

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



PROPUESTA DIDÁCTICA

DESARROLLO DE CULTIVOS EXPERIMENTALES COMO UNA
HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA SIMPLIFICAR EL
PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL CURSO
DE BIOLOGÍA III, EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR U.A.N.L.

PRESENTA

MARIA DEL ROSARIO GUAJARDO GARCIA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN BIOLOGIA

MONTERREY, N. L., MEXICO

DICIEMBRE DE 2001

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



PROPUESTA DIDÁCTICA

**DESARROLLO DE CULTIVOS EXPERIMENTALES
COMO UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA
SIMPLIFICAR EL PROCESO ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE EN EL CURSO DE BIOLOGÍA III, EN
EL NIVEL MEDIO SUPERIOR, U.A.N.L.**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA**

PRESENTA

MARÍA DEL ROSARIO GUAJARDO GARCÍA

MONTERREY, NUEVO LEÓN, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2001

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**DESARROLLO DE CULTIVOS EXPERIMENTALES COMO
UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA SIMPLIFICAR EL
PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL CURSO DE
BIOLOGÍA III, EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR, U.A.N.L.**

**PROPUESTA DIDÁCTICA
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN LA ENSEÑANZA DE
LAS CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA.**

PRESENTA

BIOL. MARÍA DEL ROSARIO GUAJARDO GARCÍA

SINODALES



M.C. ANTONIO LEIJA TRISTÁN

M.C. JAIME OTILIO GONZÁLEZ PÉREZ

DR. JESÚS ALFONSO FERNÁNDEZ DELGADO

MONTERREY, NUEVO LEÓN, MÉXICO

DICIEMBRE DEL 2001

DEDICATORIA

A MIS ABUELOS:

Sr. Jerónimo Guajardo Avilés (+)
Sra. Clemencia Mendoza Sánchez (+)
Por su apoyo y confianza hasta el último momento.

A MIS PADRES:

Sr. José E. Guajardo Mendoza
Sra. Marcelina García Longino de Guajardo.
Por su respeto y confianza.

A MIS HERMANOS:

Marcelina, Clemencia, Antonio, Ana
Laura y Amed.
Por su cariño.

A MIS AMIGOS:

Por su comprensión y amistad.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi mayor agradecimiento a todas y cada una de las personas que de alguna manera me ayudaron a la elaboración del presente trabajo.

En forma particular a mis asesores al Biól. M.C. Antonio Leija Tristón y al Biól. M.C. Jaime Otilio González Pérez por su amplia ayuda, correcciones, consejos y tiempo invertido en esta propuesta. Así también a los maestros de la Facultad de Filosofía y Letras y Facultad de Biología que impartieron clases en la Maestría de Enseñanza de la Ciencias, U.A.N.L.

Así mismo presenté mi gratitud a las autoridades de la Escuela Industrial Alvaro Obregón por las facilidades prestadas para en tiempo, material y apoyo para llevar a cabo esta Maestría, en especial al Sr. Director Ing. José Efrén Castillo Sarabia y al Sr. Subdirector Ing. Alejandro Romo Marín.

Por último al Sr. Ing. Rogelio Salinas Rodríguez Coordinador de Servicio Social y Académico de la Facultad de Agronomía por su ayuda en la obtención de datos para la realización de este escrito.

INDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUCCION | 1 |
| ANTECEDENTES. | 3 |
| JUSTIFICACIÓN, OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS PARTICULARES | 13 |
| METODOLOGIA | 14 |
| RESULTADOS | 15 |
| DISCUSIÓN Y CONCLUSION | 18 |
| LITERATURA CITADA | 21 |
| APENDICE | 25 |
| ANEXO 1 | 26 |
| ANEXO 2 | 27 |
| GRAFICA 1 | 28 |
| GRAFICA 2 | 29 |
| GRAFICA 3 | 30 |
| GRAFICA 4 | 31 |

DESARROLLO DE CULTIVOS EXPERIMENTALES COMO UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA SIMPLIFICAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL CURSO DE BIOLOGÍA III, EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR, U.A.N.L.

Autor: Biol. María del Rosario Guajardo García
Preparatoria Escuela Industrial Alvaro Obregón, Unidad Tres Caminos, Cd. Guadalupe, N.L.
Universidad Autónoma de Nuevo León

Resumen: La presente propuesta tienen como objetivo demostrar que el uso del conocimiento práctico, mediante el desarrollo de cultivos experimentales o "huertos escolares", funciona como una herramienta didáctica para facilitar la labor docente y a su vez la comprensión de temas específicos en biología por parte de los alumnos. Dicha propuesta consiste en elegir dos de los grupos que en su momento lleven el curso de Biología III. Al "grupo experimental se le anexará, en su curso tradicional, la fase práctica (herramienta didáctica) y al "grupo control" se le proporcionará la clase de manera tradicional. Al final se compararán, a manera de resultados, las calificaciones obtenidas de forma individual y por cada grupo, con la intención de comprobar si el uso de tal herramienta didáctica es factible a nivel medio superior o si se desecha. Es importante mencionar que los alumnos que se elegirá para uno u otro caso tendrá conocimientos previos similares, para fines comparativos. **Resultados preliminares:** Al terminar el experimento los alumnos que efectuaron la fase práctica obtuvieron una calificación promedio de 82, mientras que los estudiantes que formaron el grupo testigo únicamente alcanzaron un promedio de 69 puntos. De los 27 alumnos que formaron el "grupo control" solamente 16 (59.3%) aprobaron el examen correspondiente y 11 (40.7%) lo reprobaron, donde la calificación más alta fue de 85 puntos y la más baja de 50. Por su parte los 21 alumnos del grupo experimental todos aprobaron, donde la calificación más alta fue de 100 puntos y la más baja de 70. Además, el grupo experimental se apoyó, para realizar su examen, creando mesas redondas sobre el cuidado, avance y lentitud del desarrollo de las plantas cultivadas. Se infiere, con estos resultados, que los alumnos que estuvieron en contacto con la herramienta didáctica se les facilitó la comprensión de conceptos y aparentemente comprendieron más claramente el contenido del curso, puesto que el promedio de respuestas acertadas fue de 12% mayor en los estudiantes que contaron con clases teórico-prácticas que los alumnos que sólo tuvieron clases teóricas. Se puede concluir que mediante una mayor interacción teoría-práctica se podría elevar el nivel de calificaciones hasta en un 60%. Asimismo, se concluyó que la enseñanza es un proceso paulatino de comprensión de diversos temas y entre más práctico y ágil sea mayor será el aprovechamiento de los estudiantes.

DEVELOPMENT OF EXPERIMENTAL CULTIVES AS A DIDACTIC TOOL TO
SIMPLIFY THE TEACHING - LEARNING PROCESS IN THE BIOLOGY III
COURSE, IN THE HIGH SCHOOL LEVEL U.A.N.L.

AUTHOR : BIOL. MA. DEL ROSARIO GUAJARDO GARCÍA
PREPARATORIA E.I.A.O., UNIDAD TRES CAMINOS, GUADALUPE, N.L.
U.A.N.L.

SUMMARY: the present proposal has as the objective of demonstrate that the use of the practical knowledge, by the development of experimental cultivate or "scholar graderns" , functions as a didactic tool to facilitate the teaching labor and at the same time the comprehension of specific themes in biology by the students. such proposal constits in chosing two of the groups that in the moment are in the Biology III course. To the " experimental group" it will be added, to their traditional course, the practical phase (didactic to their traditional tool) and to the "control group" it will be given the class and explanations in a traditional way. At the end, the grades obtained are compared, in the way of results, grades obtained individually and by group, with the intention of proving if the use of such didact tool is feasible in a high school level or if it is rejected. It's important to mention that the students that will be selected for one or the other case will have previons similar knowledges, with comparative endings. **Preliminar Results** : At the end of the experiment the students that did the practical fase gat a standard grade of 82, while the students that did the witness group only reachid a promedy of 69 points. From the students that made the "control group" only 16 (59.3 %) aproved the corresponding exam and 11 (40.7 %) reproved, where the highest grade was of 85 points and the lowest was 50 points. On the other group the total of the students (21) aproved and the highest grade was 100 points and the lowest grade was 70 points. Beside, experimental group was supported for the exam by doing conferences about the case, aduance and slowness of the development of the cultivated plants. We noticed, based on the results, that for the students who were in contact with the didact tool if was so easy thecomprehension of concepts and apparently understood more clearly the contení of the course, since as that the promedy of correct answers was of 12 % bigger in the students who had practical - theoretical classes than in the students that only had theoretical classes. We can conclude that by a bigger theoretical - practical interaction it could be increased the level of the grades until in a 60 %. Also, we concluded that the teching is a gradual procces of comprensión of several themes and as much practical ang agite it be as bigger the acknowledge would re.

1. INTRODUCCIÓN

En nuestro país la tecnología se desarrolla rápidamente, requiriendo profesionales preparados para mantener el nivel alcanzado y tratar de mejorar las condiciones de la población.

En México parte de la economía se basa en los productos del campo y a pesar de esto se coloca en un segundo plano a las ciencias naturales, mientras que a otras ciencias se les da mayor importancia. No se desconocen algunos problemas de tipo ecológico, de contaminación, de radiación, etc., pero se evaden las posibles soluciones ó se elaboran programas sin futuro ni planeación. Una posible solución es crear conciencia en la sociedad, pues de esa manera se podrá desarrollar un buen criterio y una visión realista que intente resolver problemas con fundamento y prevea dilemas en el futuro (Lazalde-Saldaña, 1999).

Para obtener lo anterior es necesario iniciar la concientización de los estudiantes desde niveles inferiores hasta los superiores; un buen comienzo es ayudando a los alumnos a comprender los temas de los contenidos de los cursos de materias como física, química y biología que se integran en las ciencias naturales, para ello se puede hacer uso de todas las técnicas tradicionales (memorizar, repetir los conocimientos dados, etc.) y de la dinámica grupal (participación activa de los alumnos, etc.) (González-Garza, 1999). No se indica que los métodos tradicionales sean obsoletos pero el utilizar técnicas en las cuales el alumno pueda interactuar activamente con el maestro que son mas útiles para materias como biología.

En la medida en que el objetivo de la enseñanza en las ciencias naturales sea la de comprender, interpretar, valorar y actuar sobre la realidad es necesario disponer de instrumentos necesario para lograrlo. El estudio de las ciencias no propone cambiar los conceptos anteriores de los alumnos, sino proporcionarles

más para su conocimiento. Para llegar al mejor aprendizaje del curso, el profesor puede auxiliarse con herramientas didácticas como acetatos, microfilmias, pintarrón además puede hacer uso de toda su imaginación y creatividad para captar la mayor atención e interés de los alumnos.

A nivel Medio Superior los alumnos se caracterizan por su curiosidad, la cual se puede explotar con fines científicos y educativos para prepararlos para su futuro dentro y fuera de la institución educativa. No se pretende de ninguna manera que los estudiantes sean expertos en las ciencias naturales pero si tener conocimientos para su vida cotidiana.

En las materias como biología, el uso de prácticas es indispensable para inducir a los estudiantes a investigar, analizar y aplicar lo aprendido en la teoría (Salinas-Mata, com. per.). La creatividad de los estudiantes se debe explotar para desarrollar egresados capaces de utilizar el método científico a su nivel profesional.

En el proceso de la enseñanza, la meta está dirigida a modificar la actividad del aprendizaje de los estudiantes para lograr los objetivos y metas establecidas para sus cursos escolares.

El presente trabajo tienen como propósito demostrar que el uso del conocimiento práctico mediante la utilización de cultivos como "huertos escolares", funciona como una herramienta didáctica para facilitar la labor docente y a su vez la comprensión por parte de los alumnos.

2. ANTECEDENTES

2.1. Educación y Enseñanza

Desde Aristóteles hasta nuestro días la enseñanza ha sido definida y redefinida, de manera sucinta implica "todo aquello que contribuye al enriquecimiento de aquellos componentes esenciales" del ser humano (Ayala-Rubio, 1998).

Para Beyer (1974) la enseñanza es un proceso de investigación ó mejor dicho la organización de la enseñanza para que el aprendizaje sea un proceso de descubrimiento; relaciona esta idea con la de Piaget de que el contenido de enseñanza no sea sino una forma de desencadenar unas operaciones mentales através de una participación activa del sujeto. Para Gimeno-Sacristán (1985) la enseñanza es un proceso que estimula la actividad experimental del sujeto con los objetos ya sea físicos, simbólicos ó icónicos teniendo en cuenta que los conocimientos transmitidos por vía verbal no serán asimilados adecuadamente sin las estructuras cognoscitivas adecuadas. La actividad intelectual deberá basarse sobre experiencias prácticas antes que orales, ya que para ser significativas se requiere un apoyo en la acción.

Gimeno-Sacristán (1985) menciona que entre mayor sea el poder de comprensión del aprendizaje de los estudiantes, éstos pueden ayudarnos a desarrollar métodos de aprendizaje. En cambio, si nuestro propósito es ayudar a nuestros estudiantes a estimular la comprensión de los conceptos científicos y de las teorías científicas, entonces nosotros necesitamos facilitar a los alumnos una activa participación en su propio aprendizaje. Para ayudarnos podemos hacernos las siguientes preguntas: ¿Qué significa sujeto activo?; ¿Cómo puede la investigación científica proporcionar un modelo de enseñanza efectiva?; ¿Cuáles son los elementos básicos de la enseñanza activa y el aprendizaje activo?.

Por su parte Rugarcía (1990) nos dice que los maestros tienen que explotar las habilidades (emocionales y de pensamiento) y conocimientos de

los alumnos; además, debe prepararlos en lo práctico a través de la comprensión y manejo de conceptos teóricos ó prácticos, pues esto les facilitará su educación. También menciona que es una idea errónea pensar que la teoría es algo abstracto vinculado a conceptos, principios y postulados generalmente derivados de la ciencia y en el otro polo la práctica vinculada a la enseñanza experimental y no los enlaza ó interconecta y ello lleva a la frustración de los alumnos al sentirse sin preparación para enfrentar la realidad fuera de las escuelas.

Gimeno y Pérez-Gómez (1992) mencionan que los procesos de enseñanza- aprendizaje en las instituciones escolares se considera el centro de la investigación y práctica didáctica. Nadie pone en duda que toda intervención educativa requiere de apoyarse en las disciplinas que investigan la naturaleza de los fenómenos de los complejos procesos educativos.

Para Rugarcía (1990), en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las principales variables que se deben considerar son: la interacción alumno-alumno y la interacción alumno-maestro; esto ayuda al trabajo en equipo donde los estudiantes se interrelacionan con su aprendizaje y la actividad del maestro se limita a ser facilitador del proceso ó solo un consultor. El maestro debe incorporar diferentes técnicas de enseñanza para inducir al análisis crítico por parte de los alumnos. Para Wickens (1974) un sistema abierto de aprendizaje se caracteriza por ver a los estudiantes como seres activos que interaccionan con su medio ambiente y a la vez se marcan diferencias entre cada uno de ellos.

Molina-Arrigunaga (1999a) asegura que el sistema educativo de México requiere de profesorado con un alto grado de capacidad de actuación autónoma que sepa diagnosticar la situación del aula y de cada alumno, el ritmo de desarrollo y aprendizaje, las peculiaridades de los procesos didácticos y las exigencias del conocimiento académico y a la vez debe incorporar las demandas sociales a los programas educativos. El mismo autor comenta que el aprendizaje significativo estimula, motiva el esfuerzo de los alumnos, pero a la vez comenta que el aprendizaje memorístico no debe desaparecer por favorecer a algunas materias, así también el uso de el cálculo mental sin

los alumnos; además, debe prepararlos en lo práctico a través de la comprensión y manejo de conceptos teóricos ó prácticos, pues esto les facilitará su educación. También menciona que es una idea errónea pensar que la teoría es algo abstracto vinculado a conceptos, principios y postulados generalmente derivados de la ciencia y en el otro polo la práctica vinculada a la enseñanza experimental y no los enlaza ó interconecta y ello lleva a la frustración de los alumnos al sentirse sin preparación para enfrentar la realidad fuera de las escuelas.

Gimeno y Pérez-Gómez (1992) mencionan que los procesos de enseñanza- aprendizaje en las instituciones escolares se considera el centro de la investigación y práctica didáctica. Nadie pone en duda que toda intervención educativa requiere de apoyarse en las disciplinas que investigan la naturaleza de los fenómenos de los complejos procesos educativos.

Para Rugarcía (1990), en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las principales variables que se deben considerar son: la interacción alumno-alumno y la interacción alumno-maestro; esto ayuda al trabajo en equipo donde los estudiantes se interrelacionan con su aprendizaje y la actividad del maestro se limita a ser facilitador del proceso ó solo un consultor. El maestro debe incorporar diferentes técnicas de enseñanza para inducir al análisis crítico por parte de los alumnos. Para Wickens (1974) un sistema abierto de aprendizaje se caracteriza por ver a los estudiantes como seres activos que interaccionan con su medio ambiente y a la vez se marcan diferencias entre cada uno de ellos.

Molina-Arrigunaga (1999a) asegura que el sistema educativo de México requiere de profesorado con un alto grado de capacidad de actuación autónoma que sepa diagnosticar la situación del aula y de cada alumno, el ritmo de desarrollo y aprendizaje, las peculiaridades de los procesos didácticos y las exigencias del conocimiento académico y a la vez debe incorporar las demandas sociales a los programas educativos. El mismo autor comenta que el aprendizaje significativo estimula, motiva el esfuerzo de los alumnos, pero a la vez comenta que el aprendizaje memorístico no debe desaparecer por favorecer a algunas materias, así también el uso de el cálculo mental sin

perjudicar a las computadoras y calculadoras. Continúa diciendo que la docencia adecuada debe conducir al alumno a la adquisición de una información básica, además de procurarle una progresiva autonomía en la adquisición de conocimientos, en el desarrollo de la capacidad de reflexión, en la utilización de instrumentos y lenguajes especializados, de documentación, de fuentes de información y de conocimientos básicos.

Correa-Alzate (1999) menciona al filósofo Jean Piaget y su paradigma en el cual comenta que las personas pueden construir y producir conocimiento a partir de la interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento, la experiencia es el espacio para este desarrollo llevándolo a estructuras de conocimiento cada vez más complejas, posibilitar la invención y el descubrimiento potencial de capacidades creadoras e inventivas. También dice que el aprendizaje debe ser construido por el estudiante para que sea significativo, que pueda ser generalizado y facilite el desarrollo de la autoestima y autoconcepto.

2.2. Didáctica de la biología

Martínez-Nieto (1999) menciona que la didáctica de la biología es la ciencia pedagógica cuyo objeto de estudio es el proceso de enseñanza-aprendizaje condicionado a las particularidades de cada disciplina; asimismo, se encarga de proporcionar métodos, procedimientos y medios para transmitir los contenidos biológicos en relación a los objetivos de la enseñanza, de acuerdo con los niveles de enseñanza ó tiempos del curso y la importancia de la edad y particularidad de cada alumno. También comenta que el uso de las prácticas de laboratorio ó de campo deben desarrollar el pensamiento crítico y cuantitativo de cada alumno, sus habilidades, su capacidad de análisis y el uso de equipo al igual que aparatos científicos. El uso de laboratorios no debe ser trabajo confuso y difícil para evitar el trauma y desaliento de los estudiantes.

Molina Arrigunaga (1999b) comparte la idea que el adolescente experimenta conflictos debido a su choque de impulsos, deseos y valores contrapuestos, son capaces de tener un pensamiento hipotético-deductivo, es

inconformista por naturaleza, se siente atraído a valores nuevos, por lo cual su poder de investigación esta en su nivel más alto.

Kamil (1982) menciona que el docente es un promotor del desarrollo y la autonomía de los educandos, creando una atmósfera de respeto o reciprocidad. Cuando el aprendizaje es construido por el estudiante, se logra que éste le sea significativo, que pueda ser generalizado y facilite el desarrollo de la autoestima y el autoconcepto. Por lo tanto el maestro únicamente debe participar proporcionando tácticas en el proceso de mediación, tales como: La empatía, la interacción, la comunicación, la continuidad, la sistematización, la intencionalidad la trascendencia, la significación, la competencia y la autorregulación.

Molina-Arrigunaga (1999c) comenta que la escuela en su afán de ser informadora ha descuidado el cultivo y desarrollo de actitudes eminentemente educativas como son: enseñar a observar con lo que ganaría mucho tiempo, el desarrollo de la imaginación, fomento de la creatividad, la experimentación, la sociabilidad, etc; al mismo tiempo, y dejar atrás la pasividad, silencio, mortecino, debemos implantar en la escuela nuevas actitudes que le hagan más atrayente y con más poder convocador. El fundamento principal que debe tener el maestro es que la actitud de fomenta con el ejercicio, otro punto es la motivación y la información objetiva agiliza y facilita la enseñanza y por ende el aprendizaje.

2.3. Interacción Teoría-Práctica

Samayoa y Gil-Olmos (1975) realizaron una investigación sobre el aprendizaje de los niños con ayuda de sistemas audiovisuales. Seleccionaron alumnos de una primaria rural ubicada en la zona del Valle de México, a quienes se les demostró, a través de juegos de mesa, que mediante el desarrollo de cultivos es más sencillo la comprensión del conocimiento; este estudio está en proceso y se desconocen aún resultados concretos pero se ha observado preliminarmente mayor comprensión por parte de los niños.

El Informador Diario Independiente (1998) que se edita en Guadalajara, Jalisco se publicó un artículo donde se menciona la importancia de las escuelas

técnicas, las cuales en la actualidad ya no presentan programas de enseñanza profunda y amplia sino se aplican conocimientos prácticos que el alumno podrá usar dentro y fuera de la institución. Esto es, el alumno desde el primer día de clases debe recibir enseñanza específica y experimental sobre cultivos, condición de suelos, desarrollo de plantas, atención de animales y aprovechamiento de los productos que aportan, conocimientos que puede ver y aplicar de inmediato en su medio.

Chaparro (1979) indica que los profesores y los profesionistas deben enseñar la teoría básica dando práctica excesiva. A través de una encuesta, en diferentes centros educativos, se dedujo que la mayoría de los educandos prefieren desarrollar sus clases apegándose a una teoría analítica, que a una teoría pragmática. Se agregó, sin embargo que la enseñanza de esta clase de teoría implica la verificación por el estudiante de como opera y se manifiesta en la realidad el principio teórico aprendido. En este sentido se señala que la práctica es un prerrequisito ó condición para una buena enseñanza teórica.

Chaparro (1979) con sus análisis concluyó que un porcentaje alto de maestros consideran que la teoría es importantísima y la práctica es auxiliar de la misma. Para ello profesores, estudiantes y profesionales fueron interrogados sobre el tema. El 77% de los interrogados opinan que se debe enseñar la teoría básica dando mucha práctica. La proporción de respuestas casi fue igual para otros dos grupos de entrevistados. Aunque los tres grupos valoran bien la teoría, difieren en cuanto a la clase de adiestramiento teórico deseado. Para el efecto se solicitó a los informantes, indicar cuales de los cuatro objetivos más importantes en la enseñanza:

1. - Aprender datos y hechos teóricos más importantes.
2. - Aprender los principios teóricos básicos.
3. - Aprender las soluciones conocidas a los problemas más frecuentes.
4. - Aprender a solucionar los problemas cuyas soluciones no son conocidas.

La FAO (1991) marca la necesidad de un aprendizaje teórico-práctico para escuelas agrícolas a nivel medio superior u superior para proporcionar mas herramientas a los estudiantes y prepararlos para su carrera profesional futura. Propone la metodología "aprender-haciendo", tal como se lleva a cabo

en la Facultad de Agronomía, donde el esquema exige que el alumno antes de su egreso haya acumulado una experiencia productiva directa en todos los ámbitos, tanto a nivel de la agricultura empresarial como en pequeñas unidades diversificadas del campo.

La FAO y la ALEAS (1991) sugieren una docencia que cambie su rol de profesor "informador" a un nuevo profesor "formador", que en el fondo centre su esfuerzo en preparar a los alumnos en el presente y el futuro; es decir, el alumno debe aprender, en gran medida, por sí sólo y adquiriera agudeza en el análisis, sentido crítico, hábitos de independencia de pensamiento, creatividad y responsabilidad social. Todo esto debiera ser ejercitado durante su permanencia en la escuela y posteriormente de egresado. Para que esto se lleve a cabo es preciso que los maestros eviten la enseñanza memorística, repetitiva y la teoría acumulativa e irrelevante. Si el alumno se ve imposibilitado de relacionar los contenidos con la práctica, crea una actitud pasiva y poco crítica frente al proceso de aprendizaje.

La FAO, UNESCO y OIT (1970) argumentan que la finalidad de la enseñanza media superior es preparar a los alumnos para sus estudios superiores, el problema radica en la insuficiencia de herramientas dadas en este nivel para cubrir las necesidades reales. También mencionan la falta de conocimientos de la gran variedad de aptitudes requeridas dentro de la categoría intermedia. Decir que una persona ha recibido una "capacitación intermedia" no es decir mucho. La capacitación intermedia no puede existir en un vacío. Hay pruebas de que la estructura orgánica de la enseñanza intermedia ha sido demasiado rígida y poco funcional. Con frecuencia se crean nuevas instituciones para satisfacer esta carencia pero no solucionan el dilema. Muchos cursos han hecho que los alumnos se inclinen menos a emprender los atributos y valores de las tareas prácticas. La capacitación suele enfocarse con un criterio aleatorio, y aunque las instituciones determinan que los alumnos pasan una buena parte de su curso en el campo, un análisis indica que es carente ó deficiente esta actividad. Conviene también organizar discusiones permanentes con los propios alumnos sobre la naturaleza, el contenido y el objetivo de los cursos.

El Departamento de Postgrado y el Departamento de Trabajos de Campo Universitario de la Universidad de Chapingo (DETCU) realizaron una serie de trabajos sobre la importancia de la teoría y la práctica en el campo para introducir a los alumnos en sus futuros empleos profesionales y menciona que se pretende iniciar una lucha por derrumbar una montaña de "mitos" sobre la educación y la universidad. Es decir, que hay que luchar por cambiar la concepción de Universidad, en el sentido de que a ella "no van a enseñar unos y a aprender otros" sino que a la universidad tendrá que ir a aprender todos, además, hay que aprender cosas que no están en los libros, ni se aprende en los laboratorios ó en el campo experimental, esas cosas son los hechos prácticos de la realidad que se presentan en la Sociedad. En los últimos tiempos, se observa un cambio cualitativo en algunas Universidades del País, en el sentido de buscar esa integración de la teoría con la práctica. La experiencia nos indica que cuando esto se logra, se genera un compromiso entre el universitario - campesinos u obreros que los lleva a plantearse acciones de transformación de la realidad, las cuales muchas veces afectan intereses de políticos ó gente de poder político y/o económico local ó regional por lo tanto estas actividades son limitadas por las propias autoridades Universitarias y en la mayoría de las ocasiones son reprimidas por dependencias del Estado. Sin embargo, se observa que esta vinculación de la educación con la realidad es cada vez mayor, y de esta vinculación no solo se beneficia la Universidad sino los estudiantes porque han enfrentado, en la práctica sobre la realidad, en lo que será parte de su futuro ejercicio profesional. Una conclusión importante, de este análisis teórico - práctico sería que la integración de la teoría con la práctica en el proceso educativo, debe propiciar un encuentro entre el pueblo y la universidad, pero un encuentro donde la universidad aporta al pueblo sus conocimientos técnico - científico y el pueblo aporta a la universidad sus conocimientos prácticos.

Ejemplos de vinculación teoría-práctica

Mata-García (1979) explica como alumnos y maestros de los Departamentos de Fitotécnica, Economía, Sociología y Preparatoria de la

Universidad de Chapingo, mediante el Proyecto Educativo Universitario, trabajaron por tres años en el Ejido "Los Otates", San Luis Potosí), donde plantearon la necesidad de vincular a los estudiantes con la comunidad rural, con la finalidad de lograr mejor formación. En la práctica, se dieron cuenta de que los trabajos de campo no consisten en la transmisión de soluciones hechas a problemas que se desconocen sino en el enfrentamiento con la realidad que con lleva a una búsqueda, al principio irregular y mas tarde sistemática de los problemas que enfrentan la comunidad campesina.

Mata-García (1979) ofrece otra visión de vinculación entre personal de la institución antes mencionada con la comunidad rural, ahora trabajando en el Ejido "Alto Estación de Caballeros, Tamaulipas. Este trabajo fue realizado por seis años donde el objetivo principal consistía en relacionarse de manera directa con los problemas de toda índole en el ejido y de esta manera lograr complementar la formación académica. Al inicio del trabajo y durante la marcha de éste, se partió de una cierta base teórica que rigiera la acción del grupo de trabajo de campo hacia el grupo campesino y a la vez que funcionara como guía sobre el papel que dicho grupo jugaría como colaboradores independientes. El trabajo de este grupo se planteo entender la diversidad y unidad de la realidad y encontrar conjuntamente con el grupo de campesinos, en base a la aprehensión teórico - práctica de esa realidad.

Otros trabajos de campo que fueron llevados a cabo por personal de la Universidad de Chapingo, y con la misma finalidad, son los realizados en los siguientes ejidos:

- Mimihuanapan , Tlaxcala.
- San José Baray, Hidalgo.
- San Miguel Tlazintla, Hidalgo.
- Santiago Caula, Tlaxcala.
- Querétaro y Zacatecas.
- Tlatzecualla, Puebla.
- Santa Ana y San Pablo, Puebla.
- Hueyapan, Puebla.

- Atzalan, Puebla
- Benito Juárez, Tlaxcala.
- Valle de Vázquez, Morelos.
- Zona Cañera "Morelos".
- Huxxtla, Calabazar, Morelos.
- Santiago Huatusco, Veracruz.

Uno de los antecedentes más importantes relacionados con el tema es indiscutiblemente los resultados obtenidos durante el Seminario sobre Huertos Escolares organizado por la Dirección de Investigación, Planeación y Desarrollo Educativo de la Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Nuevo León. En dicho seminario se definieron aspectos desde que es un huerto familiar, las etapas de planeación del huerto, se definieron las herramientas para el manejo del huerto, la selección y preparación del terreno, la selección de la semilla, épocas de siembra, las diferentes formas de riego, los cuidados del huerto y la forma de cosecha (Secretaría de Educación y Cultura, 1986). En este antecedente se encontró que se habían hecho huertos escolares en escuelas primarias ó jardín de niños con el objetivo de observar las diferentes formas de cómo cuidar los organismos vivos. También en revistas gubernamentales pertenecientes a la Secretaría de Agricultura y Ganadería, Inegi, SEP, etc. se realizaban propuestas para sembrar huertas de hortalizas y vegetales ó inclusive árboles frutales pero con fines de utilización de terrenos y ganancias económicas (García-Manzano, 1994).

Un comunicado procedente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través del Ing. Rogelio Salinas Rodríguez, Coordinador de Servicios Sociales y Encargado de los Cultivos de Maíz, informa que en la escuela se trabaja con un 70% práctica y un 30% de teoría en los primeros semestre y en los últimos se invierten los porcentajes, basados en los conocimientos y prácticas campo que deben tener los estudiantes. Por su parte los alumnos indican que asistían 2 días a clases en

los salones (teoría) y el resto de la semana están en los laboratorio o el prácticas de campo en las instalaciones de la escuela.

JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

El uso de herramientas didácticas es una forma de explicar los contenidos de un curso escolar. En materias de ciencias naturales como biología, el uso de clases teóricas-prácticas son necesarias para facilitar el sistema de enseñanza-aprendizaje.

La presente propuesta didáctica brinda una alternativa a la exposición de algunos temas en el curso de Biología III, involucrando a los estudiantes en la formación de un "huerto escolar" para que se familiaricen de manera más sencilla con los procesos biológicos de las plantas, tales como: germinación, desarrollo, crecimiento, fructificación y manejo.

OBJETIVO GENERAL

- 1 -Al finalizar el curso de Biología III, los alumnos podrán explicar la importancia de los procesos de maduración de las semillas, germinación, crecimiento, formación de hojas, floración y producción de frutos, a través del desarrollo de cultivos.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Los alumnos utilizarán el "huerto escolar" como una herramienta didáctica para comprender de manera más sencilla el desarrollo de las plantas.
2. Los alumnos entenderán la importancia de las clases teórico-prácticas para la asimilación de conceptos y temas del curso de Biología III.

MATERIAL Y METODOS

Con la finalidad de comprobar si el desarrollo de cultivos experimentales "huerto escolar" podría considerarse como herramienta didáctica para solventar parte de la fase práctica del curso de biología III, en el Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León, se realizó la presente propuesta didáctica.

Para lograr tal propósito y como primera instancia, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de toda aquella literatura relacionada con el tema; entre otros, libros de texto, manuales de prácticas, contenidos de cursos sobre didáctica de la biología, diversos artículos sobre estrategias de aprendizaje, e incluyendo una revisión a través del Sistema de Internet. Además se consideró la opinión de varios maestros de instituciones del nivel medio superior y superior que manejan prácticas de campo como parte fundamental de sus cursos, tales como la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

Posteriormente se elaborará el plan de trabajo el cual fue atendido de la manera más precisa de acuerdo a los metodologías tradicionales sobre manejo y siembra de semillas.

RESULTADOS

PROPUESTA DIDÁCTICA

El proceso de enseñanza-aprendizaje requiere que el docente utilice todas las herramientas didácticas con las que pueda contar y crear para manejar de manera más sencilla su trabajo en el aula. Las herramientas utilizadas deben ser prácticas y fáciles de comprender para su mejor apreciación y uso de ellas. En esta propuesta didáctica se concreta que el desarrollo de cultivos es una herramienta de gran confiabilidad y de gran trascendencia para la mejor comprensión de conceptos y temas en el curso de biología III, básicamente en lo que se refiere a los procesos biológicos de las plantas, tales como germinación, desarrollo, crecimiento, floración y manejo.

La propuesta didáctica consiste en elegir dos de los grupos que en su momento lleven el curso de Biología III. A uno de ellos se le anexará, en su curso, la fase práctica (herramienta didáctica) y al otro únicamente se le proporcionará la clase de manera tradicional. Al final del módulo VI se compararan, a manera de resultados, las calificaciones obtenidas de manera individual y por cada grupo, con la intención de comprobar si el uso de dicha herramienta didáctica es factible a nivel medio superior o si se desecha. El grupo que será calificado con el uso de la herramienta didáctica se llamará "grupo experimental" y el otro "grupo control". Es importante mencionar que los alumnos que se elegirá para uno u otro caso tendrá conocimientos previos similares, para fines comparativos.

El desarrollo de cultivos "huerto escolar" se realizará en terrenos de la Escuela Industrial Alvaro Obregón Unidad tres caminos, de la U.A.N.L. (E.I.A.O.), con la participación de maestros, personal de intendencia y alumnos de 6º semestre de la escuela. Para poder aplicar esta herramienta didáctica se facilitará una sección de 10.8 m de ancho por 24 m de largo, la cual será dividida en tres partes:

En la primera parte se sembrarán cinco surcos con maíz en un área de 2.6 m de ancho por 24 m de largo, en la segunda se utilizarán 14 surcos de 9.33 m de ancho y 6.15 m de largo para sembrar una variedad de maíz

palomero y en el área restante se sembrará frijol pinto. Es conveniente aclarar que el riego se realizará diariamente al igual que la observación del desarrollo de las plantas, donde se obtendrá tiempo de floración y fructificación.

Al grupo experimental, ya terminada esta actividad, se les designó un surco por alumno, el cual será responsable de su mantenimiento y de la obtención de los datos de cada una de los parámetros observados; asimismo, de entregar un reporte semanal.

Al mismo tiempo de la observación individual se realizaran visitas grupales diarias ó terciadas para ver el avance y proceder a clases teórico-prácticas en dicha área.

En el salón de clases se llevaran a cabo mesas redondas para exponer los cambio observados de la evolución del huerto, tomando como base de discusión las notas y observaciones de los alumnos; entre otras, el porque de las variaciones y desarrollo de las plantas, el papel que juegan los insectos, hasta el motivo por el cual no hay germinación. Cada alumno aportará sus teorías y al final se concretarán conclusiones en las cuales participará el maestro.

Al finalizar el experimento se aplicará un exámen el cual consistirá en un examen con una serie de preguntas claves del tema, con el objetivo de comprobar la efectividad de esta herramienta didáctica. Dicho cuestionario se aplicará a los alumnos del grupo experimental y al grupo testigo (al cual no se le dió esta herramienta). Las preguntas del cuestionamiento general y particular se incluyen en los anexos 1 y 2.

RESULTADOS PARCIALES

La información que a continuación proporcionamos a manera de resultados consisten en datos preliminares que derivaron de un primer intento por llevar a la práctica esta propuesta didáctica.

Este experimento fue realizado entre mayo y junio 1999 siguiendo la metodología establecida en la propuesta. Los tres tipos de semillas que fueron utilizados en el experimento arrojaron la siguiente información: las semillas de maíz fueron sembradas el 20 de mayo y germinaron el 26 de mayo, las de frijol se sembraron el 25 de mayo y germinaron el 29 de mayo y las de maíz palomero se colocaron el 28 de mayo y el 4 de junio germinaron.

Al terminar el experimento los alumnos que efectuaron la fase práctica obtuvieron una calificación promedio de 82, mientras que los estudiante que formaron el grupo testigo únicamente alcanzaron un promedio de 69 puntos (Fig. 1). Además, los resultados de cada trabajo fueron presentados de manera oral por un representante de cada equipo, lo cual incrementó la calificación final del grupo.

De los 27 alumnos que formaron el grupo testigo solamente 16 (59.3 %) aprobaron el examen correspondiente y 11 (40.7 %) lo reprobaron; la calificación más alta fue de 85 puntos y la más baja de 50 (Fig. 2). Por su parte los 21 alumnos del grupo experimental todos aprobaron. La calificación más alta fue de 100 puntos y la más baja de 70 (Fig. 3).

Se puede inferir, con estos resultados, que los alumnos que estuvieron en contacto con la herramienta didáctica (huerto escolar) se les facilitó la comprensión de conceptos y aparentemente comprendieron mas claramente el contenido del curso, puesto que el promedio de respuestas acertadas fue de 12 % mayor en los estudiantes que contaron con clases teórico-practicas que los alumnos que sólo tuvieron clases teóricas. Además, el grupo experimental se apoyó para realizar su examen creando mesas redondas sobre el cuidado, avance y lentitud de desarrollo de las plantas cultivadas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En los últimos 10 años la Universidad Autónoma de Nuevo León ha buscado afanosamente diferentes alternativas para mejorar día con día el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, a través de la excelencia académica, tal como es propuesto en el planteamiento del Proyecto Universitario "Visión 2006 (Reyes-Tamez, 1998). Sin duda alguna en la búsqueda de tales alternativas este programa ha inmiscuido de manera directa a todos los maestros que en ella laboramos. Para ello, y bajo la superación académica a través de los estudios de postgrado, se han desarrollado una serie de propuestas didácticas, donde se ha manifestado, en toda la extensión de la palabra, el apoyo para lograr tales metas (Boeta-López, 1999; Lazalde-Saldaña, 1999; Lara-Treviño, 1999; Díaz-Machuca, 1999; Lara-Lazcano, 1999, entre otras).

El análisis preliminar de la propuesta didáctica, que ahora presentamos, también fue realizada con el mismo objetivo y consiste en demostrar que el desarrollo de cultivos a nivel experimental, con participación de los alumnos y maestros, es útil para dicho fines didácticos.

El manejo de huertos se practica en áreas rurales ó en zonas de pocos recursos económicos ó de escasas oportunidades de trabajo, con fines de sustento familiar y cuando se trata de un recurso bien explotado, con propósitos comerciales. En algunas instituciones de nivel medio superior o superior, sobre todo en escuelas técnicas, los cultivos experimentales se han elaboran con grandes resultados para fines didácticos. No obstante a lo antes mencionado, Chaparro (1979) comenta que el problema continúa persistiendo, porque un porcentaje muy bajo de escuelas, a la fecha, han logrado exitosamente la interacción teoría-práctica. La FAO (1991) y la ALEAS (1991) marcan claramente y de manera definitiva la necesidad de una aprendizaje teórico-práctico principalmente en escuelas agrícolas, para tratar de vincular a los estudiantes con la comunidad rural (Mata-García, 1979).

Con los datos logrados, hasta la actualidad, se demostró que el desarrollo de cultivos experimentales o huerto familiar funciona como una excelente herramienta didáctica para la enseñanza de los maestros y el

aprendizaje de los alumnos, comprobando lo anterior, con los resultados obtenidos durante la aplicación preliminar de nuestra propuesta; esto es, la obtención de un incremento en la calificación en una evaluación general de un 12 %. Se puede concluir que mediante la explicación de más clases teórico-prácticas se elevaría el nivel de calificaciones hasta en un 60%. Rugarcía (1990) marca la importancia en la interacción teoría-práctica, visualizando que las variables, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, son alumno-alumno y alumno-maestro. Igualmente, Gimeno y Pérez-Gómez (1992), señalan que el proceso de enseñanza-aprendizaje es el centro de la investigación y práctica didáctica.

Bajo esta alternativa de aprendizaje los estudiantes han utilizado con mayor frecuencia el método científico, adaptándolo principalmente a la actividad en el desarrollo de las plantas sembradas. Al respecto, Beyer (1974) y Gimeno-Sancristán (1985) mencionan que la enseñanza es un proceso de investigación que lleva al descubrimiento y que obliga a los sujetos a una participación activa, tal como ocurrió con los alumnos que tomaron esta alternativa de aprendizaje. Para Molina-Arrigunaga (1999b) y Correa-Alzate (1999) los adolescentes presentan un pensamiento hipotético-deductivo y cuestionan todo lo que les rodea y esto los lleva a la investigación constante. Por último Martínez-Nieto (1999) en su libro escribe la importancia de el uso de métodos, procedimiento y medios para transmitir conocimientos e información biológica en acción bilateral maestro-alumno y la autoactividad de los estudiantes. En base a todo lo anterior se puede concluir que el interés demostrado por los alumnos se debe a las herramientas, métodos y procedimientos innovadores ó diferentes utilizados con ellos. Otro factor benéfico que fue detectado con esta alternativa de aprendizaje, es la capacidad futurista que se vió por parte de los alumnos, en visualizar su profesión como agrónomos, ganancias económicas como empresarios, o por lo menos manejar áreas productivas como agricultores, tal como es exhortado por García-Manzano (1994).

Con base a lo aprendido y generado en el tiempo a través de este primer intento en el manejo de la propuesta didáctica, se llegó a la conclusión de que

la enseñanza es un proceso paulatino de comprensión de diversos temas y entre más práctico y ágil sea mayor será el aprovechamiento por parte de los estudiantes. También se enfatiza que la utilización de las clases prácticas ó de campo no sustituyen a las teóricas, sino deben complementarlas, con el único fin de facilitar la comprensión de los alumnos y el trabajo de los docentes, comentario sustentado por Samayoa y Gil-Olmos (1975).

El uso de la creatividad, imaginación, experimentación, la sociabilidad y la energía de los adolescentes es una herramienta latente que se debe explotar a través de un profesorado que sustente un alto nivel académico y gran autonomía, para que sepa diagnosticar la situación de cada alumno, su ritmo de desarrollo y aprendizaje, así como sus exigencias del conocimiento académico (Molina-Arriguanaga, 1999c). Kamil (1982) y Molina-Arriguanaga (1999a) aseguran que de este modo el sistema educativo en México progresará de manera significativa.

LITERATURA CITADA

Ayala-Rubio S. 1998. Valores en la Enseñanza y Formación en Valores. Universidad Guadalajara.

<http://www.ialisco.gob.mx/srias/educacion/4avala.html>

Beyer B. 1974. Una Estrategia para la Enseñanza de las Ciencias Sociales. La Indagación. Paidós, Buenos Aires, 140 p.

Boeta López E. del C. 1999. Taller de Bioética ; Instrumentos de Formación de Valores en la Enseñanza Media Superior. Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Biología, Facultad de Filosofía y Letras; U.A.N.L. 30 p.

Chaparro A. 1979. Un Estudio de la Educación Agrícola Universitaria en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; FAO, Italia, 208 p.

Correa Alzate J.I. 1999. PROYECTO C.A.S. Prácticas Educativas y Currículo; Facultad de Educación Tecnológico de Antioquía Medellín, Colombia, 13 P-

<http://spin.com.mx/~lujsr/sim/P.htm>

Díaz Machuca J.L. 1999. Aplicación de la Tecnología Computación para la Enseñanza

Superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León . Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Biología, Facultad de Filosofía y Letras. U.A.N.L. 55 p.

EI INFORMADOR Diario Independiente. 1998. LA ENSEÑANZA TÉCNICA, Guadalajara, Jalisco, México, 28 de Febrero.

[http://www.informador.com. mx./Laster/feb98/28feb98/ed itoria.htm](http://www.informador.com.mx/Laster/feb98/28feb98/ed itoria.htm)

FAO, UNESCO y OIT. 1970. Conferencia Mundial sobre Enseñanza y Capacitación Agrícolas Vol. 1. "Enseñanza y Capacitación a Nivel Intermedio". Copenhague, Dinamarca. 300 p.

FAO y ALEAS. 1991. EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR EN AMERICA LATINA: SUS PROBLEMAS Y DESAFIOS. Santiago, Chile, 61 p.

García-Manzano, J. 1994. Mi huerto y mi corral. Instituto Nacional para la Educación de los Adultos. Dirección de Contenidos, Métodos y Materiales. Talleres Gráficos de México, Secretaría de Educación Pública, 17 p.

Gimeno-Sacristán J. 1985. Teoría de la Enseñanza y Desarrollo del Currículo, Salamanca, Anaya, España, 195-214 p.

Gimeno-Sacristán J. y A.I. Pérez Gómez. 1992. Los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje: Análisis didáctico de las principales teorías de aprendizaje, En: Comprender y transformar la enseñanza, Morata, España, 34-62 p.

Kamil, 1982 en **Correa Alzate J.I.** 1999. PROYECTO C.A.S. Prácticas Educativas y Currículo; Facultad de Educación Tecnológico de Antioquía Medellín, Colombia, 13 p.

[http://spin.com. mx/~luisr/sim/P.htm](http://spin.com.mx/~luisr/sim/P.htm)

Lara Lazcano . 1999. Propuesta Didáctica que para obtener el grado de Maestría en Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Biología, Facultad Filosofía y Letras, U.A.N.L. 26 p.

- Lara-Treviño, J.H.** 1999. Elaboración de un programa sobre educación ambiental en el nivel medio superior de la U.A.N.L. Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias. Facultad de Filosofía y Letras, U.A.N.L.; 25 P.
- Lazalde Saldaña A.G.** 1999. Estrategia de Aplicación de Actividades en Educación Ambiental para el Programa de Biología del Nivel Medio Superior en la U.A.N.L. , Tesis de Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Biología, Facultad de Filosofía y Letras, U.A.N.L. 42 p.
- Mata-García, B.** 1979. Trabajo de Campo Universitario. Proyecto Educativo Universitario, Departamentos de Fitotécnica, Zootecnia y Economía. Departamento de Divulgación, Universidad de Chapingo, México. 12: 28-33, 78 y 107-121 p.
- Molina-Arrigunaga R.** 1999a. El Nuevo Maestro Instituto de Capacitación y de Personal, S.C.P.
<http://pibil.finred.com.mx/macp/capacita/art.8.htm>.
- Molina-Arrigunaga R.** 1999b. Educar a los adolescentes en Valores. Instituto de Capacitación Docente y de Personal, S.C.P.
<http://pibil.finred.com.mx/macp/capacita/art.15.htm>.
- Molina-Arrigunaga R.** 1999c. ¿La Escuela, Formadora de Actitudes?. Instituto de Capacitación Docente y de Personal, S.C.P.
<http://pibil.finred.com.mx./macp/capacita/art.2.htm>.
- Nieto-Martínez N.E.** 1999. CURSO DE DIDACTICA DE LA BIOLOGÍA, Monterrey, Nuevo León, 88 p.