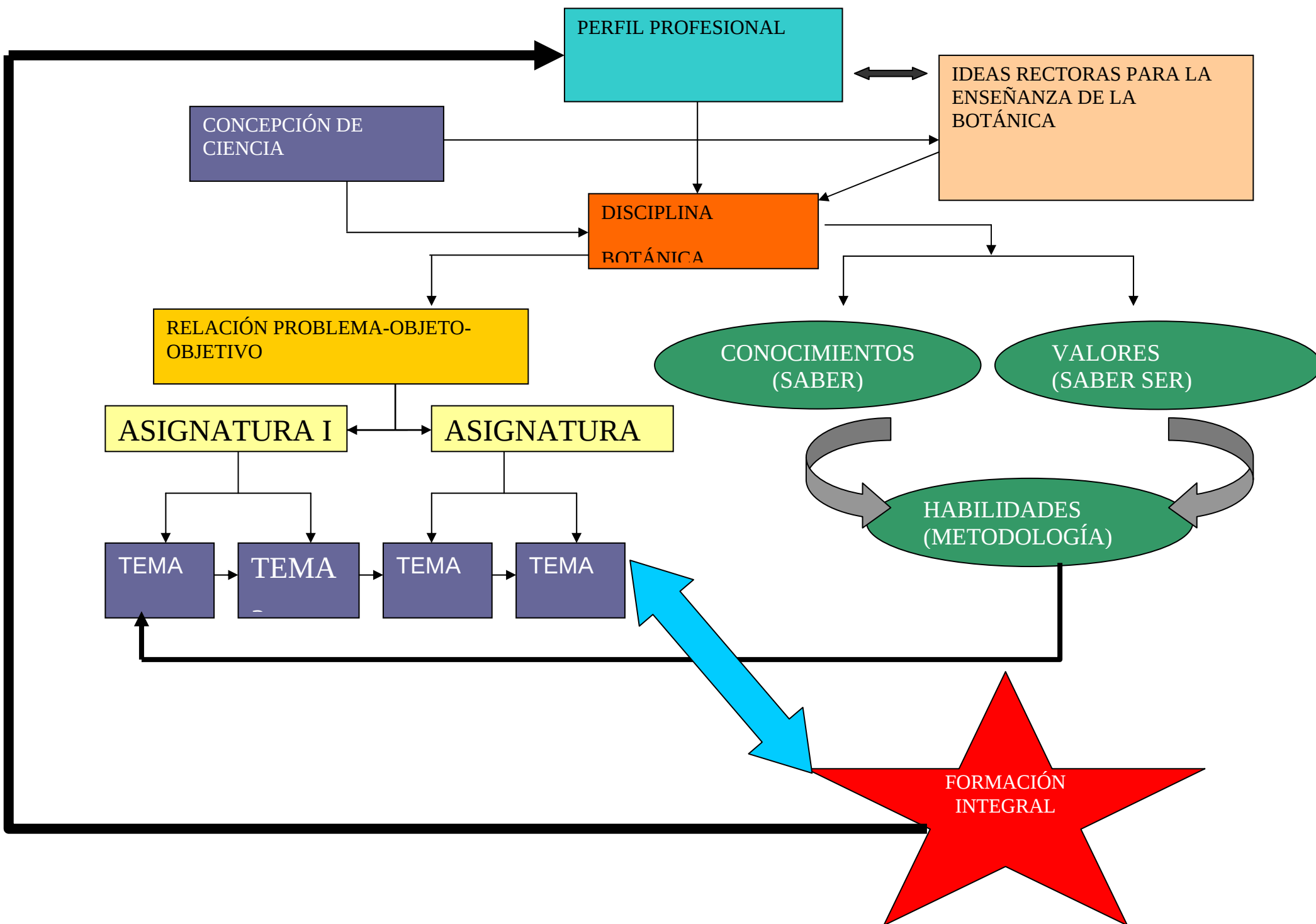
Reconocimiento especial para mis compañeros de la República de Argentina: Mónica, Ilda y Martín, quienes desde la distancia confiaron en mí y supieron ocupar un espacio importante para la conclusión de la tesis.

Llegue el reconocimiento para todas las personas que no fueron mencionados y que contribuyeron a la construcción de esta noble obra,

A TODOS MUCHAS GRACIAS

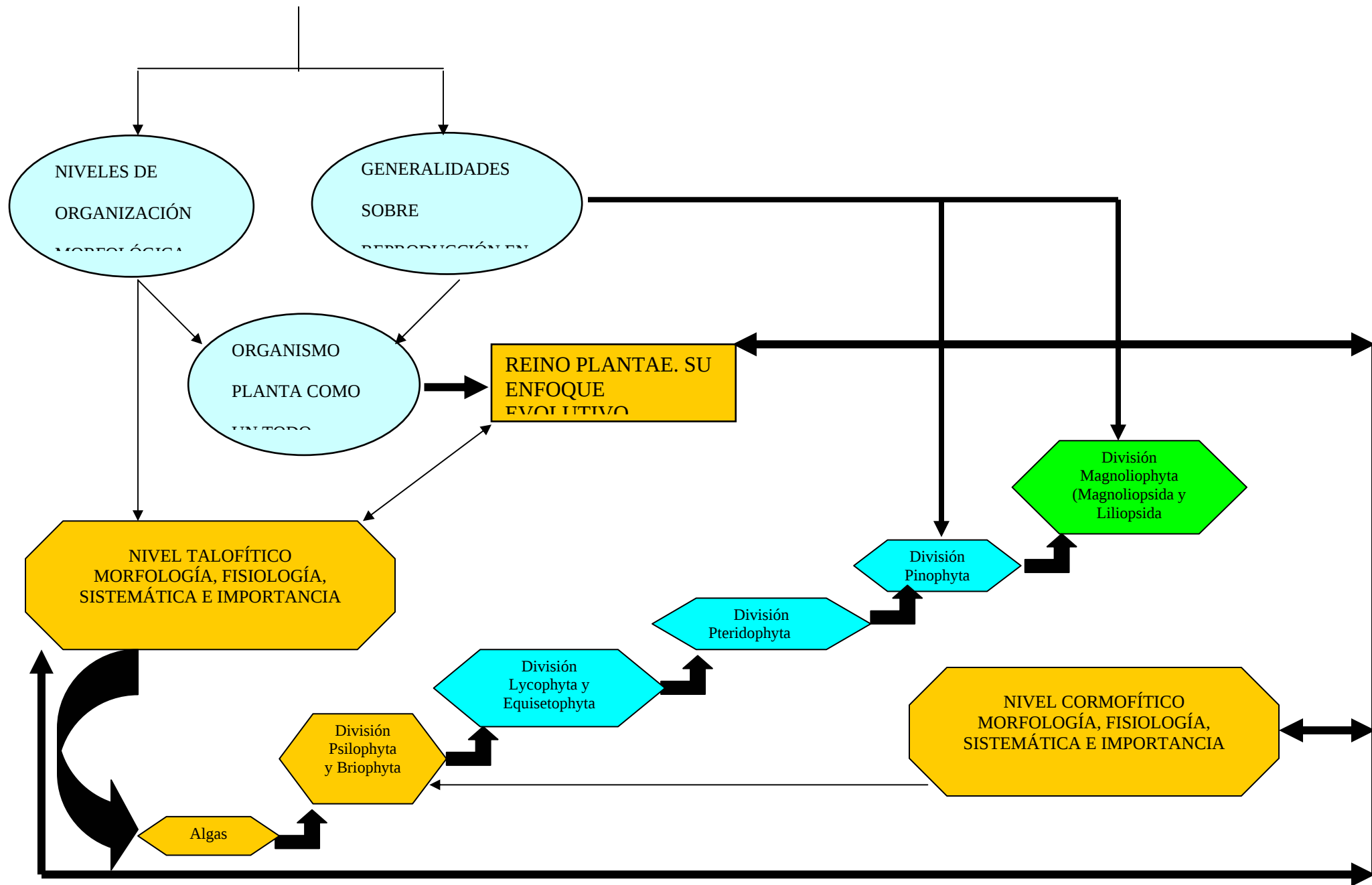
IDEAS RECTORAS DE LA BOTÁNICA





CONCEPTO DE PLANTA – FUNCIONES VEGETATIVAS
REPRODUCTORAS – CICLO DE VIDA – TENDENCIAS
ACTUALES DE LA BOTÁNICA
FLORA Y VEGETACIÓN DE CUBA. PRINCIPALES

CONCEPCIÓN DEL CONOCIMIENTO BOTÁNICO



ANEXO 1

BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LOS ANTECEDENTES EN LA ENSEÑANZA DE LA BOTÁNICA

INTRODUCCIÓN

La profundización en las raíces de la Pedagogía nacional, contribuye a potenciar la formación patriótica, cívica, cultural y ética de los maestros y profesores. En Cuba, las investigaciones en tal sentido han enfatizado más en el desarrollo de la Pedagogía General que en los avances experimentados por la didáctica de las ciencias particulares. A ello no escapan las Ciencias Naturales, ni la Biología en específico, pues la historia de su enseñanza en el país sólo se ha abordado de manera parcial y fraccionada.

La perspectiva de contar en el futuro con una obra que resuma la historia de la enseñanza de la Biología en Cuba, necesita de un análisis previo en cada una de sus ramas integrantes, entre las cuales la Botánica ocupa un lugar especial, porque su vínculo con los principales rubros de la economía del país en las diferentes épocas, ha condicionado un interés especial por la transmisión y la apropiación de la información con ella relacionada.

PERÍODOS DEL DESARROLLO HISTÓRICO DE LA BOTÁNICA

El desarrollo histórico de la enseñanza de la Botánica en Cuba, puede periodizarse, al menos preliminarmente, en las siguientes etapas:

- 1-Período de génesis (desde los finales del siglo XVIII hasta 1842): La enseñanza de la Botánica tuvo un escaso desarrollo. Sólo se tiene referencia de que fuera objeto de estudio, al menos, en uno de los colegios de la época y que durante un corto

período se enseñó en una cátedra especialmente creada al efecto en el Jardín Botánico de La Habana. Los mayores progresos se alcanzaron por vías no escolarizadas de educación.

2-Período colonial (desde 1842 hasta 1890): Con el establecimiento de la primera Ley de Instrucción Pública para Cuba y Puerto Rico, la Botánica pasó a enseñarse oficialmente en el sistema escolarizado de Educación; pero, como otras disciplinas, alcanzó un escaso desarrollo por el poco apoyo que le brindó el gobierno colonial español. Los contenidos fueron abordados como parte de la Historia Natural y Agricultura, en la enseñanza primaria y media; sólo en la superior tuvo carácter de asignatura independiente.

3-Período republicano (desde 1902 hasta 1958): El fin del dominio colonial español le dio nuevos impulsos al estudio de la Botánica, pero su desarrollo se vio limitado por la falta de apoyo oficial a la Educación. El contenido se mantuvo incluido dentro de las Ciencias Naturales en la enseñanza primaria, pero se abordó de manera independiente en los niveles medio y superior.

4-Período revolucionario (después de 1959): La enseñanza de la Botánica ha experimentado igual avance que otras ramas de la Educación y de la Ciencia. Ha existido una amplia diversidad en la profundidad y los enfoques con que se ha abordado el contenido en los diferentes planes y programas, debido a la necesidad de formar profesionales en múltiples ramas de la Ciencia y la Técnica y al interés por ampliar la cultura general de la población. En la Educación General Politécnica y Laboral, los contenidos de Botánica han constituido, en determinados momentos, una asignatura independiente (aun en el nivel primario), o han formado parte de los programas de Biología General.

CONDICIONES HISTÓRICAS Y CULTURALES QUE PROPICIARON EL INICIO DE LA ENSEÑANZA DE LA BOTÁNICA EN CUBA

El inicio de la enseñanza de la Botánica no fue ajeno a las causas que tuvieron un peso extraordinario en el despertar del sentimiento nacional y que condujeron a la eclosión de la Ciencia en Cuba en 1797, las cuales han sido analizadas por Moreno

(1962) y López (1968)

El surgimiento de una nueva clase social; la burguesía manufacturera criolla, como consecuencia del auge económico promovido por el libre comercio y el incremento de la producción azucarera.

El interés de esta clase por liquidar todas las insuficiencias que en el orden económico y científico, imponía el régimen colonial esclavista feudal, pero sin transformar su esencia.

La necesidad de impulsar la enseñanza general y el estudio de las Ciencias Naturales para hacer progresar la agricultura y la industria. En este contexto, Valero (1988) ha señalado que la Botánica, que ha sido a lo largo de los siglos, una de las ciencias más cultivadas, por su utilidad para la Medicina, la Química y la Agricultura, encontró un espacio propicio, como soporte del progreso agrario y, en especial, del relacionado con el azúcar.

El vínculo económico entre la sacarocracia cubana y los altos funcionarios de la Metrópoli llevó a uno de estos últimos (Don Luis de las Casas) a comenzar un movimiento de reformas económico-culturales y propiciar la actividad de la Sociedad Económica de Amigos del País, del Papel Periódico de La Habana y de la Junta del Real Consulado y Fomento de la Isla de Cuba, a finales del siglo XVIII.

El entusiasmo relativamente alto que reinaba en La Habana por la Botánica, entre otras razones por la visita de cultivadores ilustres, las gestiones para crear un jardín botánico y la propia actividad de este jardín, una vez establecido.

LA BOTÁNICA A FINES DEL SIGLO XVIII Y PRINCIPIOS DEL XIX

En el momento en que se comenzó a enseñar en Cuba, la Botánica era ya una ciencia con un objeto de estudio bien definido y se había subdividido a su vez en distintas ramas que se enriquecían constantemente con los aportes que se hacían al conocimiento científico.

Autores como Gola, Negri y Capelleti (1969) y Sanchis Duato (1993), sintetizan la evolución seguida por esta ciencia, hasta

finales del siglo XVIII y principios del XIX, de la siguiente forma:

El interés del hombre por las plantas había surgido desde los albores de la humanidad. Las primeras manifestaciones culturales en que se mezclaban la Botánica, la Medicina y la Religión, aparecieron en Egipto, Mesopotamia, La India, China y otros lugares del sudoeste asiático, en cuanto el desarrollo de las fuerzas productivas permitió la división social del trabajo.

El surgimiento de la Botánica como ciencia se produjo en Grecia con Aristóteles y, sobre, todo, con Teofrasto, considerado el "Padre de la Botánica". Durante todo el período greco-románico la Botánica constituyó una ciencia independiente, muy ligada a la Medicina.

Durante el período medieval, su desarrollo fue desplazado a la cultura del mundo árabe, pues en Europa las obras de la época, dedicadas a copiar los manuscritos griegos sin una metodología científica y haciéndose eco en muchos casos, de mitos y supersticiones sobre las propiedades de las plantas, no aportaron prácticamente nuevos conocimientos. En las universidades, la Botánica pasó a ser una enseñanza auxiliar a la Farmacología en las facultades de medicina.

Con el Renacimiento (siglo XV), tomó nuevos bríos el desarrollo de esta ciencia y sobre todo, los descubrimientos geográficos despertaron un marcado interés por los viajes de exploración, en los cuales el estudio de las plantas ocupó un lugar de primer orden.

En el siglo XVI se produjo la separación de la Botánica y la Farmacología como disciplinas independientes en las facultades de medicina. En esa época se produjo también la fundación de los primeros jardines botánicos en Europa y las primeras contribuciones de peso al ordenamiento de los vegetales en un sistema racional, gracias a las obras de Andrea Cesalpino y los hermanos Jean y Gaspard Bahuin. Todo ello, influyó decisivamente en que predominara el interés por la descripción de los vegetales.

Durante el siglo XVII, se fue imponiendo la curiosidad por conocer el funcionamiento de los vegetales, lo que llevó al surgimiento de la Fisiología Vegetal a mediados de dicha centuria. También se hicieron en esa época grandes aportes a la Anatomía Vegetal, gracias a los progresos de la Óptica y la Microscopía, sobre todo en lo referente al descubrimiento y

descripción de la célula y los tejidos. John Ray concretó el concepto moderno de especie como unidad taxonómica y aparecieron algunos sistemas que tuvieron gran repercusión, incluso en el Nuevo Mundo, como el de Joseph Pitton Tournefort.

El siglo XVIII fue el siglo de Karl von Linné, dado su trascendental aporte a la Nomenclatura y Taxonomía Vegetal. Su sistema de clasificación, basado en los caracteres sexuales y la aplicación del sistema binario para nombrar los organismos descritos (que ya había sido utilizado por Gaspard Bahuin), pronto se generalizaron e influyeron en otros autores como Antonie Laurent de Jussieu. Los sistemas de Tournefort, Linn y Jussieu fueron utilizados en los primeros intentos por enseñar Botánica en La Habana (Saco, 1960). También se produjeron en esa época importantes aportes a la Fisiología Vegetal, sobre todo en el campo de la nutrición mineral y del intercambio gaseoso con el medio. La idea del carácter mutable de las especies, fue ganando terreno, sobre todo con los aportes de Jean-Baptiste de Monet Lamarck.

El siglo XVIII también se caracterizó por las grandes expediciones para coleccionar material vegetal en distintas partes del mundo. En España esta tendencia se manifestó, sobre todo, en la segunda mitad: José Celestino Mutis herborizó durante 1783 en Nueva Granada; Hipólito Ruiz y José Pavón trabajaron en Perú y Chile, respectivamente, entre 1777-1787; Martín Sessé, Vicente Cervantes y José Mociño lo hicieron en Nueva España, a partir de 1787; Juan de Cuellar en Filipinas, de 1789 en adelante y Baltasar Boldo en Cuba entre 1786 y 1802. Gran influencia tuvo entre los pioneros de esta disciplina en Cuba José Cavanilles (1745-1804), quien fuera director del Jardín Botánico de Madrid, institución para la que se enviaban semillas y plantas herborizadas desde la Isla.

LA BOTÁNICA EN CUBA A FINALES DEL SIGLO XVIII Y PRINCIPIOS DEL XIX

Se puede asegurar que a finales del siglo XVIII y principios del XIX existía en Cuba un entusiasmo relativamente notable por la Botánica. Ello se fundamenta en las siguientes razones:

- Desde su llegada al Nuevo Mundo los europeos fueron impresionados por la riqueza de su flora y vegetación, tal y como quedó reflejado en las obras de los cronistas de indias. Su establecimiento en Cuba de manera permanente, les permitió

constatar el inmenso valor utilitario de dichos recursos naturales y estos se convirtieron en el orgullo de los criollos, quienes los asociaron, incluso, a los símbolos de la nacionalidad en génesis.

-Según León (1917-18 y 1946) y Alvarez (1958), la Isla fue visitada en repetidas ocasiones por botánicos ilustres, antes y después de que se iniciara el estudio de la Botánica en el país. Aquellos que vinieron primero, tuvieron una marcada influencia en el desencadenamiento de su estudio y enseñanza, entre los que podemos citar a Nicolás Joseph Jacquin y Olof Swartz (décadas del 80 y 90 del siglo XVIII), Martín Sess (1795), M.E. Descourtils (1789), Baltasar Boldo (1796-1802), Alexander von Humboldt y Aim Bonpland (1799-1804), John Fraser (1809).

-Por esa época, existía una tendencia de las metrópolis a fundar jardines botánicos en sus colonias, dados los beneficios económicos que ese tipo de instituciones les reportaban. En ella se inserta el interés del Jardín Botánico de Madrid, primero por estudiar la flora de Cuba mediante sus correponsales en La Habana (Antonio Parra y Pedro Le Compte), en la década del 90 del siglo XVIII) y luego por crear un jardín en esta ciudad, para lo cual establecieron contactos con las autoridades coloniales (Mendoza, 1793; Ponce de León y Le Roy, 1948; Valero, 1988 y García, 1989). Todo ello contribuyó, sin dudas, a estimular las inquietudes de los cubanos en tal sentido.

-Desde 1793 los cubanos hicieron gestiones para dotar a La Habana de un jardín botánico, en lo cual estuvieron involucrados, entre otros: Mariano Espinosa, Pedro Le Compte, Martín Sessé, Nicolás Calvo, Tomás Romay, Joaquín Herrera, José Estévez Cantal y Alejandro Ramírez e instituciones como la sociedad Patriótica y la Junta del Real Consulado y Fomento de la Isla de Cuba (Jardín Botánico, 1795; Cervantes, 1829; Le Roy 1951 y Valero, 1988). Esta actividad, aunque no fructificó hasta 1817, contribuyó a elevar el interés por la Botánica en la ciudad.

-Desde 1791 existían intenciones de crear una escuela de Botánica para instruir a la juventud en el conocimiento de las plantas y sus propiedades. Inicialmente fue intención de Pedro Le Compté. Luego la Sociedad Patriótica y la Real Junta de Fomento comisionaron a José Estévez Cantal, quien recibió asesoramiento de Martín Sessé y Baltasar Boldo (Le Roy 1951; Barras de Aragón, 1952 y Valero, 1988). Tal idea quedó finalmente unida a la actividad del Jardín Botánico (Real Orden del 26 de

febrero de 1821) y aunque no se concretó hasta 1824 bajo la dirección de Ramón de la Sagra, contribuyó a mantener el entusiasmo por esta ciencia.

No es casual entonces que la Botánica figurara entre los temas incluidos en el inicio de la bibliografía científica moderna cubana, gracias al folleto publicado por Baltasar Boldo en 1797 bajo el título "Disertación sobre algunas plantas cubanas" (López, 1989 c).

LOS PRIMEROS PASOS DE LA ENSEÑANZA DE LA BOTÁNICA EN CUBA

Generalmente se ha asociado el inicio del estudio de la Botánica en Cuba a la gestión de la Sociedad Económica de Amigos del País (De la Cruz, 1984 y López, 1980) y en especial, a la Cátedra de Botánica, inaugurada en el Jardín Botánico de La Habana en 1824, donde según estos autores se realizaron los primeros estudios botánicos, como la preparación de herbarios, estudio de las especies de la flora cubana y enseñanza de esta disciplina. Al respecto, pueden hacerse, al menos, dos consideraciones:

- Con anterioridad a esa fecha, en el seminario de San Carlos, Félix Varela Morales incluyó la Botánica entre las materias que enseñó, como lo demuestra la obra que, publicó en 1814 bajo el título "Doctrinas físicas que expondrán por conclusión del trienio veinte alumnos de la clase de filosofía del Real Seminario de San Carlos de la Habana...", donde según López (1980) se incluyeron aspectos de Geografía, Astronomía, Física, Química y Botánica. A ello se refiere también José Antonio Saco (1960) al afirmar que muchos materiales de Fisiología Vegetal, que Ramón de la Sagra explicó en su Cátedra del Jardín Botánico en 1824, no eran nuevos para los alumnos que la defendieron, pues desde mucho antes los habían estudiado en el Colegio de San Carlos de La Habana.
- Al decir de José Antonio Saco (1960), el aporte real a la enseñanza de Ramón de la Sagra desde su Cátedra de Botánica Agrícola fue escaso y efímero, pues sólo ofreció matrícula una vez (1824), en la que se involucraron 230 alumnos (de los cuales, únicamente 18 se presentaron a exámenes en 1825, según López, 1971 a) y porque entre las materias que explicó, no se incluyeron aspectos medulares de los conocimientos que se tenían en la época sobre la Botánica Descriptiva. Estas críticas de Saco, deben ser interpretadas con prudencia (formaron parte de los argumentos utilizados en su apasionada polémica con

Ramón de la Sagra), pues incluso están publicados los discursos de este último en la apertura de los cursos anuales de la escuela en 1830, 1831 y 1832 (López, 1971), pero otros autores confirman que para esa época la matrícula había disminuido sensiblemente, pues entre otras tareas, Ramón de la Sagra tenía divididas sus funciones con la Institución Agronómica de La Habana, fundada por Real Orden del 22 de abril de 1829. Todo ello alerta contra una valoración excesiva de la labor desempeñada por la Cátedra de Botánica Agrícola.

Se considera que para valorar con objetividad los progresos en el conocimiento de la Botánica en Cuba antes de 1842, no pueden considerarse sólo los aportes que hicieron las formas escolarizadas de educación, sino que, como sostiene García (1974), hay que tener en cuenta, además, lo que se logró por vías no escolarizadas, entre las cuales merecen destacarse las siguientes:

-La conformación, por las causas ya apuntadas, de un ambiente favorable al estudio de esta ciencia, lo que despertó el interés de una buena parte de la población habanera.

-El aporte de las publicaciones científicas sobre estos temas. Además de la de Baltasar Boldo "Disertación sobre algunas plantas cubanas" de 1797, ya mencionada, hay que sumar las contribuciones de Ramón de la Sagra (referidas por López, 1971 a): "Principios fundamentales para servir de introducción a la Botánica Agrícola" (1824), "Memorias para servir de introducción a la Horticultura cubana" (1827), "Manual de botánica médica" (1827), "Memoria sobre el añil de Guatemala cultivado en el Jardín Botánico", "Memoria sobre el bejuco del guaco" y "Memorias sobre el cultivo del cacao" (las tres últimas publicadas entre 1831-33). Igualmente hay que tener en cuenta al periódico mensual "Anales de Ciencia, Agricultura y Comercio" (1827-1830), conocido en su segunda etapa con el nombre de "Anales de Agricultura e Industria Rural" (de 1831 en adelante), también editado por Ramón de la Sagra.

-Las investigaciones que llevaron a la redacción de textos científicos que, por diversas causas no llegaron a publicarse, al menos en aquel momento, como las referidas por León (1946): "Flora de Cuba" de Baltasar Boldo, el "Ensayo sobre la flora cubana" de José Antonio la Ossa y la "Topografía vegetal del partido de Guanabo", de Manuel Donoso.

-Las gestiones para establecer el Jardín Botánico y la Escuela de Botánica Agrícola, gracias a lo cual el tema figuró frecuentemente en los debates de la Sociedad Patriótica (Jardín Botánico, 1795; Comisión del Jardín Botánico, 1824; Cervantes, 1829 y Le Roy, 1951). Ello se mantuvo con posterioridad al establecimiento de ambas instituciones, gracias al análisis periódico de las tareas (Jardín Botánico, 1824; 1830, b y 1832-33; La Sagra, 1824, 1829, 1830 y 1831).

-El nombramiento de numerosos socios corresponsales de distintos jardines botánicos. Primero se seleccionaron los que

colaborarían, desde La Habana, con los jardines botánicos de Madrid y México. Posteriormente, cuando se estableció el Jardín Botánico de la Habana, se nombraron corresponsales del mismo en las principales ciudades del país (León, 1946).

-La contribución del propio Jardín Botánico de La Habana a la elevación de la cultura de la población pues, según José Antonio la Ossa, atrajo desde un inicio, gran cantidad de público y ofreció plantas medicinales gratuitas a los interesados (la Ossa, 1820).

ANEXO 2

CONCEPCIÓN DE LOS OBJETIVOS EN LOS PLANES DE ESTUDIO A, B, Y B MODIFICADO

PLAN A	PLAN B	PLAN B MODIFICADO
En esta etapa ya los objetivos habían sido entendidos de forma consciente en el subsistema de Educación Superior, como la categoría rectora del proceso docente-educativo. Sin embargo, solo aparecen redactados en los programas de cada una de las asignaturas de forma general, sin la clasificación de instructivos y educativos. Además, se evidencia una gran cantidad de ellos en cada asignatura como se describe a continuación: 1.Botánica estructural 8. 2. Botánica Sistemática I 10 3.Botánica Sistemática II 12 4. Fisiología Vegetal 8	En este plan los objetivos aumentaron su papel cada vez más importante al ascender la concientización de quienes dirigían el proceso. En las asignaturas ya aparecen clasificados en instructivos y educativos. Surgen los objetivos del tema siendo igualmente numerosos en cada uno de ellos. En ningún caso estos precisaban la habilidad ni los niveles de profundidad y asimilación en relación con el contenido. Se continuán identificando por términos muy generales como citar, destacar, conocer, entre otros. Las asignaturas presentaban el siguiente esquema de objetivos 1.Botánica estructural con 8 instructivos y 5 educativos. 2. Botánica Sistemática I: [7 y 5]	Los objetivos mantienen las mismas características señaladas en el Plan B, con la diferencia que ahora se redactan en términos de habilidades. Por ejemplo, observar, describir, comparar estructuras y procesos fisiológicos del vegetal lo que propicia la eliminación de los enfoques abiertos y generalizados en su formulación. Las asignaturas presentaban el siguiente esquema de objetivos 1.Botánica estructural con 7 instructivos y 5 educativos. 2. Botánica Sistemática I: [10 y 6] 3.Botánica Sistemática II:[9 y 6] 4. Fisiología Vegetal [7 y 4]

	3.Botánica Sistemática II:[6 y 7] 4. Fisiología Vegetal [11 y 8]	
--	---	--

ANEXO 3

DOSIFICACIÓN DEL CONTENIDO DE LA BOTÁNICA EN EL PLAN A

BOTÁNICA ESTRUCTURAL			
HORAS DE CONFERENCIA	HORAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS	NÚMERO DE TEMAS
38	32	70	10

BOTÁNICA SISTEMÁTICA I			
HORAS DE CONFERENCIA	HORAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS	NÚMERO DE TEMAS
29	23	52	10

BOTÁNICA SISTEMÁTICA II			
HORAS DE CONFERENCIA	HORAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS	NÚMERO DE TEMAS
30	60	90	13

FISIOLOGÍA VEGETAL			
HORAS DE CONFERENCIA	HORAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS	NÚMERO DE TEMAS
34	36	70	7

ANEXO 4

DOSIFICACIÓN DEL CONTENIDO DE LA BOTÁNICA EN EL PLAN B.

BOTÁNICA ESTRUCTURAL			
HORAS DE CONFERENCIA	HORAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS	NÚMERO DE TEMAS
38	32	70	10

BOTÁNICA SISTEMÁTICA I			
HORAS DE CONFERENCIA	HORAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS	NÚMERO DE TEMAS
36	24	60	10

BOTÁNICA SISTEMÁTICA II			
HORAS DE CONFERENCIA	HORAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS	NÚMERO DE TEMAS
36	60	96	12

FISIOLOGÍA VEGETAL			
HORAS DE CONFERENCIA	HORAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS	NÚMERO DE TEMAS
30	34	64	7

ANEXO 5

DOSIFICACIÓN DEL CONTENIDO DE LA BOTÁNICA EN EL PLAN B MODIFICADO.

BOTÁNICA ESTRUCTURAL			
HORAS DE CONFERENCIA	HORAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS	NÚMERO DE TEMAS
20	48	68	10

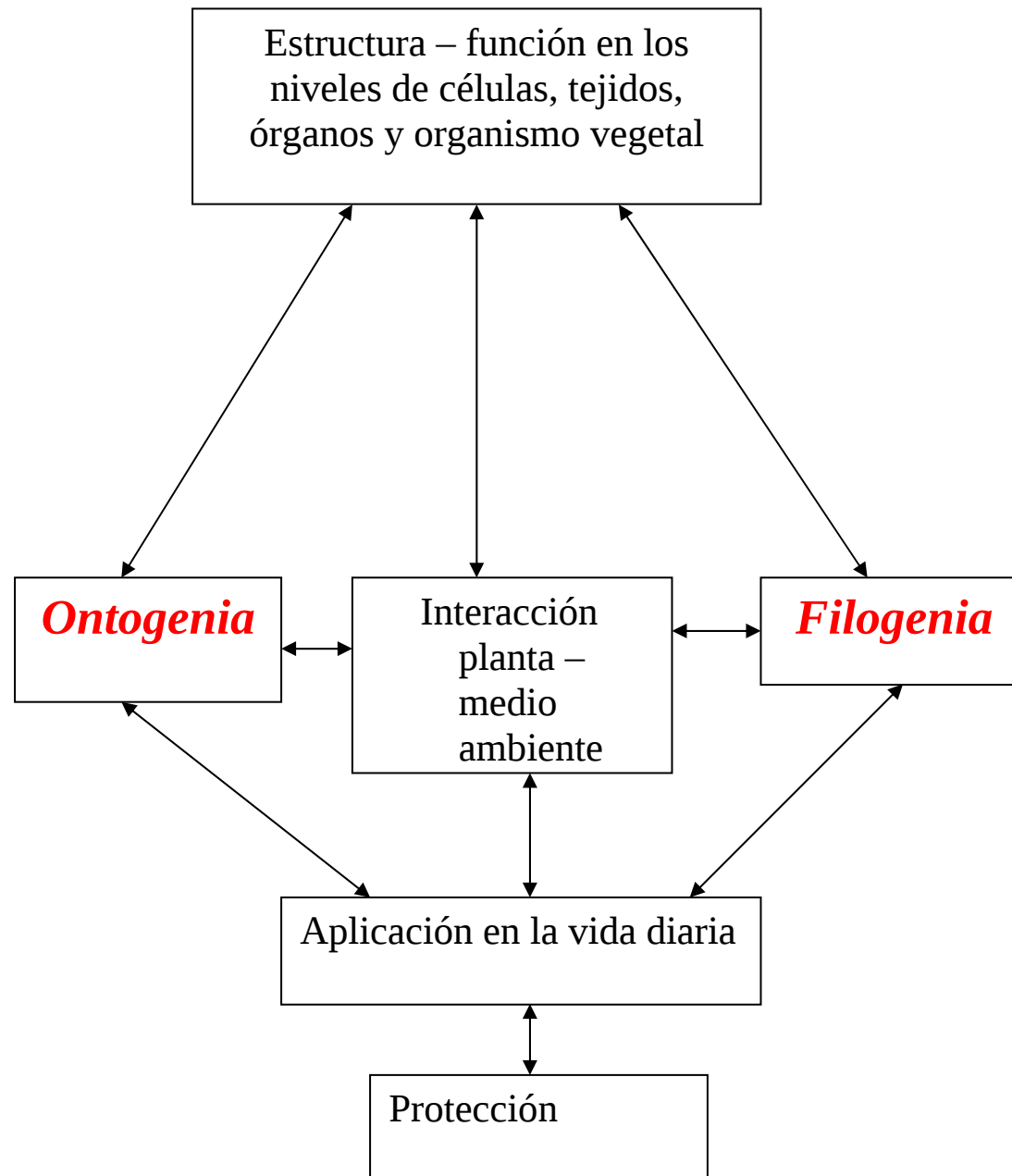
BOTÁNICA SISTEMÁTICA I			
HORAS DE CONFERENCIA	HORAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS	NÚMERO DE TEMAS
24	46	70	11

BOTÁNICA SISTEMÁTICA II			
HORAS DE CONFERENCIA	HORAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS	NÚMERO DE TEMAS
30	66	96	10

FISIOLOGÍA VEGETAL			
HORAS DE CONFERENCIA	HORAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS	TOTAL DE HORAS	NÚMERO DE TEMAS
18	42	60	8

ANEXO 6

EJES DE PROGRAMACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE LA BOTÁNICA



ANEXO 7

TÍTULO: MATERIAL CIENTÍFICO-METODOLÓGICO PARA LA INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE BOTÁNICA.

Autor: M. Sc. Roelbis Lafita Frómeta.

Introducción

Este material muestra una concepción desde el punto de vista científico y metodológico como base orientadora para la instrumentación del programa de Botánica rediseñado. Se fundamenta en la teoría para la dirección de la actividad cognoscitiva y en concepciones científicas actualizadas sobre la evolución vegetal, la etnobotánica, así como en algunos elementos de la Educación Ambiental. Estas consideraciones, fundamentalmente las científicas, son el resultado de la primera versión del texto de Botánica para los Institutos Superiores Pedagógicos, en el cual participan importantes personalidades de la didáctica de la Botánica de las universidades cubanas, entre los que se encuentran: Alfredo Noa, Isidro Méndez, Carlos Sánchez, Ana Leyva y el autor de la tesis.

Desarrollo

Para cumplir el propósito de esta tesis se han establecido tres momentos, derivados de las fases directivas para la actividad cognoscitiva de los alumnos, como acción generalizada que conduce al cumplimiento de los propósitos del programa que se diseña:

- ❖ El preactivo relacionado con la planificación y organización.
- ❖ El activo relacionado con la ejecución y el control.
- ❖ El postactivo relacionado con la evaluación.

En todos los casos es requisito indispensable para este profesional aprender la Botánica con una lógica que devenga en instrumento indispensable para enseñar este contenido en la escuela media, de ahí que el desarrollo de esta competencia **de**

aprender sabiendo hacer debe partir de cuáles son las exigencias didácticas en los diferentes niveles de enseñanza y a partir de ahí, iniciar la primera etapa.

El momento preactivo está enmarcado en la fase de preparación de las clases donde se establece el necesario vínculo entre el proyecto de enseñanza materializado en el programa de Botánica y las potencialidades para el aprendizaje de los alumnos para los cuales se dirige este curriculum.

Para iniciar esta etapa el profesor debe diseñar la trayectoria que favorezca impactar con los nuevos contenidos botánicos, traducidos estos en elementos de motivación por el nuevo conocimiento a recibir. Por ello debe pensar en cómo representar esos contenidos de forma tal que puedan ser entendidos, y considerar la gran variedad de métodos de enseñanza-aprendizaje existentes, ajustándolos a las características de sus alumnos.

De ahí que debe valorar que al ser esta disciplina parte importante de la ciencia Biología se debe concebir su didáctica desde su propia historia, ofrecer las explicaciones a los hechos y fenómenos con una relativa naturalidad que garantice una representación lo más cerca posible a tal como sucede en la naturaleza; de ahí que las actividades experimentales que se diseñen tanto en el laboratorio como en el campo, deben tener como centro esta concepción.

En el propio contexto de la Botánica se debe hacer comprender al alumno que los resultados en la disciplina fueron el esfuerzo, en sentido general de un conjunto de científicos quienes tuvieron que estudiar y enfrentar los obstáculos y limitaciones propios de la investigación en el momento histórico donde se desarrolló. Con ello se logrará concientizar al alumno en el respeto por el trabajo de aquellos que favorecen la solución de problemas de la sociedad, así como promover la laboriosidad.

También es importante que se diseñe el proceso desde las interrogantes para que se descubra la esencia de las plantas y se les implique en toma de posiciones que lo garantizaría un aprendizaje duradero enseñárselo de esta manera a sus alumnos, así como la visión de que los conocimientos científicos no son verdades acabadas si no responden al desarrollo de la ciencia en una época determinada. Se garantizará el autodidactismo, tan necesario para la constante actualización de los docentes.

Se trata de diseñar el contenido a abordar en las diferentes formas de docencia, a partir de los conocimientos previos que poseen de los problemas de la vida cotidiana, de manera que se sientan motivados por explicárselos y hacerlo con sus estudiantes.

Hay tres elementos fundamentales que se deben tener en cuenta para una adecuada optimización del proceso docente-educativo: el primero está destinado a la demostración, la cual se convierte en una habilidad profesional para esta disciplina, por ser parte de la esencia del programa ya que garantiza en un gran porcentaje el conocimiento conceptual (Saber) pero con características bien diferenciales ya que confirman la realidad de las plantas y sus manifestaciones en dependencia de su desarrollo evolutivo y de las condiciones ecológicas donde viven.

El segundo elemento está relacionado con la explicación de los fenómenos desde las relaciones intra e interdisciplinarias de manera que amplíe sus conocimientos con visión globalizadora en áreas afines, con lo que se ofrece una respuesta bastante completa al objeto investigado. Con ello también se logra la preparación en el área de conocimientos, fundamentalmente de Ciencias Naturales, como de las necesidades de formación del profesor en estos momentos, haciendo énfasis en las condiciones de la provincia, sobre todo en los cambios drásticos que se observan en los ecosistemas; por existir en ella el lugar donde menos

y más llueve en Cuba, así como la existencia de todas las formaciones vegetales descritas para el archipiélago cubano. Esto implica que la docencia, tiene que estar muy contextualizada en relación con la geografía de la provincia.

El tercer y último elemento está relacionado con la forma de comunicar el contenido botánico. Se requiere de un cuidadoso análisis que implique la valoración del objetivo de la actividad para determinar en qué medida el contenido que se propone y la forma que se instrumenta desarrolla la personalidad del estudiante, tanto en lo instructivo, lo educativo como en lo desarrollador, y cumple, además con todo lo que se ha venido señalando en este epígrafe.

De igual manera siempre considerar a los alumnos como centro en el proceso de aprendizaje, por lo que siempre se debe contar con ellos para la concepción de la actividad para implicarlos más creativamente en ella.

Por otra parte, es razonable atenerse a la concepción de lo que hoy es la Botánica aplicada como disciplina: la aplicación que la especie humana le ha dado a las plantas a lo largo de toda su historia. En este sentido coincide con lo que se ha venido llamando Botánica Económica (estudio de las plantas de interés económico) y Etnobotánica (estudio e interpretación del conocimiento, significación cultural, manejo y uso tradicionales de los elementos de la flora). Como disciplina la Botánica surge como constatación de que el conocimiento, manejo y utilización de los recursos vegetales están sustentados en una sabiduría de gran valor. Forma parte de las cada vez más empleadas etnociencias, cuyo dominio se basa en la traducción de los portadores de la cultura.

Por ser esta la tendencia en que se mueve la Escuela Media, como la vía donde el alumno aumenta su cultura e identidad esto debe convertirse en el centro de toda actividad que se proyecte. Para ello se muestran aquí en este trabajo los elementos necesarios para lograr este fin, basados en importantes trabajos del Dr. Víctor Fuentes Fiallo (2000), uno de los máximos exponentes de esta temática entre los botánicos cubanos, quien ha entrenado por espacio de dos años al autor de esta tesis, para que estos conocimientos se pongan a disposición de la enseñanza.

El segundo momento es la etapa de ejecución y control, materializada por la fase interactiva entre el profesor y los estudiantes, momento de vital importancia toda vez que es aquí donde se verifica realmente la calidad del diseño propuesto en los diferentes niveles de sistematicidad, mediante el aprendizaje adquiridos por los alumnos.

Por ello no debe nuevamente hacerse de esta disciplina una Botánica descriptiva, sino utilizar la integración de los contenidos morfológicos, fisiológicos y de ordenamiento sistemático como bases que garanticen explicar la utilización que les dan los organismos a este importante recurso natural, en especial, el hombre y valorar cómo conservarlo. Se debe partir de la necesaria sustentabilidad que debe garantizar un curriculum de Ciencias Naturales. Es por eso que con este proyecto se espera que el docente de esta materia se motive por la interesante aventura de enseñar la dependencia que tenemos los organismos de los vegetales con el propósito de ayudar a los alumnos a descubrir su vocación en este trabajo, a comprender y a amar la naturaleza que nos rodea.

Es aquí donde las habilidades de caracterización, demostración, argumentación y explicación se convierten en los contenidos procedimentales que garantizan aprender el contenido de la disciplina y su forma de poderlo impartir. Para ello se requiere conducir el proceso desde las fortalezas hasta las necesidades materializadas en los antecedentes que tienen los alumnos y sus

requerimientos cognitivo-afectivos en función del contenido botánico propuesto. Estas habilidades se convierten en la estructura metodológica para los sistemas de clases.

Se debe partir del estímulo de los alumnos a pensar, sobre problemáticas de la vida diaria relacionada con la Etnobotánica y la Botánica Económica que se relacionen con el contenido propuesto. Luego el profesor debe continuar interactuando con las respuestas que los alumnos vayan emitiendo hasta llegar a desarrollar las actividades previstas, tomando el ejemplo como la vía motivacional para solucionar el conflicto entre lo conocido y lo desconocido.

De igual manera se deben ir controlando los resultados que van alcanzando los alumnos en dependencia de sus características individuales y del nivel de cumplimiento de las habilidades referenciadas desde el conocimiento aprendido y los valores fortalecidos.

Para un mejor desarrollo del aprendizaje de los alumnos, se pueden encontrar otras alternativas, a partir, de adecuar los principios didácticos del proyecto TEDI del Dr. Zilberstein, Margarita Silvestre y otros (1994), así como los resultados de las tesis doctorales de Roger Pérez 2000, Cándida Romero (2000) y María Mirna Castillo (2001), de gran valor por también ajustarse al contexto de las Ciencias Naturales y de la Química, en particular, lo cual favorece que el alumno adquiera varias opciones para lograr también enseñar a sus futuros estudiantes desde lo aprendido.

El tercer y último momento están relacionados con la evaluación. Se requiere, a partir del control efectuado, determinar en qué medida se cumplieron los propósitos diseñados tanto en el aprendizaje del contenido, como en la posible forma de enseñarlo. Este proceso, de la autoevaluación, de cada alumno de manera que sepa valorar la profundidad y solidez del conocimiento aprendido y trazarse nueva metas para superar aquellos elementos con dificultades, o alcanzar nuevas metas con los próximos.

El profesor debe aprovechar esta etapa para cuantificar y cualificar los aprendizajes y el nivel de impacto de la didáctica impartida, toda vez que en esta carrera los estudiantes están en condiciones de desplegar una actividad pensante con un alto nivel de complejidad. Como resultado de ello deben haber adquirido las habilidades profesionales que los capacitan para enfrentar el ejercicio de la profesión.

Por todo ello cada una de las estructuras curriculares donde la evaluación tiene lugar son momentos importantes para retroalimentar el proceso docente-educativo sobre la base de los avances e insuficiencias siempre con la argumentación del nivel de preparación adquirido, a partir de la autoevaluación y del logro de la competencia de haber aprendido la Botánica con una lógica coherente con todo ello el alumno luego va a operar tanto en el componente laboral como una vez graduado.

Es requisito indispensable evaluar la correspondencia entre lo logrado en la asignatura y las exigencias didácticas para impartir este contenido en la Escuela Media, de manera que en esta etapa se certifique con carácter acreditativo el nivel de preparación que se logró en este sentido.

Para poder lograr los propósitos antes expresados en la parte metodológica es necesario precisar un cambio en la concepción científica de la Botánica atendiendo a las últimas tendencias de la disciplina. Para ello este material que se completa, con ellas, debe aprovecharse para hacer del programa vía idónea y garantía de que el alumno, tenga un aprendizaje coherente con el

binomio ciencia- disciplina, por ser parte de las últimas exigencias demandadas para el profesor de Biología de inicios del siglo XXI.

CONCEPCIÓN CIENTÍFICA DE LA BOTÁNICA

PASO DE LOS VEGETALES AL AMBIENTE TERRESTRE

El paso de la vida acuática a la terrestre ocurrió ocasionalmente en algunos organismos *protofítico* y *talofítico*, pero estos no han podido conquistar amplios territorios, ni desarrollar formas vegetativas de gran tamaño, al menos que puedan compararse con lo alcanzado por los representantes del tercer nivel de organización: el **cormofítico**.

La vida en la tierra exige de **regulación hídrica y de sostén**. Ello tuvo, al menos, cuatro grandes implicaciones evolutivas, que es necesario conocer para comprender la complejidad de las plantas adaptadas a este ambiente y las características del nivel de organización **cormofítico**:

1-En lugar de encontrarse contenidas en el agua, como sucede con la mayoría de los talófitos vegetales, en la tierra la planta está en contacto con el aire, el cual normalmente presenta un déficit de saturación que provoca la salida de agua de su cuerpo. La muerte por desecación sería inevitable de no existir mecanismos que, por una parte, reduzcan en lo posible la evaporación, y por otra, regulen la pérdida de agua.

2-En la mayoría de los organismos talofíticos acuáticos, la totalidad de las células que conforman las estructuras

reproductoras son fértiles. En la tierra, tanto los gametangios como los esporangios necesitan de una envoltura que proteja las células germinales contra la desecación.

3-La mayor parte de la absorción de agua y otras sustancias se realiza en el ambiente terrestre, a partir del suelo, lo que condiciona, - además- la necesidad de garantizar una fijación eficiente al substrato y de transportar lo absorbido a las restantes partes del vegetal.

4-Al faltar en la tierra la fuerza de empuje que garantiza que en el agua el talo se mantenga erguido, se hace necesario el desarrollo de elementos de sostén.

Evidentemente, funciones tan disímiles y especializadas no pueden ser asumidas por un único tejido. Sólo la **diferenciación tisular** que caracteriza al nivel *cormofítico* de organización, permitió la especialización necesaria para que el organismo enfrentara los enormes retos de la vida en la tierra.

La aparición de un tejido superficial, especializado en la protección, con las paredes de sus células exteriores engrosadas e impregnadas de cutina o suberina (sustancias impermeables), pudo reducir la pérdida del agua por evaporación. La diferenciación de poros especializados, en este mismo tejido, cuya apertura y cierre pueda ser controlado por el organismo, permitió regular el intercambio de gases con el medio (incluyendo la salida de vapor de agua). Sólo mediante el desarrollo de una parte de la planta con crecimiento subterráneo, dotada de estructuras especializadas en la absorción, se hizo posible la necesaria fijación al sustrato, así como la toma de agua y de nutrientes en tan difíciles condiciones.

La resistencia a la flexión y a la tracción, de que puede ser objeto una planta en el ambiente terrestre, así como la conducción de sustancias, pasó a ser responsabilidad de una unidad morfológico-funcional, en la que se incluyen elementos mecánicos y conductores lignificados. La conexión de todo el cuerpo del vegetal, mediante tejidos conductores permitió el funcionamiento coordinado del organismo, lo que garantizó así la regulación hídrica.

Es evidente que para entender la estructura y funcionamiento de las plantas terrestres, se necesita conocer primero cada uno de los tejidos que aparecieron como consecuencia del paso al ambiente terrestre (lo cual constituye el objeto de estudio de una rama de especial de la Botánica, conocida con el nombre de Histología).

TENDENCIAS EVOLUTIVAS COMUNES A TODAS LAS PLANTAS TERRESTRES

Con independencia de la diferenciación de tejidos, que ya se ha estudiado en detalle, es posible distinguir en los vegetales terrestres la continuidad y reforzamiento de varias tendencias evolutivas, cuyas primeras evidencias pueden apreciarse en algunas algas superiores. Entre otras están:

- La diferenciación de unidades formadas por varios tejidos, dotadas de forma propia y destinadas a realizar determinadas funciones, los cuales reciben el nombre de **órganos**.
- La reducción progresiva de la fase gametofítica, dada por la dificultad para la fecundación en la tierra, donde el agua no facilita el encuentro de los gametos. En contraposición, se desarrolla el esporofito, que no necesita de la fecundación. Se considera que sólo los organismos con alternación de generaciones heterofásicas y heteromórficas, pudieron pasar al ambiente terrestre y que el haber desarrollado previamente una generación esporógena diferenciada y resistente, constituyó una ventaja para la adaptación a dichas condiciones. Una vez establecidos en el nuevo hábitat, las diferencias entre las dos fases se fueron acentuando paulatinamente, dadas las potencialidades evolutivas que le confiere al esporofito la recombinación de dos genomas, vedadas para la fase haploide.
- El aumento de la superficie de asimilación, relacionado con la necesidad de captar mayor cantidad de energía luminosa para la fotosíntesis.

-Protección de los esporangios y gametangios, especialmente contra la desecación. Tanto los esporangios como los gametangios, aparecen siempre protegidos dentro de cubiertas especiales. A los gametangios de los grupos más primitivos, donde se aprecia una envoltura de células estériles, se les denominan **anteridios**, si producen gametos masculinos y **arquegonios**, si producen gametos femeninos). En los grupos más evolucionados, los gametangios aparecen fuertemente reducidos, pero mantienen la protección contra este factor adverso.

Al existir un arquegonio, la ovocélula no abandona el gametangio y por lo tanto la fecundación se produce sobre la generación sexuada (no en el medio externo, como sucede en las algas), quien garantiza también la alimentación del primer estadio del esporofito, que recibe el nombre de **embrión**. Al decir de Zimmermann (1979) "...así se pudo desarrollar el cuidado de las crías, correspondiente a la evolución de los mamíferos, es decir, que el embrión que forma la generación esporógena es en principio un parásito, hasta cierto punto, de la generación sexuada que la alimenta".

-Perfeccionamiento de la resistencia a la flexión, mediante el acercamiento de los elementos mecánicos y conductores lignificados, a la periferia de la **estela** (unidad morfológico- funcional que ejerce esta función).

ORIGEN DE LAS PLANTAS TERRESTRES.

Los filogenetistas están de acuerdo en buscar el ancestro de las plantas terrestres entre las algas. Ante la inexistencia de evidencias fósiles que lo demuestren, algunos autores han buscado semejanzas entre los grupos actuales. Algunas especies de *Phaeophyta* alcanzan un desarrollo vegetativo muy próximo al de los cormófitos (véase por ejemplo el orden *Laminariales*); en ciertas clorofitas se observan envolturas protectoras en los órganos reproductores (véase por ejemplo al género *Chara*); tanto las clorofitas como las plantas terrestres presentan como sustancia de reserva de almidón y en su sistema de pigmentos clorofilas A y B, α y β caroteno y xantofila.

Sería absurdo tratar de encontrar tal ancestro entre las algas actuales. Se supone que este debió ser un grupo de bentónico de *Chlorophyta*, que habitó en los mares del Silúrico (hace más de 300 millones de años), que entre otros caracteres tenían alternancia isomórfica de generaciones, ramificación dicotómica, crecimiento por un tejido de formación (meristemo) y receptáculos protectores para las células germinales, entre otros caracteres.

Mucho se discute si el paso al ambiente terrestre fue un evento que ocurrió en una sola línea evolutiva o en varias, simultáneamente. Quienes sostienen el primer punto de vista consideran, entre otras cosas, de que haber ocurrido de modo simultáneo, no existiría tanta uniformidad en las adaptaciones a las nuevas condiciones. Así, por ejemplo, la regulación hídrica podría haberse logrado por mecanismos diferentes y no tendría explicación la existencia, en todos los organismos de estructuras tan complejas como los estomas. Los partidarios del origen polifilético interpretan la aparición simultánea de estas estructuras, como paralelismos evolutivos.

ÓRGANOS VEGETATIVOS: LA HOJA.

Como ya se ha dicho, en las plantas vasculares más primitivas el brote estaba muy poco diferenciado. En el transcurso de la evolución se produjo primero la diferenciación de este en tallo y hoja (proceso que ocurrió en distintas líneas filogenéticas siguiendo vías diversas) y, con posterioridad, se han producido numerosas transformaciones en las segundas. Cuando se habla de “hoja”, siempre se piensa de inmediato en ese órgano verde y aplanado que se encarga de la fotosíntesis en los grupos taxonómicos más conocidos (plantas con flores, por ejemplo); pero en términos generales, se le asigna ese nombre a un conjunto de apéndices laterales del tallo con diferente origen, estructura y función.

Origen filogenético de la hoja.

Para la diferenciación del brote en tallo y hojas debieron ocurrir, primeramente, procesos de culminación, mediante los cuales se perdió la ramificación dicotómica en las ramas principales, para diferenciar los vástagos (con función de soporte) de los órganos laterales destinados a la asimilación. En determinadas líneas evolutivas, la culminación se extendió a las ramas laterales y se perdió también en ellas la ramificación dicotómica.

La formación de la hoja concluyó cuando en esos telomas laterales ocurrieron procesos de planación y conrescencia congénita. Si habían conservado la ramificación dicotómica, dieron lugar a hojas con nerviación dicótoma, que han sido denominada **micrófilos**. De lo contrario, la venación resultante fue pinnada (con un nervio principal y los restantes derivados en orden jerárquico) y a las hojas de este tipo se les ha dado el nombre de **macrófilos**.

En aquellas líneas evolutivas donde no hubo una diferenciación temprana entre ramas asimiladoras y reproductoras, los procesos de planación y conrescencia sólo involucraron telomas fértiles (portadores de esporangios apicales), por lo que los esporangios aparecen situados sobre las hojas (por ejemplo en los helechos) o estructuras homólogas a estas (por ejemplo, en las cicas sobre hojas carpelares abiertas y en las plantas con flores sobre carpelos cerrados). Se dice en este caso, que tales grupos son **filospóreos** o que los esporangios están situados en **posición filospórea**.

En otras líneas evolutivas, gracias a una diferenciación temprana entre ramas asimiladoras y reproductoras, la formación de la hoja sólo involucró a telomas estériles. La evolución por separado de los telomas fértiles y estériles determinó una clara diferenciación entre hojas exclusivamente asimiladoras (al menos inicialmente) y ejes portadores de esporangios, que por lo general no están relacionados directamente con la asimilación. A los grupos de plantas con estas características, se les denomina **estaquiospóreos**, o se dice que sus esporangios están situados en posición **estaquiospórea**.

Aunque siempre se asocia la hoja con la asimilación, su función fue diversa desde un inicio, en la medida que en su formación se involucraron distintos tipos de telomas y con posterioridad, muchas de ellas han experimentado modificaciones secundarias que les han permitido especializarse en otras actividades como la protección, la reserva de sustancias, etc. Así, se habla de distintos tipos de apéndices de origen foliar: **cotiledones** (hojas embrionarias de las plantas con semillas, primero con función reservante, pero que asumen la asimilación durante los primeros estadios del crecimiento de la plántula después de la germinación); **nomófilos** (hojas fotosintetizadoras o vegetativas); **catáfilos** (escamas que protegen las yemas, especialmente en los tallos

subterráneos, a veces también con función reservante); **hipsófilos** (hojas modificadas con función protectora y de reclamo que acompañan a las flores e inflorescencias, generalmente con vivos colores) y **antófilos** (hojas metamorfoseadas que componen la flor, o sea **sépalos, pétalos, estambres y carpelos**).

Morfología de los nomófilos.

Los nomófilos son órganos que crecen lateralmente en el tallo y que normalmente cuentan con dos partes generales: **limbo (lámina)** y **peciolo** (conexión con el tallo). En ocasiones se presentan también apéndices basales (**estípulas**). El limbo es comúnmente aplanado, dorsiventral y de superficie amplia, lo cual le permite captar mejor los rayos solares y lograr mayor eficiencia en la función asimiladora. El peciolo es cilíndrico, pero en algunos grupos aparece con su base ensanchada formando una **vaina** que envuelve al tallo.

Botánica Económica

Es una disciplina científica de reciente explotación comparado con el surgimiento de la Botánica, la cual se dedica al estudio al aprovechamiento que el hombre les da a las plantas, para la satisfacción de las necesidades individuales y sociales.

Origen de la Agricultura: Comenzó entre 7000 y 10000 años cuando los hombres primitivos recogieron las primeras semillas de las plantas silvestres y las comenzaron a cultivar. Surgió en varios lugares a la vez. En el Sudeste Asiático los pastos silvestres pasaron a ser las gramíneas actuales.

Si se comparan mazorcas de maíz de la actualidad con las que existían en la Antigüedad, se puede observar que las antiguas eran perennes lo que no sucede ahora; además, solo tenían entre 3 y 7 cm y estaban compuestas por 4 a 8 hileras de granos. Este ejemplo vale para esclarecer la gran diversidad de cultivos que existen que no son iguales a los que les dieron origen.

En los momentos actuales el hombre obtiene nuevos cultivares a partir de los domesticados; este último proceso ya casi no se realiza. Con ello se comenzó un proceso de domesticación el cual establece una interdependencia del hombre para la planta y de la planta al hombre. Ej. Nunca se encontrará una planta de maíz en el bosque de manera silvestre.

En el hombre se fue modificando la conducta para hacer domésticas las plantas inició por el color y el olor del fruto y la flor, luego cuando aparece el fuego utiliza la raíz y el tallo.

Para domesticar plantas hay que cumplir requisitos fundamentales:

1. Existencia de un factor genético.
2. El factor humano para actuar directamente sobre la planta y transformarla.

Características cualitativas de domesticación.

- Mecanismo de dispersión de la semilla.
- Color de las flores.
- Presencia de las espinas (péridas).

Ejemplo de domesticación es la coumarina es un compuesto químico presente en la *Justicia pectoralis* (Tilo) que aumenta su concentración en la medida en que la planta recibe más luz. En el Agave hay abundancia de saponinas y de fibras, los cuales no les interesan a los animales herbívoros para su alimentación.

El tomate que se ingiere hoy no es el original.

EROSIÓN GENÉTICA.

Es la pérdida de la diversidad genética, cuando se desechan materiales a los que no se les da uso, por ejemplo el Chayote en América.

Solo el hombre utiliza hoy 150 especies vegetales. La inmensa mayoría de la humanidad vive hoy de 12 especies vegetales. Por ejemplo: el Trigo, Arroz y el Maíz.

Conservación de la semilla.

Este proceso lleva implícito la integridad de la semilla, por características innatas que tienen las especies y variedades que la mantienen en el tiempo y el espacio.

Tipos de semillas de acuerdo con su conservación.

Ortodoxas (la mayor parte son de este tipo): Aparecen cuando se alarga la dormancia para evitar el proceso de germinación.

Recalcitrantes Tienen comportamiento diferente a las ortodoxas: aunque cambien las condiciones, siempre se produce la germinación.

Por ello es recomendable sembrar las últimas en el período correspondiente, pues no pueden almacenarse.

Colecciones de plantas

Son muy importantes para conservar los vegetales. Se clasifican en dos tipos las cuales serán ampliadas en un tópico al final del folleto:

- Colecciones *ex situ*
- Colecciones *in situ*

Las colecciones *ex situ* están fuera del lugar de desarrollo (origen) Por ejemplo con el Zoológico y Jardines Botánicos. En estos lugares existen agrupaciones de plantas correctamente identificadas y abiertas al público, con un fin educativo.

Las colecciones *in situ* se conservan en el lugar donde se desarrollan. Esto tiene muchas ventajas ya que se conservan varias especies al mismo tiempo con un mínimo de recursos, evoluciona sin freno y aumenta el genofondo de la población. Por ejemplo, Conucos.

En nuestro país existen métodos para la conservación de plantas, tales como: Parques nacionales, reservas de la Biosfera y reservas de flora y fauna. Ellos serán ampliados en los próximos epígrafes.

LA ETNOBOTÁNICA. Sus principales características.

Es una disciplina que estudia la relación de los pueblos (hombre) con la Botánica y la utilización que los pueblos hacen de las plantas.

Métodos que utiliza.

1. Encuestas (conocimientos de las plantas y para qué se utilizan)
2. Experimentación para constatar si el uso que se les daba a las plantas era cierto o no.

Existen, sobre la base de estos resultados, personas que se identifican con la Botánica como:

- Curanderos
- Botánicos
- Ancianos expertos

Existe en nuestra flora una gran riqueza medicinal representada por 653 especies; de ellas, 32 son endémicas, con 424 géneros y 124 familias.

Es de suma importancia conocer la fenología (estudio de la fase de desarrollo de la planta), por cuanto constituye un buen indicador que precisa en que momento florece, cuando se le caen las hojas, cuándo madura, lo cual garantiza la realización de predicciones.

Es importante enseñar a nuestros alumnos a elaborar la ficha fenológica, por lo anteriormente explicado. Una muestra se diseña como sigue:

Sp.	Nombre vulgar.
Familia.	Otros nombres vulgares.
Patria	Localización.
Fecha de siembra.	Procedencia
Porte	Medio de propagación

Las plantas medicinales presentan características complejas para su administración, tales como:

1. Momento de recogida para su consumo: Es necesario tener presente el horario del día, el lugar, la época del año de manera que se obtengan ejemplares con la mayor y mejor cantidad y calidad de las sustancias fitoquímicas con propiedades curativas.
2. Reconocer que en Cuba se sigue la dicotomía china (frío- caliente), o sea, si hay enfermedad fría hay que curarla con una medicina caliente. Ej. El llantén es una planta fresca que sirve para los riñones. El almácigo es caliente y sirve para el estómago.
3. No se deben ingerir medicamentos sin consultar con el médico, sobre todo en niños y ancianos.
4. Conocer la forma y posología del medicamento en función de mayor efectividad.

Seguidamente se muestra un cuadro actualizado sobre la representación de la flora medicinal, por grupos sistemáticos:

TAXA	FAMILIA	GENERO	ESPECIES	ENDEMISMO
ALGAE	2	3	8	-
BRIOPHYTA	1	1	4	-
LYCOPHYTA	1	1	3	-
EQUISETOPHYTA	1	1	1	-
PINOPHYTA	2	2	5	2
PTERIDOPHYTA	7	17	27	-
CYCADOPHYTA	1	1	1	1
MAGNOLIOPHYTA	161	702	1205	103
TOTAL	180	732	1258	106

Vegetación: Conjunto de plantas que pueblan un área determinada y que por sus diversos hábitos (árboles, arbustos, hierbas, etc.) y su forma de agruparse adoptan una fisionomía que lo diferencian de los conjuntos de plantas circundantes. Generalmente ocupan un ambiente similar. Las unidades de vegetación comúnmente se reconocen de forma práctica como formaciones vegetales.

Formaciones Vegetales de Cuba

Existen diversas clasificaciones de las Formaciones Vegetales de Cuba entre las que se pueden citar las de : Seifríz (1943), León (1946), Bisse (1971), Ávila y otros (1979), Capote y Berazaín (1984), Borhidi (1987). En los trabajos que se acometen actualmente para la redacción de la nueva "Flora de la República de Cuba" se están siguiendo los criterios de Capote y Berazaín. La clasificación anteriormente referida se ajusta a normas internacionales de la UNESCO tanto por la nomenclatura como por los criterios de clasificación empleados.

Las comunidades vegetales se describen atendiendo a criterios fisonómicos de la vegetación, y de acuerdo con las características ecológicas y geográficas de donde se desarrollan.

Es muy usual utilizar como referencia la caracterización de los estratos. En el caso de los bosques puede aparecer más de un estrato, aunque en Cuba no existe una clara definición de los mismos, como aparece en bosques de otras regiones tropicales continentales. Otro aspecto que se tiene en cuenta es el nivel de caducidad de los elementos que lo integran. Generalmente los que forman los estratos superiores o los árboles emergentes coinciden con elementos deciduos. De acuerdo con el porcentaje de estos elementos, así será el tipo de vegetación.

La vegetación puede ser más o menos xerofítica caracterizada, entre otros elementos, por el tamaño de las hojas. Así pueden distinguirse bosques mesófilos que se definen porque la generalidad de las plantas allí existentes tiene hojas entre 13 y 26 cm, y los micrófilos donde las hojas predominantes están entre 1 y 6 cm; puede hacerse referencia a la abundancia de elementos esclerófilos, espinosos, etc. También se utilizan grupos propios de ambientes xerofíticos para su definición como son en presencia o abundancia de cactáceas y otras suculentas.

En el caso de los tipos de vegetación propias de montaña aparecen grupos muy característicos en Cuba como son los helechos arborescentes, licopodios y algunas familias de plantas como las *magnoliáceas*, *piperáceas*, *timeleáceas*, entre otras.

También se utilizan referencias relacionadas con la presencia y abundancia de palmas, lianas, epífitas, geófitas, gramíneas, ciperáceas, orquídeas terrestres, cactáceas columnares, etc. que guardan relación con hábitats específicos.

Otros elementos importantes que se emplean para describir la vegetación son la geología y en tipos de suelos en que esta se desarrolla, la acidez o basicidad del suelo, si la vegetación en cuestión se encuentra en áreas temporalmente inundadas, (lagunas, ríos, ciénagas, zonas litorales, etc) o si dichas formaciones están en lugares montañosos, llanos, etc. incluyendo a veces los metros sobre el nivel del mar en que se desarrolla.

La clasificación que se presenta de las formaciones vegetales de Cuba, las agrupa en cinco grandes grupos: bosques, matorrales, vegetación herbácea, complejos de vegetación y secundaria; los que se subdividen en relación con sus características ecológicas y geográficas.

Se describen fundamentalmente las formaciones naturales que aún conservan características propias afines a los tipos de vegetación primaria representados en Cuba. Para la vegetación secundaria no existen hasta el momento criterios adecuados para proponer una caracterización detallada de sus tipos, los que se denominan usualmente como maniguas y sabanas. La descripción de este tipo de vegetación, se refiere a grandes grupos dados en la sección de vegetación secundaria de la clasificación presentada.

A continuación se relacionan las formaciones vegetales descritas en esta clasificación:

I. Formaciones arbóreas: bosques

I.1 bosque pluvial (pluvissilva)

I.1.1 de llanuras

I.1.2 montano

I.2 bosque nublado

I.3 bosque siempreverde

- I.3.1 mesófilo
- I.3.2 micrófilo
- I.4 bosque semideciduo
 - I.4.1 mesófilo
 - I.4.2 micrófilo
- I.5 bosque de ciénaga
- I.6 bosque de galería
- I.7 bosque de mangles (manglar)
- I.8 bosque de pinos (pinar)
- II. Formaciones arbustivas: matorrales
 - II.1 matorral xeromorfo costero y subcostero (manigua costera s.l.)
 - II.2 matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina (cuabal)
 - II.3 matorral xeromorfo sub-espinoso sobre serpentina (charrascal)
 - II.4 matorral montano (monte fresco, matorral subalpi no)
- III. Formaciones herbáceas
 - III.1 comunidades acuáticas en aguas dulces
 - III.2 comunidades halófitas (salinas)
 - III.3 herbazal de ciénaga
 - III.4 herbazales de orillas de arroyos y ríos
- IV. Complejos de vegetación
 - IV.1 vegetación de mogotes
 - IV.2 vegetación de costa rocosa
 - IV.3 vegetación de costa arenosa
- V. Vegetación secundaria
 - V.1 bosques secundarios
 - V.2 matorrales secundarios
 - V.3 comunidades herbáceas
 - V.3.1 sabanas s.l.
 - V.3.1.1 seminaturales

V.3.1.2 antrópicas

V.4 vegetación ruderal

V.5 vegetación segetal

Métodos para el estudio de la flora y la vegetación

Inventarios florísticos

La mayoría de los estudios de flora o vegetación conducen a la elaboración de una lista de especies (inventario florístico) que está compuesto como mínimo por una relación de nombres científicos que se corresponden con las especies existentes en el área de estudio; estas pueden estar enumeradas y ordenadas en dependencia del tipo de investigación de que se trate.

Algunas listas, en estudios poco exigentes, se ordenan alfabéticamente; en otras, por familias y estas -a su vez- y las especies dentro de ellas alfabéticamente; en otras ocasiones las familias se ordenan siguiendo un sistema de clasificación determinado (por ej. El sistema de Engler, el de Cronquist, etc.).

Si el estudio es fitosociológico las listas se ordenan de acuerdo al valor del índice de abundancia-dominancia de esa especie y así pueden adoptarse otros tipos de ordenamientos de acuerdo con los objetivos del estudio.

Las listas florísticas que se anexan a los trabajos generalmente se acompañan de otros datos de interés tales como: nombre vulgar, tipo biológico, tipo de hojas, geoelementos, usos (importancia), endemismo, sinantropismo, formación vegetal en que se encuentra, etc.

Estudios de vegetación

Los estudios de formaciones vegetales pueden ser muy diversos: desde estudios muy sencillos que sólo abarquen la estructura florística, los estratos y (o) los grupos ecológicos que la forman hasta estudios complejos al nivel de comunidad o de ecosistema.

Para realizar un estudio de vegetación con cierto rigor científico deben seguirse los siguientes pasos:

a) **Selección de la base cartográfica.** Para áreas de estudio pequeñas y (o) que requieran de un alto nivel de detalles se emplean escalas menores. Las escalas de trabajo deberán ser mayores que las que se utilizarán para expresar la cartografía del trabajo terminado; por ejemplo, para trabajos que se expresen en escalas 1: 10 000 generalmente se utilizan escalas de trabajo de 1: 25 000.

b) **Muestreo.** Primero se define el área de estudio, que puede coincidir con una comunidad, una formación vegetal, etc. Para dicha delimitación en el mapa de trabajo se utilizan los datos disponibles de trabajos anteriores, tales como: mapas de vegetación,

imágenes de satélites, fotografías aéreas, mapas geológicos, de suelos, de uso de la tierra, etc., que se comprueban en el terreno mediante una evaluación ocular preliminar.

Para definir las formaciones vegetales sólo deberá seguirse los criterios de un solo autor y se realizará basándose en la experiencia del investigador que realiza el estudio, el criterio autorizado de un evaluador precedente, cuya información haya sido consultada a partir de mapas de vegetación o de su comunicación personal.

En el caso de que el investigador quiera definir las él pudiera estudiar los indicadores siguientes:

- 1.- Estratos y sinucios presentes en la formación, definiéndose la presencia de emergentes.
- 2.- % de individuos caducifolios y su localización por estratos.
- 3.- Tipo de hojas de acuerdo al tamaño que predominan.
- 4.- Definición de ambientes xerofíticos (espinescencia, microfilia, etc.), mesofíticos o hidrofíticos (datos sobre pluviosidad, acuatorios, inundaciones temporales, grupos higrofíticos presentes tales como: musgos, hepáticas, helechos, etc.).
- 5.- Características del sustrato; tipos de rocas, suelos, pH.
- 6.- Relieve: llano, ondulado, montañoso, m.s.n.m., etc.
- 7.- Estado de conservación del área: natural, seminatural, antrópica.

Tipos de muestreo

Entre las formas clásicas de muestrear la vegetación se encuentran los transectos y las parcelas.

Transectos: Lo más común es el muestreo a lo largo de una línea recta que puede ser de dos metros de ancho (uno a cada lado) y atravesando la comunidad seleccionada. Si el trayecto es muy extenso puede tomarse una distancia límite, por ejemplo 100 m, 500 m, 1 Km, etc. El transecto es recomendable en estudios de montañas, o en áreas muy intrincadas, aunque puede aplicarse en cualquier condición. En cada comunidad se realizan varios transectos a distancias preestablecidas, por ejemplo cada 50 m, 100 m, etc. Esta forma de muestreo no debe hacerse a lo largo de un camino y puede ser continuo o discontinuo.

Parcelas: Cuadratas que se realizan en el campo para el estudio de la vegetación cuyo tamaño responde a áreas mínimas.

El área mínima es la menor área con el mayor número de especies y se determina contando el número de especies en 1 m², 2 m², 4 m², 9 m², 16 m², 25 m², etc.; cuando dejen de aparecer nuevas especies. Para ello se construye la curva área/especie.

Biodiversidad

Según PNUMA, 1992 (en Convenio de Diversidad Biológica) y en la Ley No 81, Ley del Medio Ambiente, 1997 se considera como biodiversidad a "la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres y

marinos y otros ecosistemas acuáticos y complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas"

En el concepto se hace referencia a los tres niveles básicos en los que se manifiesta la biodiversidad: la diversidad genética, la diversidad específica y la diversidad de ecosistemas.

La diversidad genética es tan grande y nuestro grado de estudio y conocimiento a niveles intraespecíficos tan pequeño, que el documentar la magnitud de la biodiversidad del planeta es un desafío científico y una meta prácticamente ya inalcanzable.

La diversidad en cuanto a especies es un poco más conocida y todavía es un objetivo tangible.

Desde el comienzo de la vida en la Tierra, hace entre 2 000 y 4 000 millones de años, se han identificado cerca de 2×10^9 especies y menos del 0,1 % de ellas viven actualmente $\approx 1,4 \times 10^6$. Estas cifras no incluyen la enorme cantidad de especies que desaparecieron de nuestro planeta sin dejar ninguna huella de su existencia.

Enumeración de las especies de la flora descritas en el mundo

Grupo total de especies:

- algas $\approx 20\ 000$
- plantas terrestres no vasculares $\approx 30\ 000$
- plantas vasculares $\approx 250\ 000$

En Cuba, según cifras del estudio realizado por el Centro Nacional de Biodiversidad, perteneciente al Instituto de Ecología y Sistemática (1999), se reporta el siguiente número de especies:

1. *Briophyta* 911.
2. *Pteridophyta*, *Psilopyta* y *Licophyta* 50.
3. *Pinophyta* 19
4. *Magnoliophyta* 6500, de ellas el 51 % es endémico.

Las plantas representan el 18 % de todas las especies vivientes del mundo. En las plantas superiores, relativamente bien estudiadas, se estima que en los trópicos hay todavía un 10 % por descubrirse y un 20 % aún no han sido formalmente descritas y que ya existen en los herbarios.

América Latina y el Caribe albergan el 40 % de las especies tropicales del planeta. De las 250 000 especies de plantas superiores, 90 000 se encuentran en la región tropical latinoamericana. Colombia ocupando únicamente el 0,77 % de la superficie del planeta posee el 10 % de las plantas mundiales. Brasil con el 6,5 % de la superficie del planeta, contiene el 22 % de las especies de plantas superiores mundiales. La estación biológica "La Selva", en Costa Rica, contiene en sus 730 ha, 1 500 especies de plantas vasculares, número que es similar al de la Flora Británica, con un área 33 000 veces mayor.

El 36 % de las principales especies alimenticias y el 35 % de las principales especies industriales cultivadas en el mundo provienen de Latinoamérica. No obstante su gran biodiversidad, cerca del 90 % de la producción agrícola de América Latina y el Caribe proviene del uso de solamente 15 especies cultivadas. Estas especies generalmente resultan de genotipos bastante homogéneos que se desarrollaron con el fin de obtener mayores rendimientos. La erosión genética resultante se ha acompañado de un abandono de importantes cultivos.

El potencial de la diversidad biológica regional y de sus usos es enorme. De las 90 000 especies de plantas superiores que existen en el trópico latinoamericano, el 10 % puede tener usos medicinales, el 10 % usos industriales y el 15 % pueden ser utilizadas como alimento.

Causas de la pérdida de la biodiversidad

Las especies, como todo en la naturaleza, no son eternas: aparecen, se desarrollan y se extinguen en un proceso que generalmente dura millones de años. Estas extinciones naturales pueden ser provocadas por cambios climáticos, catástrofes naturales, invasión de nuevas especies, etc. En la historia evolutiva del planeta se han conocido varias extinciones masivas de especies entre las que se pueden citar las ocurridas entre el Ordovícico y el Silúrico, en el Devónico, en el tránsito del Pérmico al Triásico y del Triásico al Jurásico, y la más famosa, la de finales del Cretácico donde se extinguieron los dinosaurios.

Existen especies que están en el proceso de su extinción natural y que algunos hombres trabajan para salvar, o al menos retardar su desaparición total.

Con la aparición del hombre en el planeta y su incremento poblacional, con una marcada diferenciación entre ricos cada vez más ricos que tratan de satisfacer caprichos a costa de cualquier cosa, y pobres cada vez más pobres que tienen que arremeter en muchas ocasiones contra la naturaleza para poder subsistir; así como el incremento en el Sur del no uso de tecnologías limpias impuestas por el propio subdesarrollo y por los gobiernos y transnacionales del Norte desarrollado están provocando extinciones de especies mayor que las ocurridas en el Pérmico, período donde se produjeron las mayores extinciones naturales masivas.

Cada vez son mayores los niveles de pérdida de la biodiversidad, veamos lo que plantea Fidel Castro en su Mensaje a la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, en Junio de 1992: "Se ha calculado que el ritmo de pérdida de especies era en 1980 de una diaria y en 1990 de una por hora". "En términos generales, se estima que quizás alrededor de 250 mil -una cuarta parte de la biodiversidad total de la Tierra, corre un grave peligro de extinción en los próximos 20 ó 30 años".

Se calcula que las acciones antrópicas aceleran el proceso de extinciones de especies entre 50 y 100 veces en comparación con las naturales. Entre las causas provocadas por el hombre que inciden en la pérdida de la diversidad biológica se encuentran, entre otras, las siguientes:

- 1.- Alteración y pérdida de hábitat naturales, en lo que incide en mayor medida la deforestación.
- 2.- La sobreexplotación de especies.
- 3.- La contaminación ambiental.

- 4.- La degradación de los suelos.
- 5.- Los cambios climáticos globales.
- 6.- El cultivo intensivo de pocas especies, variedades, clones, etc. para satisfacer las necesidades crecientes del hombre.

Todas estas causas están interconectadas entre sí y tienen sus raíces en problemas muy diversos tan políticos, económicos, sociales, como legales, etc. La alteración y destrucción de hábitat naturales, es la principal causa directa de extinción de especies y desde luego arrastra consigo la diversidad genética que estas contienen.

Solo se hará referencia a la deforestación que es la principal causa que provoca la destrucción de hábitat naturales en la actualidad. En la prehistoria, los bosque tropicales cubrían un área se aproximadamente $1,6 \times 10^6 \text{ Km}^2$ y se estima que hacia finales de los años 70 se habían reducido a $1,0 \times 10^6 \text{ Km}^2$. La tasa estimada de deforestación global está entre el 0,7-1 % anual; si se tomara la fracción 0,7 % esto equivaldría a que cada año la deforestación abarcaría un área de selva similar al del tamaño de Costa Rica. A su vez esta tasa de deforestación tiene aparejada una tasa de pérdida de 0,2-0,3 % de las especies tropicales por año que equivale a decir que el valor de caída de la biodiversidad tropical es de $4-6 \times 10^3$ especies por año.

En una de las evaluaciones de los recursos forestales (1990) la FAO estima que la superficie forestal mundial es de 3 400 millones de ha, o sea el 26 % de la superficie de las tierras emergidas. La definición de bosques de la FAO incluye sistemas ecológicos con un mínimo de un 10 % de cobertura arbórea. Además de las zonas clasificadas como bosques, 1 600 millones de ha están cubiertas de plantas leñosas y de otro tipo de vegetación como arbustos y matorrales. Más del 50 % de los bosques mundiales se encuentran en cuatro países: la Federación de Rusia (22 %), Brasil (16 %), Canadá (7 %) y los Estados Unidos (6 %).

Categorías de las listas rojas adoptadas por la 40° Reunión del Consejo de la UICN en Gland, Suiza el 30 - 11 - 1994.

Categorías

- a) **Extinto (Ex)**. Un taxón está extinto cuando no queda duda alguna de el último individuo existente ha muerto.
- b) **Extinto en el estado silvestre (EW)**. Un taxón está extinto en el estado silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo o como población o poblaciones naturalizadas completamente fuera de la distribución original. Un taxón se presume extinto en estado silvestre cuando levantamientos exhaustivos en sus hábitat conocidos y (o) esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), a lo largo de su distribución histórica, han fracasado en detectar un individuo. Los levantamientos deberán ser realizados en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
- c) **En peligro crítico (CR)**. Un taxón está en peligro crítico cuando enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato.
- d) **En peligro (EN)**. Un taxón está en peligro cuando no está en peligro crítico; pero está enfrentando un muy alto riesgo de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

e) **Vulnerable (VU)**. Un taxón es vulnerable cuando no está en peligro crítico o en peligro, pero enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre a mediano plazo.

f) **Menor riesgo (LR)**. Un taxón es de menor riesgo cuando, habiendo sido evaluado, no satisfizo a ninguna de las categorías de peligro crítico, en peligro o vulnerable; y no es de datos insuficientes. Los taxa incluidos en la categoría de menor riesgo, pueden ser divididos en tres subcategorías:

1.- **Dependiente de conservación (cd)**. Taxa que son el centro de un programa continuo de conservación de especificidad taxonómica o especificidad de hábitat, dirigido al taxón en cuestión, de cuya cesación resultaría que, dentro de un período de 5 años, el taxón califique para alguna categoría de amenaza antes citada.

2.- **Casi amenazado (nt)**. Taxa que no pueden ser calificados como dependientes de conservación, pero que se aproximan a ser calificados como vulnerables.

3.- **Preocupación menor (lc)**. Taxa que no califican para dependientes de conservación o casi amenazado.

El incluir una especie en las categorías de no evaluado y datos insuficientes está indicando que la evaluación del riesgo de extinción no ha sido llevada a cabo.

Hasta que la evaluación no sea realizada, las especies que aparezcan en esas categorías deben recibir el mismo grado de protección que los taxa amenazados, por lo menos hasta que su condición pueda evaluarse.

La extinción está aquí considerada como un proceso probabilístico donde las especies con categorías de alto riesgo de extinción implican una mayor expectativa de que esto suceda.

Conservación

El término conservación ha recibido varias acepciones; a veces se utiliza como sinónimo de proteger, incluido en él o incluyéndolo. El concepto ha ido evolucionando desde el conservacionismo "romántico", donde se conservaba a ultranza, hasta el incluir el uso sostenible del recurso en la actualidad.

En 1991 se definen a la conservación como el manejo del uso de organismos y ecosistemas con el fin de garantizar la sustentabilidad de dicho uso. Aparte del uso sostenible, la conservación incluye protección, mantenimiento, rehabilitación, restauración y mejoramiento de poblaciones y ecosistemas.

Existen dos formas básicas de enfocar la tarea de conservación de la biodiversidad, la conservación "in situ" y la conservación "ex situ".

Conservación "in situ". En el convenio de biodiversidad se define como la conservación de los ecosistemas y los hábitat naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies

cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. Un ejemplo de este tipo de conservación es el que se lleva a cabo en las Áreas Protegidas.

Conservación "ex situ". En el convenio anteriormente citado se define como la conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales. Entre las formas de conservación "ex situ" pueden citarse las que se realizan en los jardines botánicos, bancos de semillas, cultivo de tejidos, campos o bancos genéticos, etc.

Ejemplos de formas de conservación "*in situ*"

ÁREAS PROTEGIDAS

Las Áreas Protegidas cubrían en 1990 una extensión mundial de 651 millones de hectáreas que representan el 5 % de la superficie del planeta; mientras que en América Latina y el Caribe 114 millones de hectáreas formaban parte de las áreas protegidas lo que equivale a decir el 5,6 % de la superficie total de esta área geográfica y el 17,6 % de la superficie de las áreas protegidas del mundo.

SISTEMA CUBANO DE ÁREAS PROTEGIDAS.

Marco Conceptual del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)

Sistema Nacional de Áreas Protegidas: conjunto de áreas protegidas que ordenadamente relacionadas entre sí interactúan como un sistema territorial que, a partir de la protección y manejo de sus unidades individuales, contribuyen al logro de determinados objetivos de protección del medio ambiente.

Áreas protegidas: partes determinadas del territorio nacional declaradas -con arreglo a la legislación vigente- como de relevancia ecológica, social e histórico-cultural para la nación, y en algunos casos de relevancia internacional, especialmente consagradas -mediante un manejo eficaz- a la protección y mantenimiento de la diversidad biológica y los recursos naturales, históricos y culturales asociados, a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.

Manejo: las formas y métodos de utilización de los recursos de un territorio, ejercidos con el fin de lograr un aprovechamiento sostenible a la vez que la conservación de sus características y propiedades fundamentales.

Categorías de manejo de áreas protegidas, las formas en que se clasifican las áreas protegidas sometidas a determinados usos de manejo, según sus características y valores naturales e histórico culturales. Cada categoría de manejo posee una definición y objetivos propios y su administración y manejo se realiza de acuerdo con determinados patrones.

Categorías de Manejo

Los espacios naturales o seminaturales que integran el SNAP, tendrán asignadas una de las categorías de manejo que se relacionan a continuación y aparecen ordenadas en forma creciente de acuerdo con la intensidad del manejo y la posibilidad de intervención humana.

- a) Reserva Natural (RN)
- b) Parque Nacional (PN)
- c) Reserva Ecológica (RE)
- d) Elemento Natural Destacado (END)
- e) Reserva Florística Manejada (RFM)
- f) Refugio de Fauna (RF)
- g) Parque Natural (PNat)
- h) Área Natural Turística (ANT)
- i) Área Protegida de Recursos Manejados (APRM)
- j) Área Protegida de Uso Múltiple (APUM)

Por su relevancia nacional o internacional, las áreas protegidas establecidas en el país, o algunas de sus partes o elementos componentes, podrán recibir los siguientes títulos jerarquizantes:

- a) Monumento Local (ML)
- b) Monumento Nacional (MN)
- c) Reserva de Biosfera (RB)
- d) Sitios de Patrimonio Mundial
- e) Otros títulos de reconocimiento internacional que sean aplicables a partir de que Cuba sea parte o participe en diferentes convenciones, organismos y organizaciones internacionales.

a) Reserva Natural

La Reserva Natural es un área terrestre y(o) marina en estado natural y sin población humana destinada principalmente a actividades de protección, investigación científica y(o) monitoreo ambiental, que contiene elementos físico geográficos, especies, comunidades o ecosistemas, con flora y fauna de valor único o en peligro de extinción, cuyo valor para la conservación de recursos genéticos y por vulnerabilidad precisa de una protección estricta.

Es un área donde se vela por la conservación estricta de la naturaleza en su estado primitivo, y en la cual prohibida toda actividad humana, excepto aquellas requeridas para su administración y manejo, y las visitas con fines científicos.

b) Parque Nacional

Se entenderá por Parque Nacional un área terrestre y/o marina en estado predominantemente natural, designada para proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas de importancia internacional, regional o nacional para las generaciones actuales y

futuras, manejada principalmente con fines de conservación de ecosistemas y de recreación y turismo, actividades que deben ser compatibles desde el punto de vista ecológico y cultural.

c) Reserva Ecológica

La Reserva Ecológica es un área terrestre y(o) marina en estado predominantemente natural o seminatural, designada para proteger la integridad ecológica de ecosistemas o parte de ellos, de importancia internacional, regional o nacional para las generaciones actuales y futuras, manejada principalmente con fines de conservación de ecosistemas y de recreación y turismo, actividades que deben ser compatibles desde el punto de vista ecológico y cultural.

Las reservas ecológicas son territorios que, a diferencia de los parques nacionales, no contienen ecosistemas completos, presentan un grado de naturalidad menor o son relativamente de menor tamaño.

d) Elemento Natural Destacado

El Elemento Natural Destacado es un área que contiene una o más características naturales o naturales-culturales específicas de valor destacado o excepcional por su rareza implícita y sus cualidades representativas o estéticas, manejadas con el fin de conservarlas

e) Reserva Florística Manejada

La Reserva Florística Manejada es un área natural-seminatural que puede necesitar intervenciones activas de manejo para lograr la protección y el mantenimiento de determinados complejos naturales o ecosistemas para garantizar la existencia continuada o el buen desarrollo de determinadas comunidades vegetales o especies florísticas.

La reserva florística manejada a diferencia de las categorías anteriores, podrá presentar desequilibrios, ocurrencia de procesos dañinos o rasgos particulares que requieran la manipulación del hábitat o las especies para proveer condiciones óptimas a las especies, comunidades vegetales de acuerdo con circunstancias específicas.

f) Refugio de Fauna

El Refugio de Fauna es un área terrestre y(o) marina donde la protección y el manejo de los hábitat resulten esencial para la subsistencia de especies o poblaciones de fauna silvestre migratoria o residente de significación.

g) Parque Natural

El Parque Natural es un área terrestre y(o) marina, en estado natural-seminatural que es manejada principalmente con fines de protección y mantenimiento de condiciones naturales y servicios medioambientales.

Los parques naturales se localizan generalmente en territorios de interés ecológico, ambiental y turístico, tales como áreas: litorales, montañas, cuencas de ríos y embalses, periferia de zonas urbanizadas y otras. El valor intrínseco de sus recursos podrán no ser notables, por lo que se incluyen en categorías más estrictas, pero facilitan un flujo de servicios y procesos ecológicos vitales, como el de servir de corredores biológicos, mantener aire y agua pura, proteger contra la erosión, mantener valores estéticos, etc.

h) Área Natural Turística

Las Áreas Naturales Turísticas serán territorios en los que, por sus características naturales y culturales, se integran armónicamente valores y recursos naturales de diversa índole con construcciones e instalaciones que, de conjunto, resultan especialmente apropiadas para el desarrollo del turismo y la recreación en sus más variadas formas.

Las áreas naturales turísticas comprenderán espacios que se encuentran en estado de relativa conservación, por efectos naturales o la acción del hombre.

i) Área Protegida de Recursos Manejados

El Área Protegida de Recursos Manejados es un área que contiene predominantemente sistemas naturales-seminaturales, que son objeto de actividades de manejo para garantizar la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica a largo plazo y proporcionar al mismo tiempo un flujo sostenible de productos naturales y servicios para satisfacer las necesidades de la comunidad.

j) Área Protegida de Uso Múltiple

El Área Protegida de Uso Múltiple es un extenso territorio natural-seminatural cuyos recursos poseen altas potencialidades económicas y para la conservación (territorios de alto significado ecológico) donde se combinan prácticas sostenibles de diversa índole para la obtención de productos silviculturales, agua, energía, producciones agropecuarias, etc., con actividades de manejo conservacionista.

Estas áreas para su funcionamiento tienen en su interior otras áreas protegidas de categorías más estrictas.

Áreas Protegidas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) está formado por 80 zonas de significación nacional y 287 reconocidas en todo el país, cuya protección y manejo contribuye a la conservación y rehabilitación de la naturaleza. Las 80 zonas de significación nacional están agrupadas en 8 Reservas Naturales, 14 Parques Nacionales, 22 Reservas Ecológicas, 4 Elementos Naturales Destacados, 11 Reservas Florísticas Manejadas, 11 Refugios de Fauna, 2 Paisajes Naturales Protegidos y 8 Áreas Protegidas de Recursos Manejados. Completan el sistema, 7 Regiones Especiales de Desarrollo Sostenible que no están incluidas en las categorías de manejo. En Cuba están declaradas como Reservas de la Biosfera: La Sierra del Rosario, La Península de Guanahacabibes, Baconao y Las Cuchillas del Toa.

Formas de conservación "ex situ"

Colecciones en jardines botánicos

Los jardines botánicos son las instituciones más importantes comprometidas en la conservación "ex situ". Allí se cultiva un número enorme y variado de plantas, incluyendo muchas especies que son raras o que se encuentran en peligro de extinción en la naturaleza. Existen alrededor de 1 500 jardines botánicos en el mundo, muchos de los cuales están cada vez más comprometidos en

la tarea de la conservación de la diversidad vegetal, por medio de un plan aprobado en los últimos años, y conocido como la Estrategia para la Conservación en Jardines Botánicos

Bancos de semillas

Las semillas son las partes de las plantas más apropiadas para su almacenamiento, debido a que contienen el material genético necesario para producir una planta, y ocupan poco espacio. Excepto en circunstancias muy especiales, cada semilla contiene una combinación genética única, de manera que en una muestra de semillas única puede haber una amplia variabilidad genética.

Se denomina banco de semillas a la colección de dichas muestras almacenadas en condiciones especiales, lo que asegurará su supervivencia a largo plazo.

La mayoría de las especies vegetales presentan semillas que se pueden desecar hasta alcanzar un contenido de humedad bajo, lo que permitirá su almacenamiento a bajas temperaturas, sin afectar su viabilidad. Entre esas semillas, denominadas ortodoxas, se encuentran la mayoría de las semillas de cereales cultivados (trigo, maíz y arroz).

Muchas plantas, especialmente tropicales, presentan semillas de vida corta, que no se pueden almacenar en un banco. Estas semillas se denominan recalcitrantes. En este caso se deben utilizar otros métodos para asegurar su almacenamiento a largo plazo como son los bancos genéticos en el campo y los cultivos de tejidos.

En el mundo existen, según la Secretaría para la Conservación en los Jardines Botánicos, 150 bancos de semillas que forman una red, principalmente de plantas de importancia comercial, aunque adicionalmente, muchos jardines botánicos mantienen entre sus colecciones bancos de semillas de plantas silvestres.

Cultivo de tejidos: Es el proceso mediante el cual las plantas pueden ser regeneradas en el laboratorio a través de cantidades pequeñas de material, generalmente en tubos que contienen agar como cultivo. Este método es muy adecuado para la producción masiva de clones de una sola especie, así como para el almacenamiento a largo plazo, en condiciones de crecimiento lento.

Campos de bancos genéticos: Estos lugares proveen el mejor método "ex situ" conocido hasta el presente para conservar árboles y otras plantas con semillas recalcitrantes. Se nombran así las áreas en las que se han juntado colecciones documentadas de plantas en crecimiento. Este tipo de banco genético es mantenido por muchas instituciones, especialmente en el trópico, y de forma notable en jardines botánicos, arboretos, e instituciones de investigación agrícola y forestal.

ANEXO 8

PROGRAMA DE DISCIPLINA BOTÁNICA PARA LA CARRERA BIOLOGÍA DE LOS INSTITUTOS
SUPERIORES PEDAGÓGICOS

INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO

“RAÚL GÓMEZ GARCÍA”

GUANTÁNAMO

CURSO REGULAR DIURNO

AÑO DE LA CARRERA EN QUE SE IMPARTE. 4to.

Semestres que abarca: 7 y 8.

Botánica I: 50 horas.

Botánica II: 50 + 40 horas de práctica de campo.

Total: 140.

Autor: M.Sc. Roelbis Lafita Frómeta.

Septiembre, 2001.

FUNDAMENTACIÓN DE LA DISCIPLINA

La Botánica como disciplina del actual plan de estudio se propone sea trabajada en 4to. año, en ambos semestres como curso.

Partiendo del necesario nivel de precedencia que deben aportar las disciplinas generales y las biológicas, en especial la Biología General que se impartió en 1er. año, es por lo que se concibe impartir el contenido botánico con un nivel de profundidad favorable para el desempeño de los futuros docentes atendiendo a las ideas rectoras para la enseñanza de la disciplina. Esta es la razón por la cual se disminuye el fondo de tiempo según las indicaciones de las últimas modificaciones emitidas por el Ministerio de Educación para los Pedagógicos.

Objetivo formativo.

Explicar el estudio de los contenidos botánicos relacionados con la morfología- fisiología y ordenamiento sistemático de las plantas de forma que evidencie la unidad y diversidad del mundo vivo en estrecha relación con las condiciones ecológicas influyen sobre éste, así como en el resultado del proceso evolutivo, basándose para ello en la integración de la Ciencia y de la Escuela Media, con lo que se logrará una actitud de desarrollo sostenible visto en la interacción hombre- planta y naturaleza- planta, y condicionado por la posición y aplicación de las plantas en los ecosistemas presentes, en la provincia Guantánamo.

El contenido definido para la disciplina es el siguiente:

Sistema de conocimientos: La Botánica. Concepción para la formación de docentes. Historia general Relación con otras disciplinas biológicas y con tendencias actuales de la Botánica (Etnobotánica y Botánica Económica) así como con las llamadas ciencias naturales (Física, Química y Geografía). Relaciones intermaterias. Métodos de estudio de las plantas

Funciones vegetativas y reproductoras. Regulación en plantas. Crecimiento y desarrollo Niveles de organización morfológicas. El organismo como un todo íntegro. Flora y vegetación de Cuba. Introducción al estudio de las formaciones vegetales.

Introducción al Reino Plantae. Caracteres y Clasificación.. Estructuras vegetativas y reproductoras presentes en los talófitos (Morfología, Fisiología, Sistemática e Importancia) .

Sistema de habilidades:

1. Caracterizar la relación estructura- función- ordenamiento sistemático de los vegetales.
2. Demostrar los principales eventos anatomofisiológicos y de ordenamiento sistemático de las plantas.
3. Explicar la importancia etnobotánica y socioeconómica de las plantas más representativas de la región y de Cuba, teniendo como base la relación morfología, fisiología y ordenamiento sistemático con criterios evolutivos .

Objetivos y contenidos por asignaturas.

Asignatura Botánica I.

Objetivo formativo:

Explicar el estudio de la planta como un todo y de las más sencillas (*Algae, Psilophyta y Briophyta*), atendiendo a la idea rectora que integra la morfología- fisiología y ordenamiento sistemático de las plantas, de forma que se evidencie la unidad y diversidad del mundo vivo en estrecha relación con las condiciones ecológicas que influyen sobre éste, así como en el resultado del proceso evolutivo, basándose para ello en la integración de la Ciencia y de la Escuela Media, con lo que se logrará una actitud de desarrollo sostenible en la interacción hombre- planta más sencillas, representativas de la biodiversidad de la provincia Guantánamo.

Sistema de conocimientos: La Botánica. Concepción para la formación de docentes. Historia general Relación con otras disciplinas biológicas y con tendencias actuales de la Botánica (Etnobotánica y Botánica Económica) así como con las llamadas ciencias naturales (Física, Química y Geografía). Relaciones intermaterias. Métodos de estudio de las plantas

Funciones vegetativas Nutrición, transporte de sustancias, respiración y excreción y reproductoras (ciclos de vida). Regulación en plantas, Mecanismo. Crecimiento y desarrollo. Niveles de organización morfológica. El organismo como un todo íntegro. Flora y vegetación de Cuba. Introducción al estudio de las formaciones vegetales.

Introducción al Reino Plantae. Caracteres, Clasificación. Estructuras vegetativas y reproductoras presentes en las plantas más sencillas (Algae, Psilophyta y Briophyta). (Morfología, Fisiología, Sistemática e Importancia) .

Sistema de habilidades:

1. Caracterizar la relación estructura- función- ordenamiento sistemático en (*Algae, Psilophyta y Briophyta*).
2. Demostrar los principales eventos anatomofisiológicos y de ordenamiento sistemático de las plantas más sencillas.
3. Explicar la importancia etnobotánica y socioeconómica de los representantes más importantes (Algae, Psilophyta y Briophyta) de la región y de Cuba teniendo como base la relación morfología, fisiología y ordenamiento sistemático.

Plan temático

Temas	C	S	L	T.P	Total.
Tema I.	8	4	6	7	25
Tema II.	4	4	4	13	25
Total	12	8	10	20	50

Objetivos y contenidos por Temas.

Tema I. El organismo planta como un todo íntegro.

Objetivo. Explicar la concepción científica que describe el funcionamiento de la planta como un todo íntegro, teniendo en cuenta el equilibrio que se establece entre las funciones vegetativas y reproductoras con los mecanismos de regulación interno y externo, logrando una sensibilidad favorable hacia el cuidado y protección de la flora local y nacional.

Sistema de conocimientos.

La Botánica y su relación con otras disciplinas y ciencias. Ideas rectoras esenciales para el aprendizaje de la Botánica. Métodos de trabajo. El organismo planta en su generalidad y en sus particularidades por medio de la adaptación ante situaciones ambientales. Formaciones vegetales. Estrategia de conservación de la flora nacional.

Habilidad.

Explicar el principio de integridad biológica desde el vínculo entre las funciones vegetativas, reproductoras y la regulación de las funciones, lo que favorecerá una toma de posición consciente ante la biodiversidad representada en la flora territorial.

Tema II. Las plantas más sencillas: Algas, Psilophytas y Briophytas.

Objetivo.

Explicar la morfofisiología presente en las plantas más sencillas logrando con ello el reconocimiento de los principales representantes de la provincia y la valoración del impacto que ocasionan ellos en la naturaleza y el hombre.

Sistema de conocimiento.

Introducción al Reino Plantae. Caracteres, clasificación. Nivel Talofítico. Características. Características, sistemática, ontogenia, filogenia e importancia de las principales representantes de *Algae*, *Psilophyta* y *Briophyta*

Habilidad.

Explicar las particularidades morfofisiológicas de *Algae*, *Psilophyta* y *Briophyta* utilizando la demostración en condiciones de laboratorio y de campo.

Valorar la importancia socioeconómica y natural de las principales especies de plantas más sencillas.

Asignatura Botánica II.

Objetivo formativo:

Explicar las particularidades del nivel cormofítico atendiendo a la idea rectora que integra la morfología- fisiología (basándose en las partes vegetativas que lo forman raíz, tallo y hoja) lo cual garantiza, un ordenamiento sistemático de los principales representantes pertenecientes a las divisiones *Licophyta*, *Equisetophyta*, *Pteridophyta* y *Pinophyta* de forma que evidencie la unidad y diversidad del mundo vivo en estrecha relación con las condiciones ecológicas que influyen sobre éste, así como en el resultado del proceso evolutivo, basándose para ello en la integración de la Ciencia y de la Escuela Media, a favor del logro de una actitud de desarrollo sostenible en la interacción hombre- planta- naturaleza.

Sistema de conocimientos: Introducción al nivel cormofítico. Plantas terrestres. Tendencias evolutivas generales. Diferenciación de tejidos. Los órganos vegetativos y sus características. Morfología, Fisiología, Sistemática e Importancia de los principales representantes de las divisiones *Licophyta*, *Equisetophyta*, *Pteridophyta* y *Pinophyta*.

Sistema de habilidades:

1. Caracterizar la relación estructura- función- ordenamiento sistemático en *Licophyta*, *Equisetophyta*, *Pteridophyta* y *Pinophyta* y *Magnoliophyta*.
2. Demostrar los principales eventos anatomofisiológicos y de ordenamiento sistemático de las plantas más complejas.
3. Explicar la importancia etnobotánica y socioeconómica de los representantes *Equisetophyta*, *Pteridophyta*, *Pinophyta* y *Magnoliophyta* más importantes de la región y de Cuba teniendo como base la relación morfología, fisiología y ordenamiento sistemático con criterios evolutivos.

Plan temático

Temas	C	S	L	T.P	Total.
Tema I.	4	4	6	11	25
Tema II.	4	4	4	13	25
Total	8	8	10	24	50

Objetivos y contenidos por Temas.

Tema I. Las plantas con hojas. *Equisetophyta*, *Pteridophyta* y *Pinophyta*

Objetivo. Explicar las particularidades sistemáticas y evolutivas de las *Equisetophyta*, *Pteridophyta* y *Pinophyta* teniendo en cuenta la relación morfofisiológica que está condicionado por las relaciones con el ambiente donde se desarrollan, con lo cual se logrará la implicación de los alumnos en el uso y conservación de los mejores representantes vegetales.

Habilidad.

Explicar las particularidades de los representantes de las divisiones *Equisetophyta*, *Pteridophyta* y *Pinophyta* de modo que justifiquen su integración en el nivel comofítico, y se destaquen la importancia socioeconómica de las principales especies.

Sistema de conocimientos. Introducción al nivel cormofítico, plantas terrestres, tendencias evolutivas Tejidos y órganos vegetales (estructura- función). Sistemática, ontogenia, filogenia e importancia de los principales grupos taxónomicos de las divisiones de plantas seleccionadas.

Tema II. Las plantas con flores.

Objetivo. Explicar las peculiaridades evolutivas de las plantas con flores que las ubican en un estadio superior del proceso evolutivo particularizando en las características estructurales y funcionales de la flor, la semilla y el fruto, logrando con ello una utilización óptima de los recursos de este tipo de flora por ser la más representativa en el entorno, en función del desarrollo cultural de su personalidad.

Sistema de conocimiento.

Origen de la flor, clasificación. Etapas de desarrollo de una planta con flor. Floración. Efectos fisiológicos. Semilla y fruto. Peculiaridades Taxonomía de las plantas con flores. Importancia a partir de su uso y cuidado

Habilidad.

Explicar la posición evolutiva de las plantas con flores por medio de la caracterización y demostración, de los principales eventos morfofisiológicos presentes en los grupos representativos de la provincia.

Orientaciones metodológicas

Para la instrumentación del programa de Botánica se deben hacer los respectivos reajustes atendiendo al carácter flexible del curriculum. Por ello se indica un exhaustivo diagnóstico que mida al nivel de contenido precedente y motivacional para enfrentarse a la nueva materia.

Es de obligatorio cumplimiento la consulta del material científico- metodológico que se presenta, por las orientaciones que muestra - sobre todo - para la conducción y planificación del proceso y la actividad científica.

Teniendo en cuenta el lugar que actualmente ocupa la disciplina en el plan de estudio se deben enfatizar las relaciones intermaterias con disciplinas como la Genética – Ecológica y la Metod. Enseñanza de la Biología, de manera que se fortalezca la integración científica y metodológica. En este sentido se deben realizar preparaciones metodológicas donde se ilustren formas integradoras de abordar el contenido.

Para el trabajo experimental se requiere una adecuada concepción del experimento como método, lo cual debe revertirse en un correcto aprovechamiento de la demostración de los aspectos descriptivos y fisiológicos para corroborar la ubicación sistemática de los representantes de la floral local.

Para instrumentar el contenido deberá seguirse la integración conocimientos- valores y las habilidades; estas últimas son la medida del avance experimentado, por cuanto debe utilizarse su sistema operacional para entrenar a los alumnos en el aprendizaje.

Especial atención requiere la práctica de campo que debe concebirse aprovechamiento su optimización todos los conocimientos de la naturaleza; de ahí que el vínculo con la Geografía sea esencial. En la concepción que se propone, esta actividad docente constituye la evaluación de la disciplina, pues agrupa todos los contenidos recibidos en ambos semestres; por ello se sugiere que desde el primer semestre se informe a los alumnos, el tipo de actividad a realizar, su ejecución y evaluación, para lo cual deben seleccionar todas las formaciones vegetales, de manera que el estudio sea comparativo.

Por tanto, los temas tienen un carácter integrador, se debe atender la aplicación práctica de las plantas en la solución e interrogantes de los problemas de los alumnos, en los diferentes contextos.

El vínculo con la Metodología debe ser continuo lo que garantice que los alumnos se apropien de una lógica similar de planificación del contenido, según las exigencias de la Escuela Media y las habilidades planteadas en la disciplina. Se deben hacer exámenes integradores atendiendo a los objetivos del año.

El estudio de los grupos sistemáticos queda a elección del profesor atendiendo a las características de sus centros.

Concepción de la evaluación.

Atendiendo a que es una asignatura - curso, las evaluaciones son frecuentes y se precisa un examen final de tipo teórico-práctico con carácter integrador, para evaluar la disciplina completa, con temas investigativos donde se midan las habilidades académicas, laborales e investigativas. Esta evaluación debe tener un carácter formativo en función de los objetivos propuestos.

Bibliografía.

1. Armas, Roberto: Fisiología Vegetal. Edit. Pueblo y Educación, La Habana, 1988.
2. Bonani, Graciela y otros: Botánica Sistemática de Plantas Superiores. Edit. Pueblo y Educación, La Habana, 1987.
3. Devlin, Robert. Fisiología Vegetal. 3ra. Edición. [s,l]. Ediciones Omega, 1975.
4. González, Sergio: Botánica I. Edit. Pueblo y Educación, La Habana, 1986.

5. Méndez Isidro, Alfredo Noa, y otros. Botánica para los Institutos Superiores Pedagógicos de Cuba. Apuntes para un libro de texto, Camagüey, 2001.
6. Strasburger, E. : Tratado de Botánica Edit. Pueblo y Educación, sexta edición, La Habana, 1974.
7. Valentín, Marta. Botánica Sistemática I. Edit. Pueblo y Educación, La Habana, 1989.
8. Vázquez, Edith y Sinesio Torres. Fisiología Vegetal. Universidad de las Villas, 1995.
9. CUBA. Programas, textos y orientaciones metodológicas de 7mo, 11no y Botánica para Politécnicos de Agronomía.

Se incluyen además de los tradicionales textos de Botánica, las enciclopedias, los folletos del Programa Audiovisual y el material científico- metodológico anexo de la tesis.

ANEXO 9

CONCEPCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA BOTÁNICA EN EL PLAN C

El programa de la disciplina precisa cinco objetivos de carácter educativo y en dos de ellos no se demuestra la contribución al desarrollo de la personalidad del estudiante ya que son tareas de carácter instructivo.

Existen catorce objetivos integrados por la habilidad y el conocimiento sin precisar los restantes elementos que los conforman (nivel de profundidad asimilación y sistematicidad).

Algunos objetivos instructivos se corresponden con objetivos de clases.

Estas mismas características muestran los objetivos presentes cada asignatura y temas que la integran.

ANEXO 10

CONCEPCIÓN DE LAS HABILIDADES DE LA BOTÁNICA EN EL PLAN C

La disciplina comprende el desarrollo de 16 habilidades. Como se aprecia son muy numerosas, algunas son acciones y operaciones de orden superior.

Estas mismas dificultades se aprecian en las asignaturas debido a que no se precisan cuáles son las fundamentales a lograr en cada una de sus temas de las diferentes asignaturas y la disciplina en general.

Por ejemplo, a nivel de la disciplina se muestran las siguientes:

1. Observar estructuras y organismos vegetales.
2. Clasificar estructuras y organismos vegetales.
3. Confeccionar preparaciones microscópicas temporales de tejidos y cortes de órganos vegetales
4. Interpretar y elaborar gráficos. cuadros y tablas.
5. Confeccionar colecciones botánicas.
6. Utilizar correctamente claves dicotómicas.

ANEXO 11

CONCEPCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS DE LA BOTÁNICA EN EL ACTUAL PLAN C.

El sistema de conocimientos que integra la Botánica se nutre de conceptos, leyes y teorías de la Física, la Química y la Matemática. Esta disciplina no tiene leyes propias. Por ejemplo:

1. Entre los conceptos y principios principales se distinguen plantas, raíz, tallo, hoja, flor, fruto, semilla, clase, familia, género, principio de integración biológica, 1er y 2do Principios de la Termodinámica.
2. **Leyes** (Ley de la capilaridad, gravedad, cohesión, tensión superficial).
3. **Teorías** (Teorías Coheso-tenso-transpiratoria, la Teoría Estélica y la Telomática).
4. **Modelos** (Ciclo de vida de musgos y helechos, estructura primaria y secundaria de raíz y tallo)

ANEXO 12

RANGOS DE MEDIDA PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL APRENDIZAJE CON LA INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE BOTÁNICA

Obtienen categoría de 5: Los alumnos que de forma creativa son capaces de reflejar el nivel de desarrollo de las habilidades de caracterizar, experimentar y explicar teniendo en cuenta el cumplimiento de las acciones declaradas para cada habilidad. O sea aportan argumentos elaborados por ellos mismos.

Obtienen categoría de 4: Los alumnos que cumplen textualmente las acciones declaradas para cada habilidad, sin reflejar ningún nuevo aporte

Obtiene categoría de 3: Los alumnos que incumplen con una de las acciones declaradas para cada habilidad.

Obtiene categoría de 2: Los alumnos que incumplen con dos de las acciones declaradas para cada habilidad.

Obtiene categoría de 1: Los alumnos que incumplen con tres o más acciones declaradas para cada habilidad.

ANEXO 13

RESUMEN ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS DEL EXPERIMENTO PEDAGÓGICO

CURSO 97-98							
	Prueba Entrada	Prueba intersemestral			Prueba final		
No de contr ol	Explicar	Caracterizar	Demostrar	Explicar	Caracterizar	Demostrar	Explicar
1	1	1	1	1	1	2	2
2	2	2	1	2	2	1	2
3	2	3	2	3	3	3	3
4	2	1	1	1	2	2	2
5	2	2	2	2	3	3	3
6	3	3	3	3	4	4	4
7	1	1	2	1	2	2	2
8	1	1	1	1	1	1	1
9	2	3	2	3	3	3	3
10	1	1	2	2	2	2	2
11	2	2	1	2	2	2	2
12	2	3	2	3	3	3	3
13	1	2	2	2	2	2	2
14	1	1	1	1	1	1	1

CURSO 98-99

No de contr ol	Prueb aEntra da	Prueba intersemestral			Prueba final		
		Explic ar	Caracterizar	Demostrar	Explic ar	Caracteriz ar	Demostrar
1	1	1	1	2	3	2	2
2	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	4	4	5	5	5
4	4	4	4	4	5	5	5
5	1	1	1	1	2	2	2
6	1	1	2	1	2	2	2
7	3	3	3	4	4	5	5
8	3	3	3	3	4	4	4
9	3	3	4	4	4	5	5
10	1	1	2	2	2	3	3
11	4	4	4	4	5	5	5

CURSO 99-2000							
No de contr ol	Prueb aEntra da	Prueba intersemestral			Prueba final		

	Explicar	Caracterizar	Demostrar	Explicar	Caracterizar	Demostrar	Explicar
1	1	1	1	1	2	2	2
2	3	3	2	3	4	4	4
3	4	4	5	5	5	5	5
4	3	2	3	3	4	4	4
5	3	3	2	3	4	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4
7	4	4	4	5	5	5	5
8	3	2	3	3	4	4	4
9	3	2	3	3	4	4	4
10	4	4	4	4	5	5	5
11	1	1	1	1	2	2	2
12	4	4	4	4	5	5	5
13	4	4	4	4	4	5	5
14	4	4	3	4	4	5	5
15	2	2	1	2	2	1	2
16	4	4	4	4	5	5	5
17	2	2	2	2	2	2	2
18	4	4	4	4	5	5	5
19	4	4	4	4	5	5	5

CURSO 2000-2001							
No de control	Prueba Entrada	Prueba intersemestral			Prueba final		
	Explicar	Caracterizar	Demostrar	Explicar	Caracterizar	Demostrar	Explicar
1	3	3	3	4	4	4	4
2	4	3	4	5	5	5	5
3	1	1	2	1	2	2	2

4	5	5	5	5	5	5	5
5	3	3	3	4	4	4	4
6	2	3	2	3	4	4	4
7	5	5	5	5	5	5	5
8	3	3	3	3	4	4	4
9	5	5	5	5	5	5	5
10	3	3	2	3	4	3	4
11	3	3	2	3	4	3	4
12	1	2	1	2	2	3	3
13	4	4	4	5	5	5	5
14	3	3	3	3	4	4	4
15	5	5	5	5	5	5	5
16	3	3	2	3	4	3	4
17	3	3	2	3	4	3	4

No de contr ol	COMPARACIÓN DE LAS PRUEBAS DE ENTRADA EN LOS CUATRO CURSOS			
	97-98	98-99	99-00	00-01
1	1	2	1	2
2	2	1	2	2
3	2	2	2	1
4	2	3	2	3
5	2	2	2	2
6	3	1	2	2

7	1	2	2	3
8	1	2	2	2
9	2	2	2	3
10	1	1	2	2
11	2	2	1	2
12	2		3	1
13	1		2	2
14	1		2	2
15			2	3
16			2	2
17			2	2
18			2	
19			2	

No de control	Comparación de las pruebas de salida en los cuatro cursos			
	97-98	98-99	99-00	00-01
1	3	2	1	2
2	3	1	2	3
3	5	3	3	1
4	3	3	2	3
5	3	1	2	2
6	5	1	2	2
7	3	3	3	3
8	1	2	2	2
9	5	3	2	3
10	3	2	3	2
11	4	3	1	2
12	5		3	2
13	2		3	3
14	1		3	2

15			1	3
16			3	2
17			2	2
18			3	
19			3	

CALIDAD DEL APRENDIZAJE EN LA ENTRADA				
Categorías	97-98	98-99	99-00	00-01
1	6	5	2	2
2	7	-	2	1
3	1	4	5	8
4	-	2	10	2
5	-	-	-	4

CALIDAD DEL APRENDIZAJE EN LA SALIDA					
	1	2	3	4	5
Curso 97-98	6	7	1	0	0
Curso 98-99	5	0	4	2	0
Curso 99-00	2	2	5	10	0
Curso 00-01	2	1	8	2	4