



1150042392



IMECC

T/UNICAMP B456m

UNIVERSIDAD ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE MATEMATICAS ESTADISTICA Y CIENCIAS
DE COMPUTACION

"MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA
A TRAVÉS DE MÓDULOS INSTRUCCIONALES"

DISERTACION PRESENTADA POR:

MARIA EUGENIA BERMUDEZ ROJAS

PARA OPTAR AL TITULO DE:

MASTER EN ENSEÑANZA DE CIENCIAS Y MATEMATICAS

ORIENTADOR:

DR. LUIZ AUGUSTO MAGALHAES

Campinas, Sao Paulo, Brasil
Junio, 1979

I. M. E. C. C.
B I B L I O T E C A

"DEDICATORIA"

A MAX:

EN HONOR A SU AMOR Y SACRIFICIO.

A MIS HIJOS:

QUIENES PADECIERON UNA DURA EXPERIENCIA.

A MI HERMANO ALEXIS:

QUIEN ME APOYO Y DEDICO SUS MEJORES TIEMPOS.

I N D I C E

CAPITULO	I	INTRODUCCION
		A.- OBJETIVOS
		B.- QUE ES UN MODULO
		C.- IMPORTANCIA DEL PROYECTO O TRABAJO
		D.- ETAPAS DEL TRABAJO
CAPITULO	II	MATERIALES Y METODOS
		A.- TIPO DE ESTUDIO
		B.- ESTAPAS DE CADA MODULO
		C.- ELABORACION DE MODULOS INSTRUCCIONALES
		D.- MODELO DE UN MODULO
		E.- ORGANIZACION DEL TRABAJO
CAPITULO	III	RESULTADOS Y DISCUSION
		A.- RESULTADOS DE CADA MODULO
		B.- CUADRO GENERAL DE RESULTADOS
		C.- DISCUSION DE LOS MODULOS
		D.- COMPARACION DE LOS RESULTADOS CON CURSOS ANTERIORES.
		E.- RESULTADOS DEL CUESTIONARIO FINAL
CAPITULO	IV	PERSPECTIVAS DEL TRABAJO
		BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

En Nicaragua como en toda América Latina, el problema educacional es de naturaleza práctica. Se quiere que nuestros alumnos sepan y conozcan las cosas que nos rodean y solo imaginamos que la manera más fácil y eficiente de conseguirlo es describiéndoselas simplemente tal como son. Por lo general se dan clases expositivas y el alumno toma notas textuales de lo que el profesor dice, lo que evidentemente no deja muy buenos resultados.

El trabajo presente es una disertación sobre el proyecto titulado "MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA A TRAVES DE MODULOS INSTRUCCIONALES", el cual fue aplicado al Curso de Biología General I en el Básico en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN.

El año Básico en la Universidad corresponde a un período de dos semestres de clases con los que se inicia el estudiante y después del cual el puede escoger entre varias carreras estudiando 3 ó 4 años más para obtener el título Universitario.

Existen varios tipos de cursos que se adaptan en parte a las necesidades de tiempo de los alumnos; estos cursos son:

- 1.- Cursos regulares: Son los que se sirven normalmente en el año lectivo, con turnos matutinos, vespertinos y nocturnos.
- 2.- Cursos de Verano: Se sirven en períodos de vacaciones de verano, más acertadamente con las vacaciones de Semana Santa.
- 3.- Cursos de Profesionalización: Estos se sirven en el período en que los maestros que trabajan en primaria y secundaria tienen vacaciones.

4.- Cursos Sabatinos: Se sirven los días sábados solamente.

Se escogió a los cursos Sabatinos para aplicar dicho proyecto, porque después de analizar los problemas existentes en cada tipo de cursos, se descubrió que era este tipo de alumnos el que más problemas tenía, por ejemplo:

- a.- Los alumnos de los cursos sabatinos son maestros, en su mayoría de los departamentos del interior de la República, que tienen que viajar sábado a sábado, cubriendo grandes distancias para poder llegar a la Universidad. Muchas veces por inconveniente del invierno se ven imposibilitados de asistir a clases.
- b.- Todos los alumnos son de bajos recursos económicos, lo que influye en la dificultad para obtener libros de texto y otros materiales de estudio, así como para costear con dificultad sus viáticos hacia la Universidad.
- c.- Hay muchas diferencias entre ellos, además de las individuales, las hay de tipo académico. Así por ejemplo se encuentran alumnos recién egresados de la secundaria al lado de alumnos con 6, 8, 10 ó más años de haber egresado.

De tal manera que se pensó en la forma de como susanar estos problemas de la mejor manera posible y surgió el Módulo Instruccional como el agente que probablemente iba a resolver los problemas anteriores.

A.- Obejetivos: Resumiendo, el trabajo tuvo por objetivos

- 1.- Elaborar Módulos Instruccionales con la materia de Biología General I.
- 2.- Practicar 12 Módulos Instruccionales con la materia de Biología General I.
- 3.- Evaluar los resultados, a través de la comparación con resultados de cursos anteriores y con un curso paralelo.
- 4.- Analizar las actividades de los estudiantes en las diferentes situaciones a través de informaciones de los profesores y cuestionario a los alumnos.
- 5.- Hacer algunas recomendaciones dando modelos para trabajos de la misma naturaleza en otros cursos.

B.- Que es un Módulo Instruccional?

Un Módulo es un paquete de aprendizaje, es un instrumento pedagógico que se caracteriza por:

- 1.- Ser un conjunto de situaciones de enseñanza-aprendizaje, altamente estructuradas desde el punto de vista de la tecnología educacional actual.
- 2.- Presentar un caracter de totalidad en función del objetivo terminal propuesto.
- 3.- Ser flexible en el sentido de que pueden ser utilizados en cualquier curriculum lo que facilita grandemente las innovaciones curriculares.

- 4.- Ser aceptables a nivel local, nacional o regional.
- 5.- Estar estructurados sobre la base de proyectos, problemas, temas, tópicos o conceptos relevantes, lo que determina que su duración en términos de tiempo, fluctúa en términos bastante amplios.
- 6.- Involucrar proyecciones a los problemas de la vida diaria.
- 7.- Permitir que el alumno trabaje a la velocidad que mejor se acomode a su ritmo de trabajo.

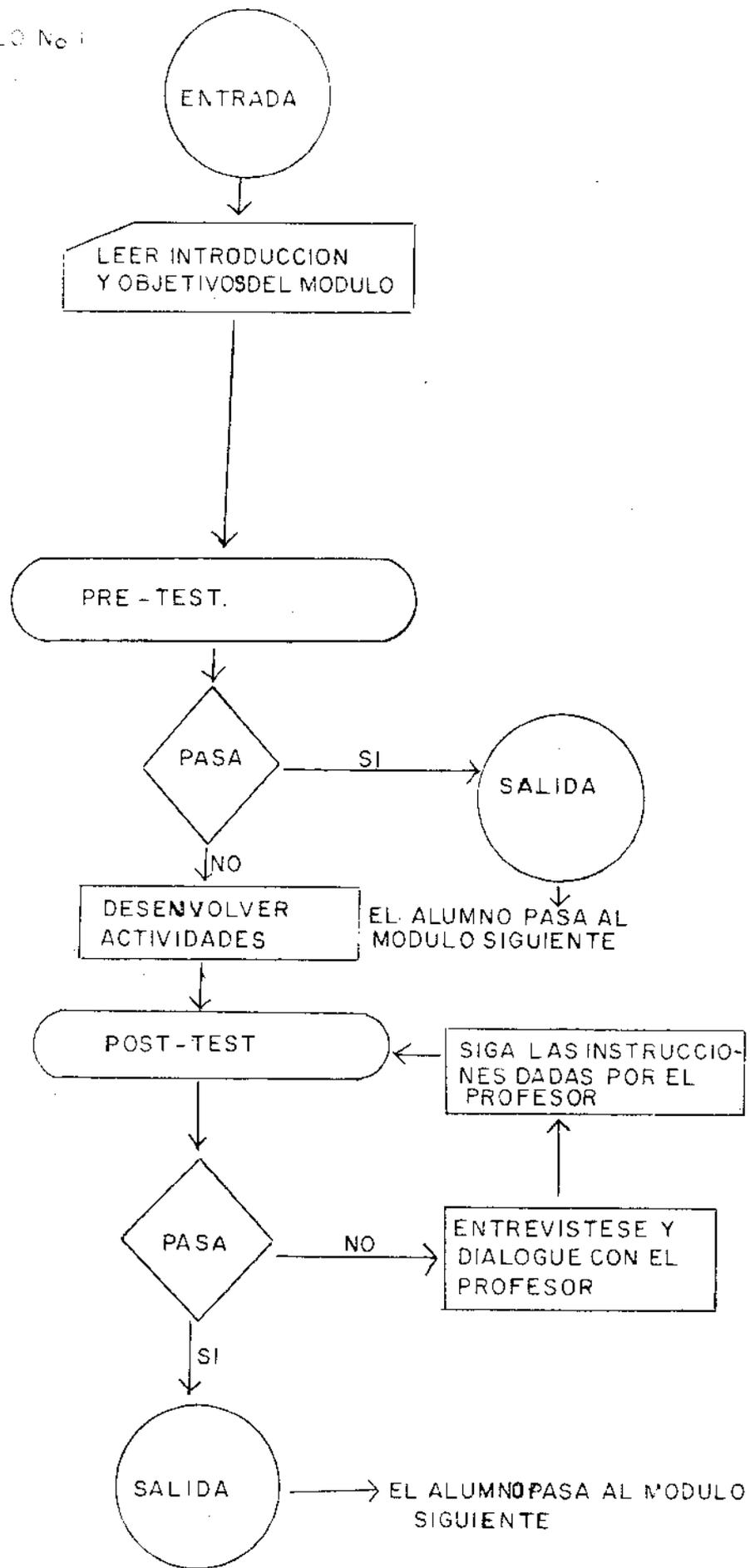
Un Módulo puede considerarse como una implementación conveniente para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia porque:

- 1.- Proporciona material bibliográfico para suplir las necesidades del libro de texto.
- 2.- Permite que la evaluación se haga tomando en cuenta las aptitudes y actitudes, lo que obliga al alumno a ser más creativo y crítico.
- 3.- Estimula el trabajo en equipo, lo que prepara al estudiante para vivir en la sociedad.
- 4.- Puede adaptarse a los intereses y aptitudes de los estudiantes y a las situaciones y materiales que estén a su alcance.
- 5.- Evita al docente caer en la rutina, permitiendo que él se embarque junto con sus alumnos en el desafío que implica la vivencia de un Módulo.

Aquella preocupación de los profesores de dar cierta cantidad de

materia por aula, queda eliminada por este sistema.

Los pasos a seguir en la enseñanza por medio de Módulos se muestra en el fluxograma de la siguiente página.



C.- Importancia del Trabajo: La importancia que se le debe conceder a este trabajo tiene su base en lo siguiente:

En toda Nicaragua hasta ahora no se conoce ningún estudio sobre elaboración y aplicación de Módulos Instruccionales y sus respectivos resultados.

Según lo que arrojen los resultados se verá la conveniencia o no de la aplicación de esta nueva corriente que ya se viene introduciendo en nuestra educación, que por falta de buena información el profesor tiene miedo de usarla.

La mayor parte de los individuos es capaz de dominar cualquier aprendizaje siempre que se les proporcione el tiempo necesario y las actividades que se adapten a su tipo de inteligencia (Bloon), entonces es el Módulo Instrucciona1 por sus características es el instrumento adecuado que ha sido escogido para corregir deficiencias.

Se considera que la forma de presentación de la Biología utilizando Módulos Instruccionales, es un aspecto que da importancias a este trabajo dadas las características de éstos porque cada Módulo es una estructura que permite constante revisión y la fácil introducción de nuevo material por parte de los profesores. Un módulo como unidad autosuficiente determina claramente los objetivos, contenidos y actividades que orientaran al estudiante en el

aprendizaje de la Biología sin descuidar los objetivos generales del Programa. La evaluación de cada uno de los Módulos Instruccionales proporciona la retroalimentación necesaria en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Muchas personas tales como especialistas en diferentes áreas, profesores que ayudaron a la elaboración y práctica del proyecto, autoridades de la Facultad de Humanidades y los mismos estudiantes dieron sus criterios, unos como meros observadores y otros como parte interesada. Todo esto da calidad al trabajo.

D.- Etapas en que se dividió el trabajo

El presente trabajo se dividió en seis (6) etapas:

- 1.- Sensibilización
- 2.- Preparación de materiales
- 3.- Entrenamiento de Monitores
- 4.- Experimentación
 - a.- Selección de los grupos
 - b.- Aplicación de Módulos Instruccionales
- 5.- Recolección de datos y resultados
- 6.- Evaluación

1.- Sensibilización:

- a.- De las autoridades: La primera fase del trabajo consistió en presentar al Consejo Técnico del Departamento de Biología el Proyecto para ser estudiado, después de haberlo hecho dicho Consejo recomendó al Consejo Facultati-

vo de Humanidades su aplicación por considerarlo bueno y conveniente.

Después de haber sido estudiado por el Sr. Decano de la Facultad de Humanidades y el Consejo Facultativo, se decidió que estaba muy bueno, pero que por las dificultades económicas que estaba pasando la Universidad era imposible su financiamiento, pero si ofreció su colaboración en cuanto al material de papelería.

De tal forma que se recurrió a la buena voluntad de algunos compañeros del Departamento de Biología quienes gustosamente se ofrecieron a colaborar sin recibir ningún ajuste económico.

La Facultad de Humanidades aceptó entonces la aplicación del Proyecto en los Cursos Sabatinos.

b.- De los alumnos: Hubo que preparar al grupo de estudiantes sobre la nueva experiencia, explicándoles de que se trataba el proyecto y preguntarles si aceptaban espontáneamente participar en él. Solo uno de los alumnos no aceptó y fue transferido al otro grupo y reemplazado por otro que se ofreció.

2.- Preparación de Materiales:

Con la colaboración de dos colegas, profesores, Licenciados en Humanidades en la rama de Biología y CC.NN. se procedió a la elaboración del primer Módulo Instruccional y reuniéndonos dos horas diarias.

En elaboración de cada módulo se llevó dos semanas aproximadamente, dependiendo de los contratiempos que la política nacional nos presentara en ese momento.

Si no se podía trabajar en la Universidad cada uno se llevaba un trabajo a su casa y en la siguiente reunión se discutía y se procedía a elaborar el módulo.

En total se elaboraron once (11) Módulos Instruccionales.

3.- Entrenamiento de Monitores:

Los Monitores (2) fueron escogidos entre los mejores alumnos de la Especialidad que ya se encontraban por graduarse y realizando su practica Docente. Ellos participaron también gratuitamente en la elaboración de los Módulos aproximadamente dos meses, ya fuese pasando en limpio y corrigiendo algún punto.

De tal manera que al empezar la fase de aplicación cada Monitor conocía a fondo cada Módulo y sabía lo que iba a hacer.

4.- Experimentación:

a.- Selección de los Grupos: La matrícula total fue de 124 alumnos, los cuales fueron divididos aleatoriamente en dos grupos de 60 alumnos el primer grupo, de 57 el segundo.

Uno de los grupos fué cedido para la aplicación de los módulos. Nos comunicamos constantemente

con el profesor a cargo del grupo restantes para que nos cediese sus resultados después de cada examen y así nos sirvieran a manera de comparación con los resultados obtenidos por el grupo.

b.- Aplicación de los Módulos Instruccionales:

Consistió esta etapa en explicar a los alumnos de que se trataba el proyecto y dar el primer Módulo Instruccional para lo cual debían hacer el Pre-test de dicho Módulo. Si el alumno aprobaba el Pre-test, entonces pasaba a desarrollar las actividades propuestas en él.

Se aplicaron en total 11 Módulos Instruccionales repartidos de la siguiente manera:

Tiempo: 60 horas - 30 Sábados

Unidades - 7 Unidades

Fecha Examen Final - 4 de Noviembre

I Unidad	: 2 Módulos 1 y 2	1o. Origen de la Ciencia. Método Científico 2o. Unidades de medidas utilizadas en Biología.
II Unidad	: 2 Módulos 3 y 4	3o. Conceptos fundamentales de Química Inorgánica. 4o. Conceptos fundamentales de Física.

III Unidad	:	2 Módulos 5 y 6	5o. Origen de la vida 6o. Funciones químicas.
IV Unidad	:	2 Módulos 7 y 8	7o. Estructura Celular. 8o. Función Celular.
V Unidad	:	1 Módulo 9	9o. Organización Multicelular
VI Unidad	:	1 Módulo 10	10o. Variedad y clasificación de los seres vivos.
VII Unidad	:	2 Módulos 11 y 12	11o. Los organismos y sus relaciones con el medio ambiente. 12o. Problemas ecológicos de Nicaragua.

Al finalizar el último Módulo se aplicó a cada estudiante un cuestionario sobre su participación en el proyecto.

De los 12 módulos programados solamente se aplicaron 11.

MATERIALES Y METODOS

A.- Tipo de estudio: El estudio se basa en la aplicación de 11 módulos instruccionales que se aplicaron en el Año Básico de estudios generales de la U.N.A.M.

Las unidades estudiadas fueron siete (7)

I	Unidad	2 Módulos	10. - 2
II	Unidad	2 Módulos	3 - 4
III	Unidad	2 Módulos	5 - 6
IV	Unidad	2 Módulos	7 - 8
V	Unidad	1 Módulo	9
VI	Unidad	1 Módulo	10
VII	Unidad	2 Módulos	11 - 12

se marcaron las fechas límites para cada módulo.

Después de haber realizado la organización del contenido y la distribución del tiempo se pasó a la tarea de aplicación de nuestros instrumentos para realizar una investigación con el fin de comprobar.

a.- La diferencia entre los resultados entre el Pre-Test y el Post-Test de cada uno de los Módulos queriendo demostrar que hay un aprendizaje efectivo en la enseñanza de la Biología a través de Módulos Instruccionales. La ganancia del post-test verifica el dominio cognitivo del alumno.

b.- Si las actuaciones de los alumnos son satisfactorias, basándose en la observación en los alumnos durante

el desarrollo del curso, durante sus consultas al profesor y en sus respuestas a cuestionario sobre su criterio respecto al contenido y la forma de presentarlo.

COMO SE REALIZO:

Los alumnos después de realizar las actividades de cada Módulo podían consultar al profesor para luego realizar su post-test. De resultar reprobado el alumno consultó de nuevo al profesor quien daba nuevas actividades.

Al alumno se le ofreció hasta 3 oportunidades para realizar el post-test, aunque no fue necesario en ningún caso más de dos.

Los objetivos elaborados en cada Módulo Instruccional fueron de tipo operacional, tomando en cuenta que dichos objetivos pueden revelar conductas observables y a su vez pueden dar ayuda al profesor en la selección del material didáctico adecuado a utilizar y las actividades que hicieran juego con los objetivos planteados, ya que los objetivos determinan también el tipo de evaluación a realizar. La hoja de "Visión General del Módulo Instruccional" quedó formada así: Objetivos - Actividades - Evaluación.

De tal forma que los objetivos operacionales pasaron a ser el patrón de medida que centra su atención sobre el alumno al registrar y analizar las conductas que hayan adquirido al finalizar cada unidad (Bloon).

MODULOS

NIVELES DE APRENDIZAJE

No.	Conocim.	Comprensión	Aplicación	Análisis	Síntesis	Evaluación	Total	%
1	1	1		1		1	4	7.41
2		1	3				4	7.41
3		3	1	2	1		7	12.96
4	1	2		1	1		5	9.26
5	1	1	3				5	9.26
6	1		1	1			3	5.55
7	1	2		2			5	9.26
8	3	2		1	1		7	12.96
9	1	1	2		1		5	9.26
10	3	1		2			6	11.11
11		1	1		1		3	5.55
	12	15	11	10	5	1	54	
	22.22%	27.78%	20.38%	18.50%	9.26%	1.85%		99.99

B.- Etapas de cada Módulo

En este trabajo será presentado un Módulo como modelo de los que se utilizaron durante la implantación del proyecto.

Cada uno de los Módulos Instruccionales se realizó siguiendo las etapas siguientes:

- 1.- Fundamentación
- 2.- Planeamiento
- 3.- Aplicación
- 4.- Evaluación

El Módulo presentado como ejemplo será el último o sea el #11.

1.- Fundamentación:

En general, la fundamentación quedó bien definida al presentar el proyecto. La autora del proyecto consultó bibliografía sobre:

- a.- Teorías del aprendizaje
- b.- Conceptos sobre Módulos
- c.- Análisis de otros proyectos similares
- d.- Técnicas para la elaboración de Módulo

Por otro lado los colaboradores consultaban bibliografía de contenido puramente biológico.

2.- Planeamiento:

Se elaboró en principio un plan general de trabajo y luego se procedió a:

- a.- Seleccionar el contenido de acuerdo al programa de Biología General I.
- b.- Preparación del material tales como: Guías, Material didáctico, Material de Laboratorio, etc.
- c.- Elaboración de horarios para el atendimento individual de alumnos s/ para practicar exámenes.
- d.- Seleccionar los objetivos adecuados.

Cabe mencionar, que cada Módulo se elaboró de tal manera que

cada uno constituyera una unidad independiente, pero para el proyecto, se exigió la aprobación del anterior para desarrollar el siguiente.

- 3.- Aplicación: Esto implicó desde el inicio, la realización de un pre-test para iniciar cada Módulo, pero conviene dar énfasis a los pasos siguientes:
 - a.- En los Módulos a partir de No.2 el pre-test era el postest del anterior.
 - b.- Realización del Módulo: Esto implicó, leer cuidadosamente el módulo y realizar las actividades propuestas.
 - c.- Resolver el Pos-test
 - d.- Entrevista entre el alumno y el profesor

Metodología de aplicación:

Cuando un módulo se entregaba por primera vez se le explicaba al grupo cuales eran los principales objetivos y acerca de las actividades a realizar.

Casi todo trabajo era realizado individualmente y el profesor solo participó como orientador, atendiendo preguntas o dificultades presentadas por el estudiante, ya fuese durante el desarrollo de alguna actividad o durante las horas de atendimiento.

Algunos Módulos presentaron experiencias en el laboratorio, para lo cual Monitor y el Profesor estaban presentes para orientar a los alumnos a realizar cualquier práctica. Estos laborato-

rios eran, planificados y programados con mucha anticipación, para que cualquier alumno tuviera la oportunidad de participar si consideraba que era necesario para resolver su Módulo.

Otros Módulos presentaban como actividad presenciar - una película, que igual que las experiencias de laboratorio eran anunciadas con alguna anticipación para que también fuesen presenciadas por los alumnos que lo desearan.

Al elaborar los módulos se tomaron en cuenta diferentes formas de instrucción, como una atención a las diferencias individuales:

- a.- Hojas de estudios, dentro del módulo
- b.- Gráficas y Dibujos dentro del módulo
- c.- Estudio independiente en textos
- d.- Charlas o palestras
- e.- Experiencias a realizar por sí solo
- f.- Prácticas en el laboratorio
- g.- Películas

En esta etapa, es importante citar que se tomaron en cuenta elementos psicológicos tales como a la velocidad personal, ya que cada alumno tenía por lo menos una semana de tiempo para desarrollar su Módulo y como tiempo medio dos semanas. La fecha límite de Evaluación para el último Módulo fue marcada como el 14 de Octubre de 1978, día en que terminaban las horas de clase marcadas

por el programa, sin embargo el 100% de los alumnos habían concluido su módulo.

- a.- La realización del aprendizaje en pequeños pasos (skiner)
- b.- Se trató variar las actividades que le permitiera al alumno aprender - haciendo.

4.- Evaluación:

Fue hecha en cada una de las etapas.

La etapa de planeamiento se evaluó al someterse a consideración de algunos profesores de Educación, especialmente del Departamento de Biología. Opinaron sobre los objetivos y contenidos de los módulos, analizando si eran apropiados a nuestro programa.

Se aplicó a los estudiantes un tipo de evaluación formativa y sumativa siguiendo los lineamientos designados por Benjamin Bloon y que son fundamentos de los Módulos aplicados. La evaluación formativa es una parte significativa del proceso de aprendizaje y consistió en pruebas para comprobar el dominio sobre los objetivos de cada Módulo, después de que cada uno de los alumnos realizaba sus actividades o experiencias de aprendizaje.

La evaluación Sumativa fue su rendimiento transformando en nota, contrario a la formativa cuya clasificación correspondió a los términos, aprobado o reprobado de acuerdo al porcentaje de respuestas correctas en cada Módulo. Finalmente se pasó un test evaluativo sobre la conveniencia o no de los Módulos instruccionales en nuestro medio educativo.

C.- Elaboración de los Módulos: En principio se programaron 12 Módulos, de los cuales, por motivos ya expresados antes, solamente se pudieron aplicar once (11), todos ceñidos al programa de Biología General I en el año básico o de estudios generales de la U.N.A.N.

Los Módulos elaborados fueron los siguientes:

Módulo 1o. Origen de la Ciencia, Método Científico
Finalidad: Este Módulo le ofrecerá oportunidades de aprendizaje en los siguientes aspectos:

- a.- Origen de las Ciencias Biológicas
- b.- Conceptuación de Método Científico
- c.- Etapas del Método Científico
- d.- El Método Científico como método racional de vida.

Los aspectos referidos son importantes en su formación profesional porque constituyen una base para la orientación de su trabajo en relación a las Ciencias o en la solución ventajosa de los problemas que la vida le plantea diariamente.

Módulo No.2: Unidades de medidas utilizadas en Biología
Finalidad: Se pretende en este Módulo que se adquieran habilidades tales como: medir, comparar y transformar medidas, así como apreciar tamaño relativos observados a través del microscopios y otro aparatos ópticos.

El dominio de las medidas básicas, constituye una fuente esencial para la solución de problemas que la vida le plantea diariamente, muy especialmente en el trabajo científico.

- Módulo No.3 Conceptos Fundamentales de Química Inorgánica
Finalidad: Este Módulo contiene una serie de actividades que lo llevarán a tener una base para comprender que aunque los seres vivos son de apariencia diversa, provienen de diferentes hábitats, etc. y su organización química es marcadamente semejante y aunque la organización química de la materia viva es muy compleja, se basa en los mismos materiales y de los mismos principios que rigen en el Universo de los seres sin vida.
- Módulo No.4 Conceptos fundamentales de Física:
Finalidad: El propósito de este Módulo Instruccional es que al entrar de lleno en la materia de Biología General, se tenga una base sobre los conceptos físicos fundamentales, tales como Energía termodinámica y tipos de soluciones. Dichos conceptos son fundamentales en el estudio del metabolismo celular que a su vez es tema primordial de la Biología.
- Módulo No.5 El Origen de la Vida
Finalidad: A través de este Módulo Ud. tendrá la oportunidad de estudiar las diferentes teorías acerca del origen de la vida y decidir cuales son las más aceptables.
- Módulo No.6 Organización Química de los Seres vivos
Finalidad: La estructura bioquímica forma parte imprescindible de la morfología de los seres vivos por ser el auténtico soporte de ella.

Este Módulo le permitirá tener visión más profunda sobre la organización química de los seres vivos.

- Módulo No.7 Morfología y Fisiología Celular
Finalidad Este módulo le dará la oportunidad de conocer a fondo la estructura celular, tanto animal como vegetal. Asimismo las funciones celulares de cada una de sus organelos.
- Módulo No.8 Fundamentos del Metabolismo Celular
Finalidad La realización de este módulo lo llevará a comprender cada uno de los pasos que se realizan dentro de la célula para obtener la energía necesaria para el funcionamiento del organismo, tanto animal como vegetal.
- Módulo No.9 Organización Multicelular: Tejidos
Finalidad El carácter multicelular implica que tiene que haber un desarrollo embrionario a partir de la célula huevo o cigoto. El presente módulo le dará la oportunidad de conocer los grados de organización de los organismos vivos, así como la estructura y función de los diferentes tejidos que forman los diferentes órganos.
- Módulo No.10 Variedad y clasificación de los seres vivos
A primera vista, el mundo de las cosas vivas se ve formado por gran variedad de plantas y animales, todos muy distintos, siguiendo sus caminos a su propio paso. Sin embargo, el estudio detallado revelan que todo organismo se enfrenta a las mismas necesidades fundamentales de supervivencia, los mismos problemas de alimentarse para obtener energía, ocupar espacio vital y producir nuevas generaciones.

Este módulo le da la oportunidad de comprender que en la solución de esos problemas, plantas y animales se han diferenciado en formas infinitas, cada una adaptada a la vida de un modo particular.

Módulo No.11 Biología de los Organismos y sus relaciones con el Medio Ambiente

Finalidad: La Ecología Moderna se ocupa de algo más que de los ambientes simplemente; su campo de estudio es todo el mundo vivo. Los suelos, los océanos y las aguas dulces, los grupos de organismos que habitan estas zonas y las relaciones que se desarrollan entre los grupos - y entre los organismos y los lugares en los que viven.

Este módulo persigue dar una amplia visión del funcionamiento de los miembros de una comunidad entre sí y como el alimento se transfiere en ciclos a través de una comunidad, desde los autótrofos hasta los heterótrofos.

MODELO DE UN MODULO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE HUMANIDADES

CURSOS SABATINOS

PROF.: LIC. MARIA EUGENIA BERMUDEZ

MODULO 11

BIOLOGIA DE LOS ORGANISMOS Y SUS RELACIONES CON EL MEDIO AMBIENTE

INTRODUCCION

Ecología es el nombre que se le da a la parte de la biología que trate de la organización y del funcionamiento de las poblaciones y de las comunidades en sus ambientes. Pero la ecología moderna trata de algo más que de los ambientes simplemente; su campo de estudio es todo el mundo vivo: Los suelos, los océanos y las aguas dulces, los grupos de organismos que habitan estas zonas y las relaciones que se desarrollan entre los grupos y entre los organismos y los lugares en los que viven.

Este módulo persigue dar una amplia visión del funcionamiento de los miembros de una comunidad entre sí y como el alimento se transfiere en ciclos a través de una comunidad desde los autógrafos hasta los heterótrofos. Siga cuidadosamente las actividades y logrará los objetivos planteados.

VISION GENERAL DEL MODULO 11

BIOLOGIA DE LOS ORGANISMOS Y SUS RELACIONES CON EL MEDIO AMBIENTE

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- | | | |
|--|--|---------------------------|
| 1) Dada una lista de organismos, reconocer escribiendo al lado la clasificación que representen, según sean 8 productos, consumidores ó putrefactores. | 1. Estudie el texto No.1 mod.11 "ECOLOGIA" | Realice el ejercicio No.1 |
| 2) Elaborar una pirámide alimenticia con ejemplos proporcionados por el profesor | 2. Vea la película sobre "ecología"
3. Investigue el vocabulario dado.
4. Discuta con dos o tres compañeros la película sobre "ecología" y relaciónela con el texto. | |
| <hr/> | | |
| 3) Interpretar con un diagrama los ciclos del oxígeno, nitrógeno, carbono, agua. | 1. Estudie el texto No.2 "Utilización cíclica de la materia"
2. Analice y estudie las láminas de diagramas. | Realice el ejercicio No.2 |
| 4) Resumir la importancia que tiene en la vida el O.N, C, agua. | 3. Discute con otros compañeros dichos diagramas. | |
-

Actividades para sanar deficiencias en cada texto

- 1- Vuelva a leer el texto
- 2- Subraye las palabras desconocidas difíciles .
- 3- Analice de nuevo el esquema.
- 4- Haga de nuevo las evaluaciones.

TEXTO No.1

ECOLOGIA

Las plantas y los animales han evolucionado dando lugar a un inmenso número de formas diferentes cada una de las cuales está adaptada para vivir en una clase particular de ambiente. El estudio de las interrelaciones que existen entre los seres vivos y su ambiente físico y biológico se denomina ECOLOGIA. Al conjunto de inter-relaciones entre los seres vivos y la materia inerte que forman una unidad estructural con una trayectoria circular se le denomina ECOSISTEMA, estos pueden ser un lago, un estanque, un bosque y hasta un terrario. El ecosistema llamado también sistema ECOLOGICO está formado por cuatro constituyentes (1) compuestos no vivos tanto orgánicos como inorgánicos (2) productores o plantas; (3) consumidores, que se alimentan en su mayor parte de productores u otros consumidores y (4) putrefactores, principalmente bacterias, y hongos que descomponen las sustancias orgánicas complejas de los organismos muertos y las devuelven al medio en donde son utilizadas por los consumidores.

FLUJO DE ENERGIA

Los materiales que constituyen los organismos, nitrógeno, agua, etc., pueden circular, muchas veces entre las entidades vivas. Por otra parte la energía solo fluye una vez a través de la comunidad, igual que a través de un organismo. El flujo de energía en un solo sentido y la circulación de los materiales son los principios fundamentales, del universo físico. Y se aplican a todos los organismos en todos los ambientes. La energía calorífica proveniente del sol es captada por las plantas y transformadas en energía química nutritiva a tra

vés de la producción de compuestos orgánicos. A los organismos encargados de esta transformación de energía se les llama PRODUCTORES los cuales, en las masas acuáticas se encuentran formando el fitoplancton y en la tierra formada por toda la gran masa vegetal. Estas sustancias nutritivas pasan a los animales en forma de alimento. A estos se les llama CONSUMIDORES PRIMARIOS. En la zona acuática se representan por crustáceos; insectos y algunos peces. En la tierra se encuentran los llamados herbívoros los que a su vez sirven de alimento a otros; los CONSUMIDORES SECUNDARIOS que generalmente son carnívoros. Así el flujo de energía se transforma para circular de un organismo a otro en forma de sustancias nutritivas. La energía requerida para originar esta sustancia disminuye a medida que pasa a individuos más complejos. Una vez mueren las plantas y animales entran en acción los DESCOMPONEADORES que son las bacterias y los hongos.

Para suplir las necesidades energéticas de los consumidores tiene que existir un mayor número de productores. A su vez los consumidores primarios se encuentran en mayor número que los consumidores secundarios formando así, una pirámide invertida (ver esquema: flujo de energía) que representa tanto el número de individuos como la reducción energética que se da en su paso a través de ellos. Sin embargo, de acuerdo a la función de los organismos estos pueden estar involucrados en los dos grupos (ser carnívoro y herbívoros) puede ser consumidor primario y secundario lo que hace que se forme más bien una RED ALIMENTICIA.

Los organismos dentro del ecosistema poseen un lugar específico donde viven. A este lugar se le llama HABITAT el que puede ser tan grande como un océano y tan pequeño como el intestino de un termite. También un organismo desempeña una función específica en ese habitat al que se denomina NICHO ECOLOGICO, el que depende de su adaptación y comportamiento del organismo. Entre las poblaciones de las diferentes especies existen diversos tipos de interacción. Cuando dos poblaciones son afectadas en búsqueda

T735

da de alimento, espacio u otra necesidad se le llama COMPETENCIA. Si cada una de las poblaciones resulta beneficiada por la presencia de la otra pero puede sobrevivir en su ausencia, la relación se denomina PROTOCOOPERACION. Pero si además de beneficiarse con la presencia de la otra, ambas poblaciones no pueden sobrevivir en la naturaleza sin ella la relación se denomina MUTUALISMO. La relación en la cual una especie obtiene beneficios de la presencia de la otra que no es afectada por esta unión se le llama COMENSALISMO. Y cuando la presencia de una segunda no es afectada por la de la primera se conoce como AMENSALISMO. Cuando una especie afecta en forma adversa a la otra pero no puede vivir sin ella es Parasitismo o PREDACION. Aunque el parasitismo se usan cuando una especie vive sobre otra o dentro de ella y predación cuando la primera especie atrapa y mata a la segunda que le sirve de alimento.

T E X T O 2.

M O D U L O 11

UTILIZACION CICLICA DE LA MATERIA

De acuerdo con la ley de conservación de la materia esta no se crea ni se destruye, evidentemente esta ha sido utilizada repetidamente en el transcurso del tiempo. Cada elemento (carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno) es tomado del ambiente, convertido en parte del protoplasma vivo y finalmente devuelto al medio ambiente para ser usado otra vez formando ciclos.

CICLO DEL CARBONO

El cálculo revela que sobre cada hectárea de la superficie terrestre, la atmósfera contiene unas 15 toneladas de carbono en forma de bioxido. Sin embargo cada año una hectárea de cultivo de caña de azucar, por ejemplo, extraerá de la atmósfera hasta 50 toneladas de carbono que incorpora a su organismo. Si no pudiera renovar se la cantidad total, las plantas verdes terminarían por gastar la

totalidad del carbono atmosférico en pocos siglos. La fijación + de CO₂ por las bacterias y los animales es otra manera de disminuir la cantidad total de bióxido de carbono, aunque cuantitativamente menos importante. El CO₂ vuelve a la atmósfera por las descarboxilaciones que ocurren en la respiración celular. Las plantas respiran continuamente, y los tejidos de las plantas verdes son ingeridos por animales que al respirar devuelven a la atmósfera mas cantidades de este alimento. La sola respiración no podría devolver a la atmósfera bastante bióxido de carbono para equilibrar el consumido durante la fotosíntesis; se acumularían en los cuerpos muertos enormes cantidades de carbono. El ciclo se equilibra por bacterias y hongos que, mediante los procesos de putrefacción y fermentación, desdoblan los compuestos de carbono de plantas y animales muertos y los transforman en bioxido de carbono otra vez.

CICLO DEL AGUA

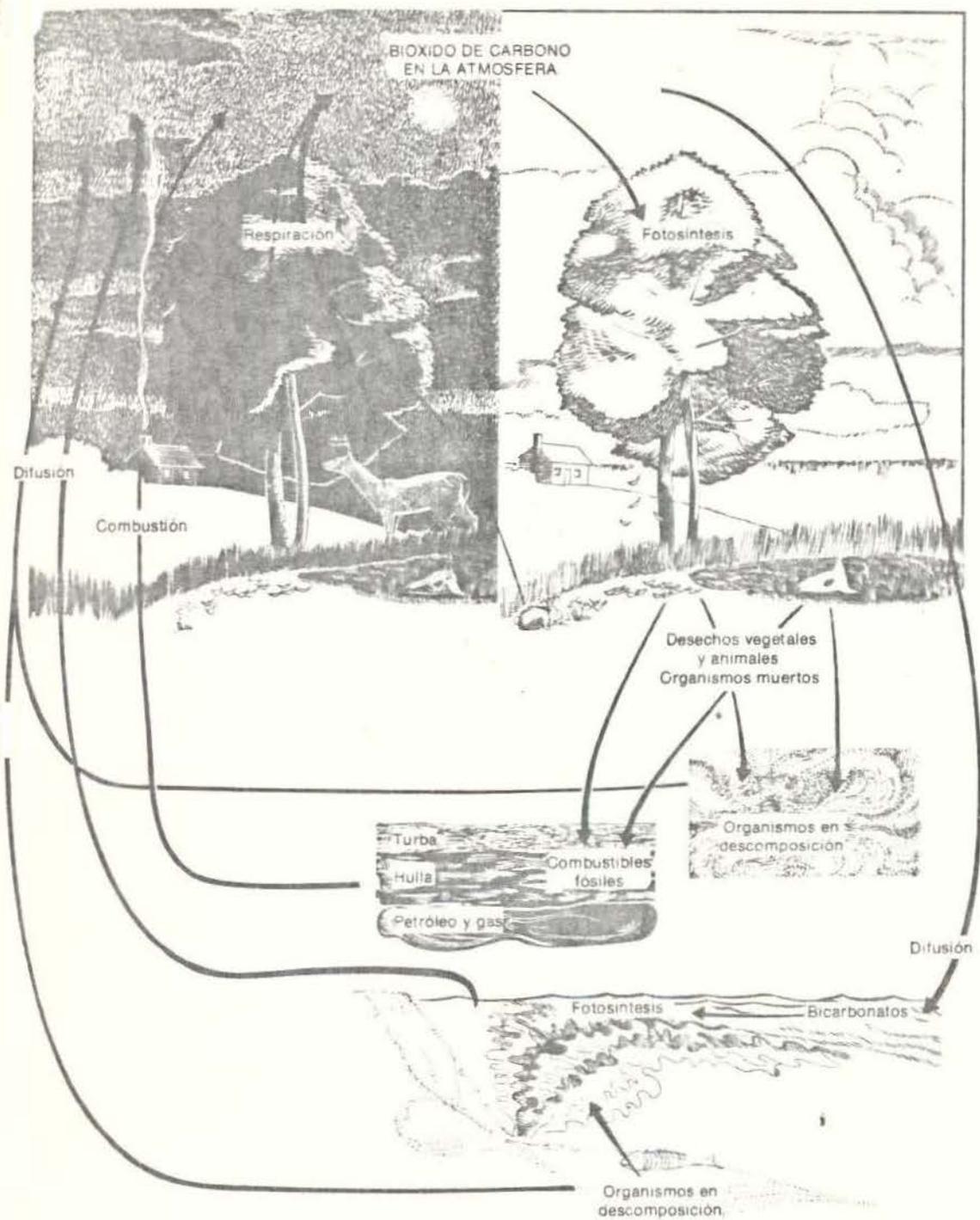
El gran depósito de agua es el océano. El calor del sol evapora el agua y forma nubes. Estas, movidas por los vientos puede pasar a la tierra para precipitar en forma de lluvia o nieve. Parte de esta agua es absorbida por la tierra y muchas veces, es devuelta a la superficie por fuentes naturales, bombas y debido a la actividad de las plantas. Otra parte corre formando corrientes y vuelve, directamente al mar. El agua que circula por lagos, ríos, y océanos puede ser incorporada al cuerpo de diferentes organismos. La energía necesaria para mantener el ciclo es el sol.

CICLO DEL NITROGENO

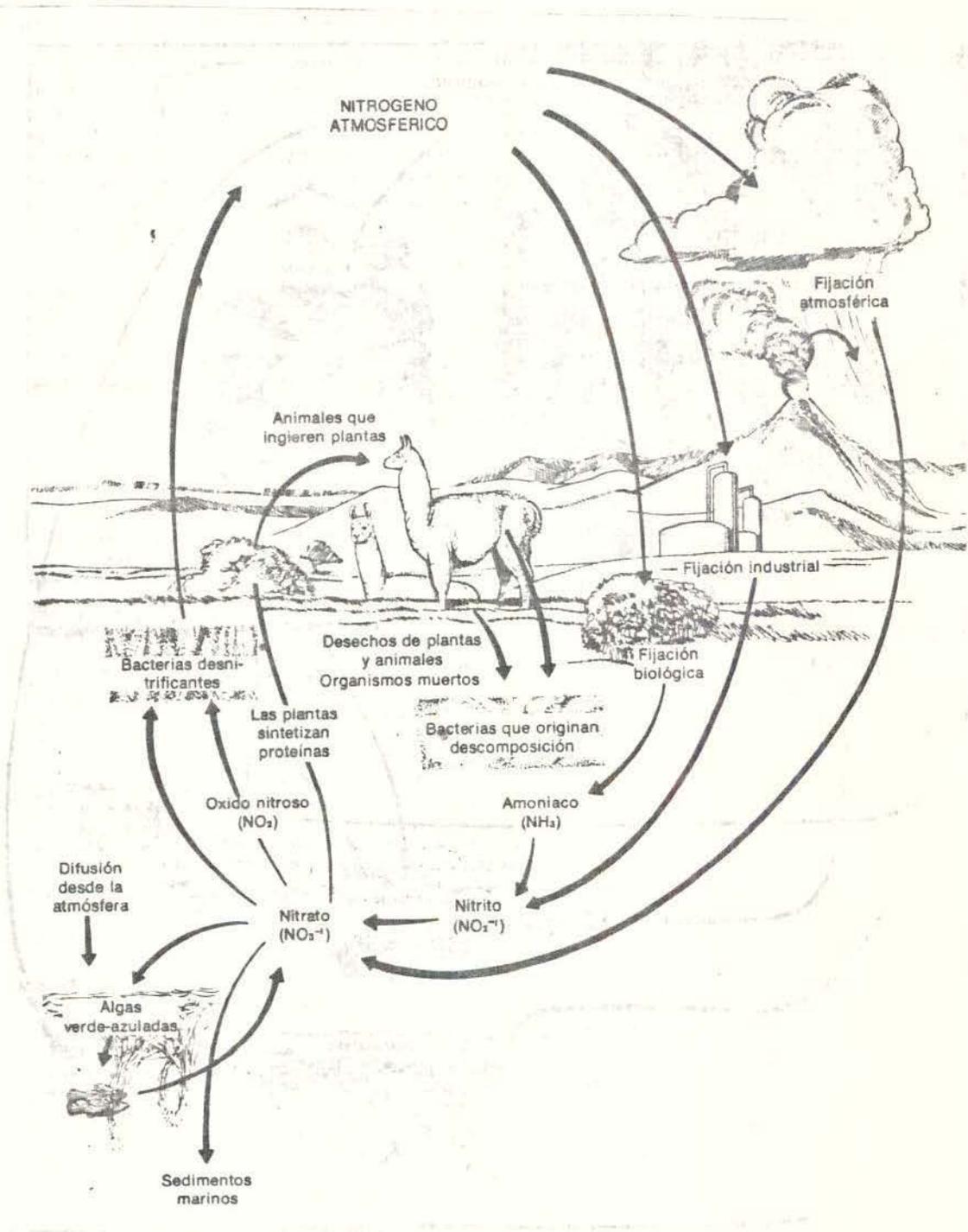
El nitrógeno atmosférico es fijado en las plantas a través de las bacterias nitrificantes que se encuentran en las raíces y que permiten ocurra la síntesis de aminoácidos y proteínas de las plantas. Cuando estas son ingeridas por los animales se transfor

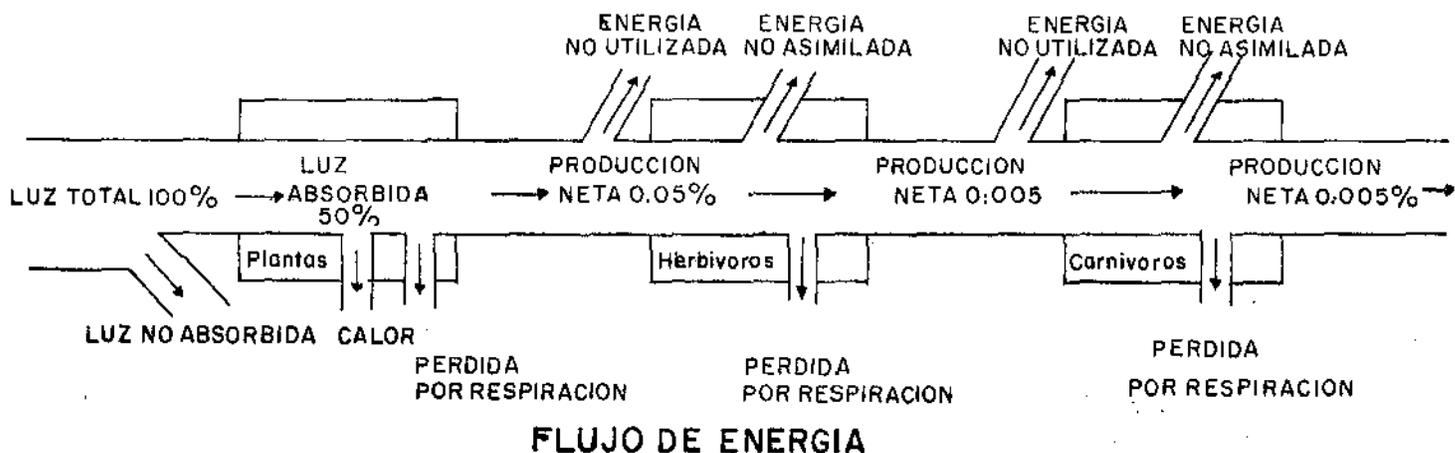
man para integrar los aminoácidos y proteínas propias de estos. Cuando tantos animales como plantas mueren las bacterias en descomposición convierten los compuestos nitrogenados en amoníaco (NH_3) el cual es transformado por otras bacterias en nitritos (NH_2) y estos a su vez en Nitratos. Por último las bacterias, desnitrificantes convierten el amoníaco en nitrógeno atmosférico completando así el ciclo. (Vea esquema: ciclo del nitrógeno).

CICLO DEL CARBONO

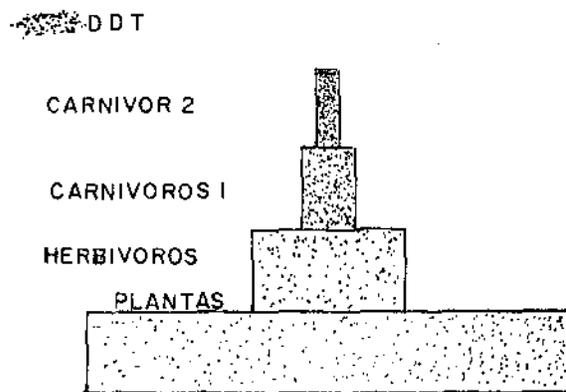
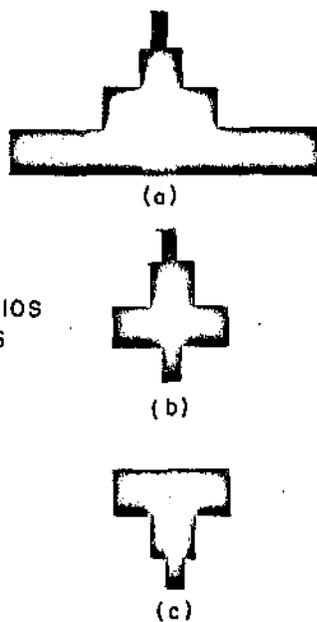


CICLO DE NITROGENO





- CONSUMIDORES TERCARIOS
- CONSUMIDORES SECUNDARIOS
- CONSUMIDORES PRIMARIOS
- PROCTORES PRIMARIOS
- CONSUMIDOR TERCARIOS
- CONSUMIDORES SECUNDARIOS
- CONSUMIDORES PRIMARIOS
- PRODUCTORES PRIMARIOS
- HIPERPARASITOS
- PARASITOS DE PLANTAS
- PRODUCTORES PRIMARIOS



PIRAMIDE ALIMENTICIA

PAGINA DE VOCABULARIO

Neutralismo

Competencia

Protocooperación

Amensalismo

Comensalismo

Mutualismo

Parasitismo

Habitat

Nicho Ecológico

Predación

EJERCICIO No.1

- 1.- Cuáles son los constituyentes de un sistema ecológico? Explique cada uno de ellos. _____

2. Qué es un ecosistema? _____

3. Cómo se le llama al conjunto de inter-relaciones entre los seres vivos y su medio físico? _____

4. Establezca la diferencia entre Ecología y Ecosistema. _____

5. La energía primaria que inicia todos los procesos biológicos en los seres vivos proviene _____.
6. De acuerdo al flujo de energía en forma decreciente los organismos se clasifican de la siguiente manera. _____
' _____ ' _____ y _____
_____.
7. Debido al número de individuos en los diferentes niveles de energía se origina. _____.
8. A la función que desempeña un organismo en una región específica se le llama _____.
9. Establezca la diferencia entre mutualismo y amensalismo

10. Reconozca entre los siguientes organismos a los representativos, productores, consumidores, putrefactores.

EJERCICIO No. 1

- | | |
|--------------------|---------------------|
| a. Lobo _____ | g. crustáceos _____ |
| b. bacterias _____ | h. acacias _____ |
| c. peces _____ | i. hormigas _____ |
| d. algas _____ | j. hombre _____ |
| e. gavián _____ | k. abejas _____ |
| f. acacias _____ | l. zacates _____ |

EJERCICIO No. 2

1. De qué forma, o mediante que compuestos es incorporado el carbono en las plantas? _____

2. _____ son los organismos que devuelven a la atmósfera el carbono que ha sido depositado en el suelo.

3. La energía necesaria para el ciclo del agua es munistrada por:

4. El gran depósito de agua es _____.

5. El nitrógeno atmosférico pasa a las plantas

- a. directamente
- b. a través de bacterias desnitrificantes
- c. debido a cualquier bacteria
- d. por bacterias nitrificantes.

6. Qué ocurriría si no existieran bacterias desnitrificantes?

Explique _____

BIBLIOGRAFIA:

- 1. VILLEE A. CLAUDE: BIOLOGIA. Quinta edic. 1972. Edit. Interamericana, S.A. México D.F.
- 2. CURTIS, HELEN: BIOLOGIA. Primera edic. 1972. Edic(s) OMEGA, S.A. Barcelona, España.

ORGANIZACION DEL TRABAJO

A.- ALUMNOS: El Proyecto se aplicó en el curso sabatino de 1978. Año de estudios generales en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua con una matrícula inicial de 157 alumnos.

Al iniciarse el curso, el número de alumnos fué distribuidos en dos partes iguales: un grupo seguiría el método tradicional y el otro trabajaría con Módulos Instruccionales. Esta división fue hecha aleatoriamente.

El grupo al cual se aplicaron los Módulos constaba de 57 al iniciar el curso así:

45 del sexo femenino
12 del sexo masculino

B.- Profesores Colaboradores: Los Módulos fueron: El proyecto fue aplicado por 3 profesores de Biología y un monitor que estaba representado por una alumna a punto de egresar de la Facultad de Humanidades con la especialidad de Biología y Ciencias Naturales.

C.- Tiempo de aplicación: El curso se programó para iniciarse el 1o. de abril y para terminar el 28 de octubre, sábado a sábado en sesiones de dos horas cada sábado, sumando 70 horas de estudio aproximadamente. Todo esto incluye las horas utilizadas para aplicación de pre y pos-test.

D.- Material Utilizado:

11 Módulos Instruccionales

Libros de texto

3 películas

Materiales de laboratorio

E.- Puntos de interés.-

Se tomaron en cuenta al realizar el trabajo:

- a.- El método de módulos instruccionales para la enseñanza de la Biología.
- b.- Rendimiento de aprendizaje verificado estadísticamente y comparado con los cursos anteriores y con el curso paralelo.
- c.- Porcentaje de deserción comparado con los cursos anteriores y con el curso paralelo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En todos los módulos el resultado del pre-test fue menor del 25%, por lo que la ganancia en cada uno siempre fue muy marcada; por esa causa no se consideró de importancia presentar cuadros de comparación entre el pre y el post-test de cada uno de los módulos.

Hay que hacer notar que la escala de calificaciones en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (U.N.A.N.) va de 0 a 100, necesitando el alumno para aprobar, un mínimo del 60%.

En primer lugar se muestran los resultados por cada módulo en el post-test y un cuadro general de los mismos datos.

En segundo lugar se hace una comparación de los resultados cuantitativos, entre los alumnos aprobados, reprobados y las deserciones del Curso Sabatino 1978 con algunos años anteriores en los cuales se aplicó el método tradicional y con el curso paralelo que se sirvió el mismo año 1978.

Finalmente se muestran los resultados obtenidos de los cuestionarios pasados a los alumnos después de finalizar el último módulo.

A.- RESULTADO DE CADA MODULO

MODULO No.1: Resultados en el pos-test

NIVEL DE RENDIMIENTO				
≤70%	70% a 79%	80% a 89%	90% a 100%	TOTAL
0	10	27	20	57

MODULO No.2 : Resultados en el pos-test

NIVEL DE RENDIMIENTO				
< 70%	70% a 79%	80% a 89%	90% a 100%	TOTAL
0	8	28	20	56

MODULO No.3 : Resultados en el Pos-test

NIVEL DE RENDIMIENTO				
< 70%	70% a 79%	80% a 89%	90% a 100%	TOTAL
0	9	22	25	56

MODULO No.4: Resultados en el Pos-test

NIVEL DE RENDIMIENTO				
< 70%	70% a 79	80% a 89%	90% a 100%	TOTAL
0	4	20	30	54

MODULO No.5: Resultados en el Pos-test

NIVEL DE RENDIMIENTO				
<70%	70% a 79%	80% a 89%	90% a 100%	TOTAL
0	5	28	20	53

MODULO No.6: Resultados en el Pos-test

NIVEL DE RENDIMIENTO				
< 70%	70% a 79%	80% a 89%	90% a 100%	TOTAL
0	3	25	25	53

MODULO No.7: Resultados en el Pos-test

NIVEL DE RENDIMIENTO				
< 70%	70% a 79%	80% a 89%	90% a 100%	TOTAL
0	3	21	29	53

MODULO No.8: Resultados en el Pos-test

NIVEL DE RENDIMIENTO				
< 70%	70% a 79%	80% a 89%	90% a 100%	TOTAL
0	2	21	29	52

MODULO No.9: Resultados en el Pos-test

NIVEL DE RENDIMIENTO				
< 70%	70% a 79%	80% a 89%	90% a 100%	TOTAL
0	10	25	15	50

MODULO No.10: Resultados en el Pos-test

NIVEL DE RENDIMIENTO				
< 70%	70% a 79%	80% a 89%	90% a 100%	TOTAL
0	1	12	35	48

MODULO No.11: Resultados en el Pos-test

NIVEL DE RENDIMIENTO				
< 70%	70% a 79%	80% a 89%	90% a 100%	TOTAL
0	2	23	20	45

B.- CUADRO GENERAL DE LOS RESULTADOS

TABLA No.1

MODULO	No.de Alumnos	NIVEL DE RENDIMIENTO					
		C70%	70%a79%	80%a89%	90%a100%	TOTAL	100%
1	57	0	17.54	47.37	35.09	100%	15.00%
2	56	0	14.29	50	35.71	100%	15.00%
3	56	0	16.07	39.29	44.64	100%	40.00%
4	54	0	7.41	37.04	55.55	100%	57.60%
5	53	0	9.43	52.83	37.74	100%	25.00%
6	53	0	5.66	47.17	47.17	100%	40.00%
7	53	0	5.66	39.62	54.72	100%	20.69%
8	52	0	3.85	40.38	55.77	100%	24.14%
9	50	0	20.00	50.00	30.00	100%	60.00%
10	48	0	2.08	25.00	72.92	100%	22.86%
11	45	0	4.44	51.11	44.45	100%	65.00%

C.- Discusión de los módulos:

Los resultados arrojan que el promedio mayor de rendimiento fue obtenido en el Módulo No.10 con un 94% y los que obtuvieron el promedio menor fueron los módulos 2 y 5, para ser más claro:

TABLA No.2

<u>Módulo</u>	<u>Promedio de rendimiento</u>
10	94%
4	92%
11	90%
6	89%
3, 7, 8	88%
9	85%
1	84%
2 y 5	81%

Los alumnos manifestaron gustar más del tema del Módulo 10 y que probablemente esa era una causa.

Módulo No.1 y 2. Sus resultados se deben a la innovación, los alumnos aún titubeaban en el mecanismo pero siempre mostraron entusiasmo. Como se ha mencionado anteriormente, desde la situación política que vivimos y al empeorarse justo al iniciarse el módulo 8, la deserción fue bien notoria, pero veremos más adelante que fue mucho menos que en el curso tradicional.

Por observaciones personales se ha concluido que los buenos resultados del Módulo 11, se debió al mayor esfuerzo de los alumnos por ser el último Módulo. Como se observa en el cuadro general de los resultados fue en el Módulo No.11 (Tabla 1), donde un mayor porcentaje de alumnos alcanzaron el 100%

D.- Comparación de los Resultados con cursos anteriores.

TABLA No.3

RESULTADOS DE CURSOS SABATINOS DE BIOLOGIA GENERAL I							
AÑO	Tipo de Curso	Total Matriculado.	N.S.P.	S.D.	Reprobados	Aprobados	Terminaron el curso
1976	Tradicional	242	4	85	13	140	153
1977	Tradicional	162	8	41	19	94	113
1978	Tradicional	67	33	10	2	22	24
1978	Módulos	57	2	10	0	45	45

TABLA No.4

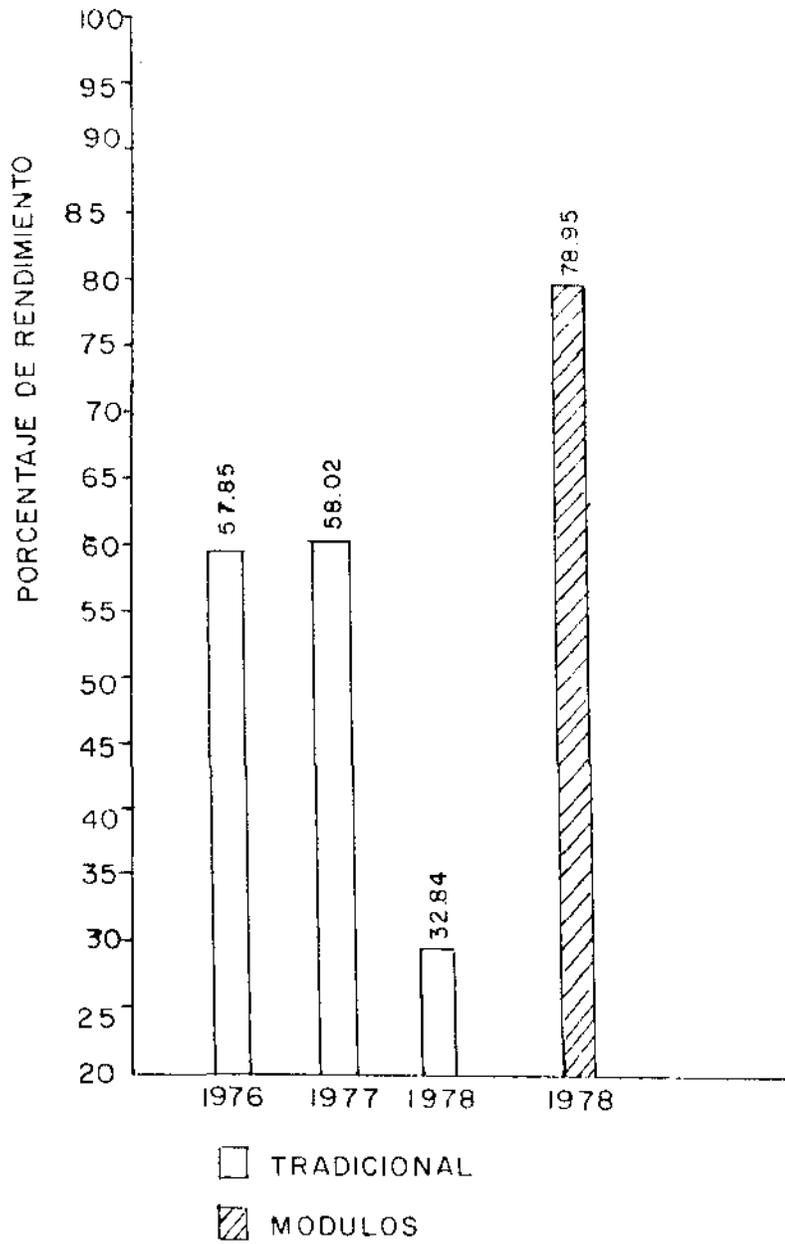
PORCENTAJE DE RENDIMIENTO				
AÑO	Tipo de Curso	Total Matriculado	Aprobados	Porcentaje de Rendimiento
1976	Tradicional	242	140	57.85%
1977	Tradicional	162	94	58.02%
1978	Tradicional	67	22	32.84%
1978	Módulos	57	45	78.95%

TABLA No.5

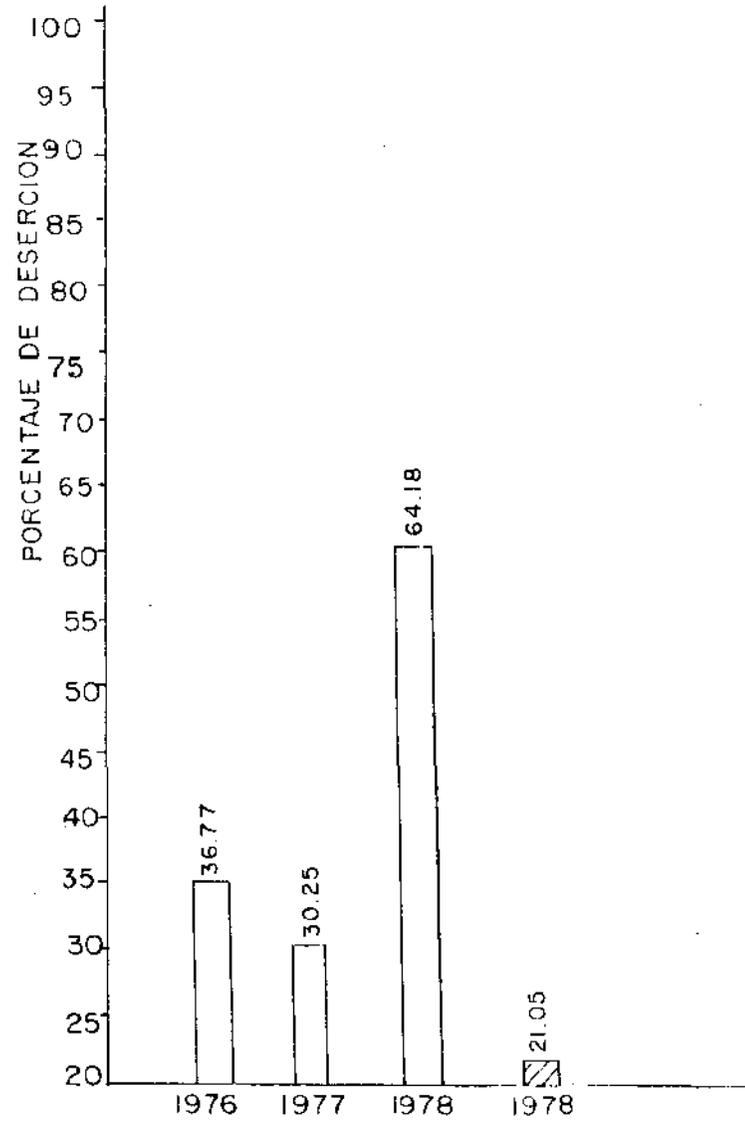
PORCENTAJE DE DESERCIÓN				
AÑO	Tipo de Curso	Total Matriculado	Deserción	Porcentaje de Deserción
1976	Tradicional	242	89	36.77%
1977	Tradicional	162	49	30.25%
1978	Tradicional	67	43	64.18%
1978	Módulos	57	12	21.05%

Vale la pena hacer notar que la educación en Nicaragua, en la actualidad es un caso muy especial, pues las condiciones son completamente diferentes a las que normalmente deberían existir. Se ve claramente al compa-

GRAFICA DE RENDIMIENTO



GRAFICA DE DESERCIÓN



rar el número de matriculados, que ya a partir de 1977 se ha ido reduciendo.

La aplicación de Módulos instruccionales dio la gran oportunidad de poder alcanzar la meta en los momentos más difíciles del educando.

La tabla No.4 y la gráfica de Rendimiento dejan ver claramente que los módulos dejaron un mayor porcentaje. Al comparar el rendimiento dejado por los módulos con el mejor curso (Curso 1977), dejó una ventaja del 20.93% y comparado con el curso paralelo en el mismo año (1978) dejó una gran ventajosa diferencia de 46.11%.

La tabla No.5 y la gráfica de Deserción nos indica que en el mejor de los casos en los cursos tradicionales (año 1977), la diferencia es ventajosa para el curso por Módulos: un 9.25% menos de deserción. Al compararlo con el curso paralelo la diferencia es mucho mayor: 23.13% más de deserción que en el curso por módulos.

E.- Resultado del Cuestionario Final.

Este instrumento comprendió cinco puntos a ser evaluados por el alumno, estos fueron:

- 1.- Tipo de Experiencia
- 2.- Metodología
- 3.- Material de trabajo
- 4.- Sistema de Evaluación
- 5.- Relación Profesor-alumno

1.- En cuanto al tipo de experiencia los alumnos respondieron lo siguiente:

- a.- Todos afirmaron ser la primera vez que tenían esa experiencia.
- b.- Todos expresaron que la experiencia había sido muy satisfactoria.

c.- Todos manifestaron que deseaban llevar otras asignaturas por éste método.

2.- En cuanto a la Metodología:

a.- Al comparar el sistema de Módulos con el tradicional 43 alumnos encontraron más fácil este método.

b.- Al incursionar sobre los límites de las aspiraciones de conocimiento, 40 expresaron haberse sentido con amplia libertad para realizar trabajos, ejercicios, investigaciones o consultas fuera de las realizadas en la Universidad. 4 alumnos expresaron sentir poca limitación en esos puntos y un alumno expresó sentirse muy limitado y poco estimulado a realizar dichos trabajos extras.

c.- 4 2 alumnos manifestaron que mediante este método les era muy fácil alcanzar los objetivos planteados y tres expresaron tener alguna dificultad en lo mismo.

3.- Material de Trabajo:

a.- En cuanto a la calidad los alumnos calificaron así:

35 excelente

8 muy bueno

2 regular

b.- En cuanto a la economía para sus bolsillos el 100% contestó preferir el Módulo, que un libro de texto, pues así ellos podían investigar en libro o revistas a su alcance.

4.- Evaluación de los módulos:

a.- El total de los alumnos dijo sentirse muy satisfecho con el sistema de autoevaluación, pues esto les permitió

sentir seguridad en el momento del pos-test y calificación como Excelente.

- b.- Los 45 alumnos dijeron que el sistema de evaluar cada módulo independiente de los otros era excelente.
- c.- En cuanto al número de oportunidades para realizar la evaluación expresaron ser suficientes. Cabe aclarar de los 45 alumnos, solamente 12 necesitaron en una y dos oportunidades repetir un módulo dos veces.
- d.- En cuanto al tiempo dado para resolver el módulo y presentarse el pos-test lo consideraron muy conveniente por el hecho de ser flexible de acuerdo a la velocidad y necesidades de cada alumno.

5.-Relación Profesor-Alumno:

- a.- 44 alumnos manifestaron querer al profesor guía para llevar el siguiente curso de Biología.
Un alumno dijo que le resultaba igual.
- b.- Todos los alumnos expresaron que tanto el profesor como el monitor estaban siempre atentos a cualquier duda.

En general los alumnos manifestaron mucho interés y preocupación por resolver por sí solos los problemas planteados en los módulos Instruccionales.

PERSPECTIVA

El empeoramiento de las condiciones educacionales en el país no han permitido que en 1979 se aplicaran módulos ya que se necesita cierta inversión de parte de la institución, sin embargo el proyecto y sus resultados han sido presentados en un colegio de Educación Media y ya se están aplicando.

Este estudio considera sus conclusiones como valederas para las condiciones en que fue realizado y para la población en que fue aplicado, aunque hay aspectos que se puedan generalizar para cualquier grupo.

Los módulos Instruccionales son efectivos para la enseñanza de la Biología por todas las características que reúne y que ya fueron descritas. Los módulos llegan a ser manipulados por los estudiantes con especial interés, facilitando el progreso personal y una participación activa en las actividades programadas. Por otra parte, cuando el profesor elabora sus módulos, simplifica el trabajo para el futuro.

El buen rendimiento de los estudiantes aún en las condiciones más deficientes revelan la eficiencia de los módulos instruccionales.

Los cuestionarios pasados a los estudiantes después de cada módulo y al finalizar el último, las observaciones registradas por los profesores y las opiniones expresadas por las personas que observaron muy de cerca el desarrollo del proyecto, evidenciaron en la acción de los estudiantes actitudes favorables.

Para una aplicación efectiva en Nicaragua de las técnicas señaladas en el presente estudio, se hace necesario preparar a los pro-

IM/7735

fesores, técnica y didácticamente con el fin de que puedan actuar con seguridad en el conocimiento de su materia.

Se considera necesario aplicar este sistema en otras áreas y a otros niveles con una evaluación más minuciosa.

B I B L I O G R A F I A

1. ALONSO, VEGA H Hacia la Naturaleza. Proyecto MT-62 Alhambra, Editorial Alhambra, Madrid, España, 1977
2. ARAUJO E OLIVEIRA J. BATISTA Tecnología Educacional 4ta. Edicao Ed. Vozes Petrópolis, Brasil 1976
3. BKAER, J Y ALLEN, G Biología e Investigación Científica. Fondo Educativo Interamericano, S.A. México 1970.
4. BLOOM, BENJAMIN Taxionomía de Objetivos Educativos. (Dominio Cognitivo *Ed. Globo. Porto Alegre, Brasil 1976* Traducao do inglés de Flavia Sautanna.
5. BRANDWEIN, PAUL Biología: La vida, sus Formas y sus cambios. 1a. Ed. Publicaciones Cultural S.A. México D.F. 1970
6. BRUNER, JEROME O Processo de Educacao, 6ta. Ed. Trad. de Lourenco de Oliviera. Companhia Editora Nacional Sao Paulo, Brasil, 1976
7. BRUNER, JEROME Uma Nova Teoría de Aprendizaje. 4ta. Ed. Trad de Norah Levy Riveiro. Edicoes Bloch Rio de Janeiro, Brasil. 1976
8. B.S.C.S. ADAPTACION DE LA VERSION AMARILLA. Biología: Unidad, Diversidad y Continuidad de los seres vivos. 2da. Ed. Compañía Editorial Continental, México D.F. 1973
9. B.S.C.S. ADAPTACION DE LA VERSION AZUL. Ciencias Biológicas: de las moléculas al hombre. 1ra. Ed. Editorial Continental S.A. Caracas, Venezuela 1975.

10. D'AMBROSIO, UBIR'ATAN Desenvolvimento Nacional e Estratégias para Educação Científica. Universidad Estadual de Campinas, Campinas S.P. Brasil 1977
11. FACULDADE DE EDUCACAO, Universidad Federal do Rio Grande do Sul Educacao e Realidade, Porto Alegre, Brasil 1977.
12. FROTA, PESSOA, O Documento para Conferencia Nacional de Educacao de Salvador. Bahía, BRasil 1956
13. GAGNE, ROBERT M. Como se realiza a aprendizagem. Ira. Ed. Trad. de Therezinha Ramos Tovar. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro, Brasil 1976
14. GUNTER, VOGEL Atlas de Biología. Ed. Omega S. A. Barcelona, España 1974.
15. HAM, ARTHUR W. Tratado de Histología. 7ma.Ed. Editorial Interamericana, México D.F. 1975.
16. HENNIG, G Y MONTE, N. O Ensino de Ciências através da Técnica de Projectos. Editora EMMA, Porto Alegre, Brasil 1975
17. HEMPEL, CARL, G. Filosofía Da Ciência Natural. 2da. Ed. Trad. de Plínio Rocha ZAHAR Editores, Rio de Janeiro Brasil, 1966.
18. JOULLIE, V. Y MAFRA, W Didática de Ciências através de Módulos Instruccionais. Edit. VOZES, Petrópolis Brasil 1977.
19. JOULLIE, V. Y MAFRA W. Didática de Ciências através de Módulos Instruccionais (guía de Profesor) Ed. VOZEZ, Petrópolis, Brasil. 1977
20. MAGER, ROBERT F. A Formulacao de Objetivos de Ensino 2da. Ed. Trad. de Cosete Editora Globo. Porto Alegre, Brasil. 1976

21. NASON, ALVIN Biología. Ed. LIMUSA, S.A. México D.F. 1973
22. NERECI, IMIDEO G Educacao e Tecnologia. Ed. Fundo de Cultura Rio de Janeiro, Brasil 1973
23. OFICINA REGIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LA UNESCO PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE. Enseñanza Integrada de las Ciencias en América Latina.- UNESCO Montevideo, Uruguay 1976
24. ROCHA E SILVA, M A Evolucao de Pensamento Científico Ed. HICITEG. Sao Paulo, Brasil 1972.
25. SALDANHA, LOUREMI E. Planos de Ensino. Edicoes URGS. Porto Alegre, Brasil 1972.
26. SALDANHA, LOUREMI E Ensino Individualizado. Edicoes URGS. Porto Alegre, Brasil. 1972.
27. SKINNER, B. F. Ciencia a Comportamento Humano. 3ra. Ed. Trad. de Joao Cláudio Todorv Editorial Edart. Sao Paulo, Brasil. 1976
28. SPENCER, ROSA DE Evaluación del Material Didáctico Editorial "Librería del Colegio", Buenos Aires, Argentina 1971
29. VILLE, CLAUDE Biología. 7ma. Ed. Editorial Interamericana, México D. F. 1978