



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA

TESIS DE ACTIVIDAD PROFESIONAL
DOCENCIA EN EL COLEGIO DE CIENCIAS Y
HUMANIDADES (AREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES)
BIOLOGIA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGIA

PRESENTA:
ROBERTO FARIAS TREJO

DIRECTOR DE TESIS:
MARIO MODESTO CHAVEZ ARTEAGA

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEXICO

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2595 49

28
2 ef.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

RECONOCIMIENTO.

-Quiero en primer lugar agradecer al Biólogo Mario Chávez Arteaga, director de este trabajo.

- A la comisión revisora integrada por:

M. en C. Ignacio Peñalosa Castro.
Biól. Mario Chávez Arteaga.
Biól. Rodolfo Cárdenas Reygadas
M. en C. Ma. del Pilar Villeda Callejas.
Biól. Elias Piedra Ibarra.

- A mis padres: Rosario y Sergio

- A mis hermanos: Guadalupe, Margarita, Sergio, Rosario, Patricia, Norma y Martha.

- A mi esposa: Martha Leticia Gaytán.

- A Rosa Ma. Gaytán.

- A todos, gracias.

CONTENIDO.

	Pag.
I Introducción.....	1
II Impartición de asignaturas.....	3
III Crítica al programa de Biología III y propuesta.....	5
IV Planes y programas de estudio.....	15
V La enseñanza de la biología y sus problemas.....	31
VI Anexos.....	35
A) Plan de estudios anterior o vigente.....	36
B) Plan de estudios actualizado.....	38
C) Programa de Biología I anterior.....	40
D) Programas de Biología I y II actualizados.....	43
E) Propuestas de programas de Biología I y II actualizados.....	50

I INTRODUCCION.

La experiencia profesional se realizó en el Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Vallejo, perteneciente a la Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México. Dicho plantel se ubica en la Av. Eje Central Lázaro Cárdenas esq. Fortuna Col. Magdalena de las Salinas.

En esta tesis se reseñan las actividades realizadas durante los ciclos escolares de 91-1 al 97-2, en cuanto a la labor docente y a las aportaciones que se hacen a los planes y programas de Biología de dicho colegio.

En cuanto a los trabajos que versan sobre la enseñanza de la biología en el CCH, su número es reducido, de tal forma que este trabajo podría aportar algunos datos en torno al CCH y específicamente a los contenidos de los programas de Biología I (Plan de Estudios anterior o vigente) y los programas de Biología I y II (Plan de Estudios actualizado).

A través del estudio de la Biología se pretende introducir y capacitar a los estudiantes en las formas de trabajo relacionadas con la investigación, lo que favorece a su desarrollo y maduración intelectual. La biología contribuye a la cultura del bachiller a proveerlo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores. Los cursos de biología tendrán como principio enseñar al alumno a pensar para tener mejores explicaciones acerca de la vida y para interpretarla mediante la integración de los conocimientos, las habilidades, las destrezas, etc.

En la segunda parte se reseña la labor docente cubierta con la impartición de asignaturas. Se presenta un cuadro donde se registra la asignatura, los grupos, el período, número de alumnos y semestre en que se impartió.

En la tercera parte se presenta la crítica-propuesta al programa de Biología III (anterior o vigente) elaborada como parte del Concurso de Oposición Abierto, publicado en la Gaceta UNAM, N° 2508 de fecha 8 de octubre de 1990. Esta se refiere a la modificación en cuanto al contenido del programa, haciendo énfasis en dos grandes temas: 1. Ecología y 2. Evolución. En relación al primero intentamos que la teoría y la práctica marchen a la par -por ejemplo en el manejo de ciertas técnicas para el estudio de poblaciones a nivel de campo o laboratorio- y de este modo despertar un posible interés, ya que al parecer la parte práctica representa una motivación distinta de la puramente teórica, además de que uno de los objetivos del área de ciencias experimentales es el conocimiento del método experimental, la asimilación de sus principios básicos y comprobación en los campos de las ciencias naturales. En lo relativo a la evolución se intenta promover la investigación bibliográfica y con ello incidir en el uso frecuente de la discusión grupal, que tiende a que los alumnos manifiesten y contrasten ideas, lo cual resulta fructífero en su proceso de

formación.

La cuarta parte corresponde a la participación en la modificación del plan de estudios de bachillerato y la elaboración de los programas de las nuevas materias propuestas. El Plan de Estudios de Bachillerato presenta las siguientes características: la formación básica, es decir, la capacitación en el manejo de métodos y lenguajes, la enseñanza interdisciplinaria, el carácter propedéutico y terminal. El plan está además diseñado con base a cuatro áreas: matemáticas, método científico experimental, método histórico social y expresión hablada o escrita.

En el proceso de revisión de planes y programas de estudio se siguió una serie de aproximaciones a los problemas curriculares, donde el conjunto de este proceso ha dado lugar a la presente propuesta de actualización, destinada a llevar a una práctica real y general, el proyecto educativo del colegio.

La materia de Biología en el actual (o anterior) Plan de Estudios esta integrada por tres cursos semestrales de cinco horas semanales cada uno, el único curso obligatorio se imparte en el tercer semestre. En la modificación de la materia se tiene lo siguiente: incremento de un curso obligatorio de Biología a dos, actualizar e integrar los contenidos, metodologías científicas, enfoques y estrategias didácticas.

En la quinta parte se presentan los problemas que se detectaron durante la actividad docente de la biología. Se indican en forma de lista diversos puntos: programas enciclopédicos; estructura rígida de los programas; la deficiente utilización de la interdisciplina en la impartición de las asignaturas; falta de investigación educativa por parte de los profesores y condiciones de trabajo inadecuadas para los profesores; entre otros.

II IMPARTICION Y ASIGNATURAS

Se presenta una tabla (Nº 1) donde se anotan los siguientes datos: las asignaturas, grupos, períodos, número de alumnos y semestre en que se curso.

Es necesario mencionar que el número de actas de examen ordinario (conservadas a la fecha) por grupo, presentes en la tabla Nº 1 no corresponden con el número de grupos atendidos por semestre y año, así por ejemplo en el período 1993-II sólo aparecen registrados cuatro grupos (4361, 2465, 2724 y 2635), de los que en realidad se atendieron.

TABLA N° 1

4

ASIGNATURA	GRUPO*	PERIODO	N° ALUMNOS	SEMESTRE
Biología I	3361	1991-I	22	3
Biología II	1635	1991-I	34	5
Biología III	2635	1991-II	32	6
Biología III	2724	1991-II	33	6
Método Exp.	2459	1991-II	27	4
Biología II	1724	1992-I	37	5
Biología I	1459	1992-I	23	3
Biología II	1635	1992-I	28	5
Biología III	2635	1992-II	29	6
Biología III	2724	1992-II	35	6
Biología II	1635	1993-I	27	5
Biología II	1724	1993-I	30	5
Biología I	3259	1993-I	25	3
Biología I	1465	1993-I	19	3
Método Exp.	4361	1993-II	26	4
Método Exp.	2465	1993-II	19	4
Biología III	2724	1993-II	31	6
Biología III	2635	1993-II	25	6
Biología II	1635	1994-I	29	5
Biología II	1726	1994-I	28	5
Biología II	1724	1994-I	24	5
Método Exp.	4463	1994-II	17	4
Método Exp.	4455	1994-II	12	4
Método Exp.	4357	1994-II	17	4
Biología III	2726	1994-II	28	6
Biología III	2724	1994-II	26	6
Biología II	1724	1995-I	18	5
Biología I	3268	1995-I	18	3
Biología I	3466	1995-I	14	3
Biología I	3461	1995-I	12	3
Biología I	1463	1995-I	17	3
Biología I	3357	1995-I	20	3
Biología III	2724	1995-II	19	6
Método Exp.	2463	1995-II	17	4
Método Exp.	4466	1995-II	14	4
Método Exp.	4461	1995-II	12	4
Biología II	1724	1996-I	21	5
Biología I	3265	1996-I	17	3
Biología I	3462	1996-I	17	3
Biología I	1463	1996-I	14	3
Biología III	2724	1997-II	25	6
Método Exp.	4158	1997-II	23	4
Método Exp.	4163	1997-II	23	4
Método Exp.	2262	1997-II	23	4
Método Exp.	2266	1997-II	25	4

* Se presentaron las actas de examen ordinario.

III CRITICA AL PROGRAMA DE BIOLOGIA III Y PROPUESTA

Para dar inicio a esta parte, a continuación se mencionan algunos datos en torno al concurso de oposición abierto para ocupar una plaza de profesor definitivo de asignatura A, en el CCH, Plantel Vallejo.

Pruebas.

Criterios necesarios para elaborar las pruebas de concurso abierto.

Etapas del concurso.

1. Examen de conocimientos equivale al desarrollo del tema por escrito y su réplica. Esta prueba deberá ser aprobada para continuar con el concurso.
2. Examen metodológico que equivale a la crítica al programa que se le asigne.
3. Prueba didáctica frente a grupo que será asignado por la comisión dictaminadora.

1- El desarrollo del tema en forma escrita contemplará:

- a) Una extensión de 15 a 20 cuartillas.
- b) Listado de referencias bibliográficas.
- c) Ubicación del tema en el contexto del programa y de los objetivos del colegio.

2- La crítica al programa considera los siguientes rubros:

- a) Explicitar la concepción que se tiene de lo que es un programa.
- b) Señalar los datos generales del programa objetivo de la crítica.
- c) Determinar la pertinencia del programa con los objetivos generales del bachillerato del CCH del plan de estudios, del área y la materia.

3- Prueba didáctica:

El profesor podrá apoyarse en los recursos didácticos que considere pertinentes.

El peso que deberá tener cada una de las pruebas será el siguiente:

1. Examen de conocimientos: 50%
2. Examen metodológico: 20%
3. Prueba didáctica: 30%

A continuación se presenta la crítica al programa que se realizó para cubrir uno de los requisitos de la convocatoria.

CRITICA - CONTENIDOS

INTRODUCCION

En su sesión ordinaria del 26 de enero de 1971, el consejo universitario aprobó por unanimidad la creación del CCH, que resuelve por lo menos tres problemas:

- Unir a diversas facultades y escuelas
- Vincular a la ENP, a las facultades y escuelas así como a los institutos de investigación.
- Crear un órgano permanente de innovación en la universidad, capaz de realizar funciones distintas sin tener que cambiar toda la estructura universitaria

(gaceta, 1971). El CCH estaba concebido sobre un planteamiento filosófico, dirigido a acabar con la enseñanza puramente técnica, con la separación artificial del conocimiento científico y humanístico (Guevara, 1981)

Los antecedentes de la creación del colegio son:

- Demandas educativas del movimiento estudiantil de 1968.
- Política de reconciliación hacia las universidades de parte del gobierno de Luis Echeverría.
- Crisis educativa debida a:
 - . Incremento en la población estudiantil en el nivel medio superior.
 - . Salidas a la deserción escolar.
 - . Bajo nivel académico en la enseñanza media (Cruz, 1984).

Su plan de estudios se propone dar una formación al estudiante que le permita comprender dos lenguajes: Las matemáticas y el español; y dos métodos básicos para el estudio de la naturaleza y el hombre: El método experimental y el histórico. Es la síntesis de una experiencia pedagógica tendiente a combatir el enciclopedismo (Chertorivski, 1971; González, 1974)

Un programa consiste en una formulación hipotética de los aprendizajes que se pretenden lograr (Pansza, 1986)

La crítica - propuesta del presente trabajo se refiere al contenido del programa, el que creo, habrá de incluir dos grandes temas: Ecología y Evolución.

ANTECEDENTES

Los contenidos en los programas de la asignatura de Biología III han ido variando en relación al tiempo. Cruz (*op. cit.*) en un seguimiento que hace de éstos, menciona lo siguiente: En 1973 el tema central era Evolución; en 1974 se suscita un cambio de la evolución a la embriología, argumentando que esta era mucho más experimental y coherente con la filosofía del colegio así el contenido temático se reduce; en 1975 el tema central sigue siendo la embriología y se incrementa el contenido temático; de 1976-77 se incrementan los contenidos temáticos, se vuelve a olvidar la base experimental y cada vez los contenidos son más especializados, por lo tanto la materia de biología III en éste período es propedéutica para aquellos estudiantes que seguirán una profesión en el área médico-biológico, con esto se incrementa el índice de no acreditación. Se contemplan así modificaciones programáticas: incluir objetivos de interés general sin considerar como factor importante la carrera que estudiarán, y profundizar en el estudio de la ecología por su carácter interdisciplinario y de investigación; con lo anterior se planteó la realización de investigaciones de laboratorio y bibliográficas, lo que permitió a los alumnos un mayor conocimiento de los problemas del país, además el índice de reprobación disminuyó. En su propuesta de programa considera que siendo la asignatura de biología III un curso optativo, sus contenidos deben intentar abarcar diversos intereses de los alumnos, de la institución y de la disciplina. Es deseable que reúna las características de un curso propedeutico (o preparar para la profesión que el alumno elija) y terminal. Que sea de interés general para todas las áreas. El programa lo divide en cinco unidades:

Unidad I: Leyes de la termodinámica.

Unidad II: Concepto de modelo

Unidad III: Ecosistema
 Unidad IV: Ciclos biogeoquímicos
 Unidad V: Alteraciones de los ciclos biogeoquímicos.

Torres (1986) llevó a cabo un trabajo para determinar los contenidos que deberán, tener a su consideración, los programas de biología III. La metodología consiste en un listado de los distintos temas que se colocan en el eje de las equis; otro listado, el de asignaturas se colocan en el eje de las y, las asignaturas corresponderán a cada una de las carreras trabajadas en el área de químico - biológicas, con la información vaciada en la matriz de cribado, se procede a sacar la frecuencia de cada tema en las distintas carreras, esto nos dará la pauta de los contenidos que conformarán el programa de la asignatura, de biología III. De ésta relación de variables para sacar los contenidos que habrán de estructurar el programa, se optó por determinarlo a través de la frecuencia que cada unidad o tema tenía para las asignaturas y carreras, ésta forma de determinar los contenidos empleando las asignaturas de marcado corte biológico, que se imparten en las distintas carreras del área químico - biológicas, nos da como resultado la capacitación propedéutica que se menciona como propósito fundamental de las asignaturas que se imparten en quinto y sexto semestre del CCH, es decir buscando por una parte la orientación profesional y la capacitación propedéutica a nivel licenciatura. Por otro lado en opinión de profesores e investigadores, se menciona la necesidad de uniformizar los contenidos, ya que incluso se nota diferencias entre egresados del mismo plantel, su programa lo divide en cuatro unidades:

Unidad I: Reproducción
 Unidad II: Genética
 Unidad III: Evolución
 Unidad IV : Ecología.

Rubio (1986) en su propuesta del programa de la asignatura de Biología III, pretende introducir al alumno en una investigación de carácter interdisciplinario y de contenido, capacitándolo para poder seguir sus estudios, así, por su ubicación e importancia lo divide en tres unidades:

Unidad I: Biología de la reproducción
 Unidad II : Biología cromosómica y bases moleculares de la herencia
 Unidad III: Biología ambiental y evolución de los seres vivos.

Ordóñez (1986) en su propuesta del programa de la asignatura de biología III, nos dice que impartándose ésta en el sexto semestre, último nivel de la preparación del ciclo bachillerato, permite la adquisición de conocimientos previos, con bases para quienes pretenden seguir la misma disciplina científica. Consta de cuatro unidades.

Unidad I: El origen de la vida.
 Unidad II: Registro de la vida a través del tiempo.
 Unidad III: La evolución considerada como un hecho biológico
 Unidad IV: Mecanismos genéticos, ecológicos fundamentales de la evolución.

Este programa se seleccionó después de analizar cuatro programas correspondientes a los cuatro diferentes planteles y tomando en cuenta la coincidencia con respecto a objetivos y contenidos temáticos, entre otras características.

Por último, Christlieb (1975) en su propuesta del programa de la asignatura de biología III, menciona que éste constituye un recurso auxiliar para alumnos de sexto semestre que eligieron la biología entre otras opciones. Todo el curso se estructura en torno a proceso evolutivo, y consta de cuatro unidades.

Unidad I: Evolución en la organización de la materia viva
 Unidad II: Vías y mecanismos de la evolución.
 Unidad III: Evolución del hombre
 Unidad IV : Historia de las teorías evolucionistas.

En un breve análisis se denota que con excepción del programa propuesto por Christlieb, donde el tema de la evolución cubre todas las unidades; y el de Cruz que es totalmente ecológico; los restantes presentan dos unidades en común: Ecología y Evolución.

Nuestra idea es que son estos dos grandes temas los que habrán de estar presentes en los contenidos temáticos del curso de biología III, por las siguientes razones:

Uno de los objetivos del área de ciencias experimentales es el conocimiento del método experimental, la asimilación de sus principios básicos, su aplicación y comprobación en los campos de las ciencias naturales (DUACB, 1988). Creemos que esto se puede lograr en el estudio de la ecología. Así por ejemplo cuando el alumno conoce los niveles de organización en un sistema ecológico, el como interactúan entre si y las relaciones que mantienen con el medio ambiente abiótico se cuestionan (o se le cuestiona) acerca de la armonía entre medio ambiente y organismo (Cruz, *op. cit.*), así también al observar la relación entre temperatura - organismo; o bien entre la influencia de la luz y la producción de oxígeno; promoverá, creemos, un sentido crítico de la asignatura con un énfasis en la experimentación, que quizá de origen a la iniciación de investigaciones sencillas. En éste sentido al obtener datos y procesarlos matemática y estadísticamente se intenta con ello mantener presente el carácter interdisciplinario.

En lo relativo a la evolución se trata de promover la investigación bibliográfica y con ello incidir en el uso frecuente de la discusión grupal, que tiende a que los alumnos manifiesten y contrasten ideas, lo cual resulta fructífero en su proceso de formación (Cruz, *op. cit.*)

Para que se lleve a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje se necesitan varias herramientas de trabajo, siendo esta propuesta de programa una de ellas sin ser la única, esta forma metodológica conduce al docente y a los alumnos llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos de la asignatura, área e institución.

A continuación se presenta la propuesta de programa que se generó a partir del análisis de la crítica.

PROPUESTA

PRESENTACION

Dada la naturaleza de los cursos de biología II y III como optativos en el área de ciencias experimentales, sus contenidos educativos deben intentar abarcar diversos

intereses de los alumnos, de la institución y de la disciplina. Es deseable que reúnan las características de un curso propedéutico y terminal. Que sea de interés general para todas las áreas, que le proporcione al joven universitario los elementos culturales necesarios de nuestro tiempo. Estas cualidades se reúnen en el estudio de la ecología, y cuyo impacto en el siglo XX es indispensable (Cruz, *op. cit.*) El presente programa corresponde a la asignatura de biología III que se imparte en el sexto semestre. Así mismo ésta asignatura se encuentra vinculada con materias precedentes: Biología I, método experimental y biología II. También es necesario considerar la relación que se puede establecer entre biología III y materias de otras áreas al aplicar sus conocimientos adquiridos en la redacción de informes, prácticas, trabajos de investigación, aplicación de matemáticas en el desarrollo de fórmulas necesarias para la explicación de diferentes fenómenos biológicos. Además el alumno deberá continuar su formación en el aspecto científico con el manejo del método científico en la resolución de problemas (Ordóñez, *op. cit.*). Nuestra propuesta de programa de la asignatura de biología III, consta de tres unidades:

- Unidad I: Ecología
- Unidad II: Evolución
- Unidad III: Origen de la vida.

Con esto se pretende que el alumno relacione al medio ambiente con los cambios evolutivos, así como el manejo del método científico en la elaboración de un ecosistema acuático. La propuesta del programa es a nivel de contenido principalmente.

INTRODUCCION

Por programas de estudio nos referimos al conjunto de unidades temáticas y prácticas o ejercicios de una asignatura, que cumplen funciones concretas de información, preparación o adiestramiento por sí mismas, y en el conjunto de un plan de estudios (González, 1974). De Ibarrola (1974) nos dice que un programa de estudios es la descripción de un conjunto de actividades de enseñanza-aprendizaje, estructuradas de tal forma que conduzcan al estudiante a alcanzar una serie de objetivos de aprendizaje previamente determinados. El programa implica la selección adecuada de objetivos de aprendizaje; la secuencia óptima con que se deberán ir alcanzando las actividades pedagógicas, los métodos de enseñanza y los recursos pedagógicos que se consideran eficientes para ello y las formas de evaluación que se utilizarán para evaluar el aprendizaje de los alumnos. Más específicamente Pansza (*op. cit.*), nos menciona que un programa se refiere a una formulación hipotética de los aprendizajes que se pretenden lograr en una unidad didáctica de las que componen el plan de estudios, documento éste que enmarca las líneas generales que orientan la formulación de los programas de las unidades que lo conforman.

La propuesta del presente trabajo se refiere a la modificación en cuanto al contenido, es decir, hacer énfasis en dos grandes temas: Ecología y Evolución. En la primera intentamos que la teoría y práctica marchen a la par, así como el manejo de ciertas técnicas para el estudio de poblaciones a nivel de campo o laboratorio y con ello despertar un posible interés, ya que al parecer la parte práctica representa una motivación distinta de la puramente teórica. En lo referente a la evolución, en general se pretende introducir la discusión y debate para en el contraste de ideas alcanzar un nivel de aprendizaje.

CONTENIDO TEMATICO.

- Unidad I : ECOLOGIA
- 1- Conceptos

- a) Población
 - b) Comunidad
 - c) Ecosistema
 - d) Biosfera
 - e) Niveles de organización.
- 2-Ecología
- a) Definiciones de ecología
 - b) Autoecología
 - c) Sinecología
- 3-Los organismos y su medio ambiente.
- a) Qué es el medio ambiente
 - b) Componentes del medio ambiente.
- 4-Respuestas de los organismos a los factores ambientales
- a) Curva de saturación
 - b) Curva sigmoideal
 - c) Curva umbral
 - d) Curva de decremento
 - e) Curva óptima
 - f) Análisis de regresión
 - Pendiente
 - Ordenada al origen
 - g) Funciones
 - Lineal
 - Exponencial
 - Logística
 - Potencial
 - Mitscherlich
 - Michaelis-Menten
- 5- Poblaciones
- a) Concepto de población
 - b) Características poblacionales
 - Abundancia
 - Densidad
 - c) Natalidad
 - d) Mortalidad
 - e) Tabla de vida
 - f) Técnicas de Marcaje
 - Mamíferos
 - Aves
 - Etcétera
 - g) Práctica de campo
- 6- Interacciones poblacionales
- a) Competencia
 - b) Neutralismo
 - c) Mutualismo
 - d) Protocooperación
 - e) Predación
 - f) Parasitismo
 - g) Comensalismo
 - h) Amensalismo
- 7- Comunidades
- 1- Concepto
 - Características estructurales de la comunidad
 - a) Rango de distribución
 - b) Forma de crecimiento
 - c) Abundancia

- d) Dominancia
- e) Estructura trófica
 - Productores
 - Consumidores primarios
 - Consumidores secundarios
 - Consumidores terciarios
- f) Diversidad
- 8- Sucesión ecológica
 - a) Comunidad pionera
 - b) Comunidad clímax
- 9- Ecosistema
 - a) Primera y segunda ley de la termodinámica
 - b) Flujo de materia y energía
 - c) Ciclos biogeoquímicos
- 10- Biomas
 - a) Concepto
 - b) Ejemplos: Pradera, desierto, selva, etc.

UNIDAD II. EVOLUCION

- 1- Teorías
 - a) Teoría de Lamarck
 - b) Teoría de Darwin
 - c) Teoría sintética de la evolución
 - Mutación
 - Puntual
 - Cromosómica
 - Recombinación
 - Adaptación
 - Principio de Hardy - Weinberg
- 2- Selección natural
- 3- Barreras geográficas
- 4- Especialización
 - a) Simpátrica
 - b) Alopátrica
- 5- Microevolución
- 6- Macroevolución
- 7- Megaevolución
- 8- Evolución convergente
- 9- Evolución divergente
- 10- Evidencias evolutivas
 - a) Paleontológicas
 - b) Taxonómicas

UNIDAD III: ORIGEN DE LA VIDA

- 1- Perspectiva histórica
 - a) Generación espontánea
 - b) Teorías panspermia
- 2- Teoría Oparin - Haldane
- 3- Modelos precelulares
 - a) Coacervados, el modelo de Oparin
 - b) Microesferulas
 - c) Sulfobios y colpoides
 - d) Liposomas
- 4- Origen del código genético
 - a) Manfred Eigen

- b) F. Egami
- 5- Síntesis abiótica
 - a) Experimento tipo Miller
- 6- Evolución de procariontes
 - a) Origen y evolución de respiración celular
- 7- Procariontes y Eucariontes
 - a) Origen endosimbiótico de eucariontes
 - b) Archibacterias
 - c) Esquema de los cinco reinos

PRACTICAS.

- I Aclimatación térmica en cochinillas (Isopodos)
- II Influencia de la luz en la producción de oxígeno en Elodea sp
- III Estimación del tamaño poblacional I (Método de Leslie-Davis)
- IV Estimación del tamaño poblacional II (Método de Marcado-Recaptura)
- V Elaborar un ecosistema acuático

OBJETIVOS

UNIDAD I

- a) Conocer algunos conceptos en ecología
- b) Determinar la composición del medio ambiente
- c) Ubicar en la práctica y con métodos matemáticos las respuestas de los organismos al medio ambiente
- d) Conocer las características principales de población, así como algunos métodos de laboratorio y campo que se utilizan para su estudio
- e) Distinguir como las poblaciones interactúan entre ellas
- f) Establecer las características que determinan a la comunidad
- g) Determinar que el ecosistema es la unidad básica de la biosfera
- h) Demostrar que los ciclos biogeoquímicos integran a los organismos al medio ambiente
- i) Conocer algunas características de biomas

UNIDAD II

- a) Conocer algunas teorías evolutivas
- b) Distinguir que la fuente de variación es a nivel genético
- c) Determinar la importancia de la selección natural y su relación con la generación de especies
- d) Ubicar la importancia de las evidencias evolutivas

UNIDAD III

- a) Comprender el origen de la vida como resultado de la evolución química

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I

- a) Introducción al tema por el profesor
- b) Cuestionario: Conceptos y ejemplos
- c) Mesa redonda: Medio ambiente
- d) Investigación bibliográfica: Respuestas de los organismos
- e) Ejercicios por equipo: Análisis de regresión
- f) Ejercicios por equipo: y/o individuales: Funciones
- g) Prácticas:
 - Aclimatación térmica en cochinillas
 - Influencia de la luz en la producción de oxígeno en Elodea sp
 - Estimación del tamaño poblacional (I)

- Estimación del tamaño poblacional (II)
- h) Investigación por equipo: Técnicas de marcaje
- i) Explicación por el profesor: Técnicas de marcaje
- j) Práctica de campo: Técnicas de marcaje
- k) Elaborar un juego por equipo: Interacciones poblacionales
- l) Exposición por equipo: Comunidades y ecosistemas
- m) Elaboración por equipo de un ecosistema acuático

UNIDAD II y III

- a) Introducción al tema por el profesor
- b) Investigación bibliográfica
- c) Mesa redonda
- d) Discusión por equipo
- e) Plenaria
- f) Elaboración de una propuesta personal documentada: Origen de la vida

PLAN DE ACREDITACIÓN

- 1- Participación
 - a) Individual
 - b) Equipo
- 2- Trabajos
 - a) Investigaciones
 - b) cuestionarios
- 3- Prácticas
 - a) Trabajo de laboratorio
 - b) Informe escrito
- 4- Exámenes escritos

BIBLIOGRAFIA

1. Cruz, G. E. 1984; Análisis retrospectivo y propuesta de programa para la enseñanza de la Biología III en el CCH de la UNAM. Tesis profesional. Facultad de Ciencias: UNAM
2. Chertorivsky, S. I. 1971; Implantación de CCH autónomos económicamente. Tesis profesional. Facultad de Comercio y Administración: UNAM
3. Christlieb, C. et al. 1975; Programa de Biología III. CCH Sur: UNAM
4. Daniel, W. W. 1991; Bioestadística. Tercera edición. Ed. Limusa. México
5. De Ibarrola, S. M. 1974; Cómo elaborar programas de estudio. CNME. México
6. DUACB, 1988; El bachillerato del CCH: UNAM
7. Gaceta UNAM, 1971; Vol. III. citado por Preciado, C. J. 1976; en CCH y la enseñanza del inglés. Tesis profesional. Facultad de Filosofía y Letras: UNAM
8. González, C. A. 1974; Esta es la Universidad, es la Universidad que cambia y se renueva, Novas: 1
9. González, C. H. 1974; Reglamento General de Planes y Programas de Estudio. CNME
10. Guevara, N. G. 1981; Introducción: los múltiples rostros de la crisis universitaria. Crisis de la educación superior en México. Ed. Nueva Imagen. México
11. Lazcano, A. A. 1983; El origen de la vida. Segunda edición. Ed. Trillas. México
12. Margalef, R. 1981; Ecología. Ed. Omega. España
13. Odum, E. P. 1985; Fundamentos de ecología. Ed. Interamericana. México
14. Oparin, A. I. 1981; El origen de la vida
15. Ordóñez, A.R. M. 1986; Informe final de complementación académica: Planeación didáctica del curso de Biología III. CCH Vallejo: UNAM
16. Pansza, G.M. 1986; Elaboración de programas, operatividad de la didáctica. Ed. Garnica. México.
17. Pianka, E. R. 1982; Ecología. Ed. Omega. España.

Los temas del curso de Biología III se seleccionaron tomando como base un punto de vista evolutivo que abarca desde los niveles de organización, las estructuras precelulares, hasta la teoría sintética de la evolución; con estos temas se dio la oportunidad a los alumnos que iniciarán investigaciones bibliográficas de las cuales obtendrán una información básica que les sirvió para realizar una discusión grupal, donde los alumnos manifestaron y contrastaron ideas, esto resultó fructífero en su proceso de formación.

En la reestructuración del programa se presentaron objetivos para cada unidad, contenidos temáticos y bibliografía, además incluyó una modalidad que se refirió a las actividades a realizadas durante el curso y un plan de acreditación que comprendió aspectos tales como: Experiencias de laboratorio, trabajos de investigación en equipo y en forma individual, seminarios y exámenes.

Uno de los principales aspectos en el curso de Biología III fue hacer énfasis en la experimentación y la investigación sin descuidar el contenido temático.

Al aplicar esta propuesta del programa se observaron incrementos en el número de prácticas realizadas y la discusión grupal, lo cual de algún modo cumple con los objetivos propuestos.

IV PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

El propósito del presente trabajo es aportar algunos datos en torno a los contenidos del programa de Biología I (Plan de Estudios anterior) y los programas de Biología I y II (plan de estudio actualizado)

MARCO DE REFERENCIA

El Colegio de Ciencia y Humanidades (CCH) surge como una respuesta imaginativa de la Universidad, ante las nuevas condiciones del país y el acelerado crecimiento de la producción científica universal. Para entender sus objetivos, iniciaremos con una breve exposición del contexto político y educativo en que aparece esta institución. (Pinelo, 1988)

De acuerdo a Xavier Gamboa, la situación del país en la época en que se creó el CCH era la siguiente:

En 1970 (el estado mexicano) se encuentra ante la presencia de una crisis que denota tendencias de agudización. Los profundos desajustes existentes son "sentidos" a través de las disfuncionalidades observadas en los aparatos económico, político e ideológico. Se ve, pues, el estado compelido a actuar de nuevo como instrumento sobre la realidad encarada. Los estratos mas altos del estado, tanto del aparato gubernamental, como de la clase directamente vinculada al capital, se ven obligados a: a) reconocer y diagnosticar la crisis; b) Delimitar soluciones - que se conforman en medio de continuas contradicciones sociales - a los obstáculos presentes en el proceso de capitalización y de reproducción de las requeridas condiciones políticas e ideológicas; c) Adecuar el funcionamiento del aparato gubernamental, y del resto de los componentes estatales, a las exigencias planteadas por la implantación de las soluciones delineadas (Bartolucci, 1983)

El presidente Echeverría pone en marcha una serie de reformas tendientes a recomponer el equilibrio alterado. En el plano económico destaca el notable incremento de la inversión pública en áreas productivas, así como la creación y fomento de empresas paraestatales (Pinelo, op. cit.)

Políticamente se genera un clima de apertura con el que se pretende recuperar el consenso dañado en el sexenio anterior y lograr apoyo a las reformas planteadas. Entre las acciones emprendidas destacan: La creación de organizaciones consultivas que permitieron la vinculación de grupos de intelectuales y profesionistas en proyectos concretos, la ampliación de la burocracia estatal y paraestatal, la creación de nuevos cuadros de funcionarios y la creación de organismos de beneficio social (INFONAVIT, INDECO, FONACOT, Instituto Nacional de Protección al Consumidor, etc.).

En cuanto a la educación, la administración de Echeverría se enfrentó al problema de un número alarmante de niños sin escuela y a un sistema educativa al que, el reciente conflicto estudiantil había mostrado sus deficiencias. Fue muy importante el apoyo del estado en este renglón, destacando, entre otras, las siguientes acciones: incremento sustancial al presupuesto; construcción de numerosas escuelas, centros e institutos; aumento a los subsidios a la UNAM, IPN y Universidades de provincia y la creación de centros de investigación (Pinelo, op. cit.)

La reforma educativa nacional

A partir de 1964, los gobiernos de Gustavo Díaz Ordaz y Luis Echeverría se

enfrentaron al callejón casi sin salida que les presentó la explosión demográfica que se inició hacia los años 50.

Echeverría al asumir la presidencia de la República en Diciembre de 1970 hace el anuncio de una reforma educativa:

Una autentica reforma educativa exige revisar profunda y permanentemente, los objetivos, los conceptos y las técnicas que guían la docencia... La reforma que iniciaremos... Surgirá de cada aula y estará fundada en la veracidad y en el diálogo... Ningún pueblo puede desenvolverse en plenitud, atendido exclusivamente a los conocimientos ajenos, ni decidir su futuro por sí mismo mientras factores externos sean capaces de frenar o distorsionar, en cualquier momento, su proceso de desarrollo. Cobra así nueva vigencia un antiguo principio, según el cual, se es libre por el saber (Bartolucci, op. cit.)

Sin embargo, fue a finales de 1971 cuando el secretario de educación, Victor Bravo Ahuja, presentó a la opinión pública los lineamientos que habría de seguir la reforma (Pinelo, op. cit.)

La reforma educativa oficial expresa una serie de soluciones concretas orientadas no tanto a una transformación radical del sistema educativo vigente, como a la modernización de las estructuras tradicionales. Esta intención se manifiesta en medidas tales como la actualización de los métodos de enseñanza; la inclusión de distintas modalidades encaminadas a la creación de ciclos terminales y salidas laterales principalmente de orden técnico; la racionalización y la descentralización de los recursos institucionales; la orientación del curriculum a partir de áreas básicas del conocimiento; y, finalmente, la reorientación valorativa - ideológica de los contenidos educativos. La línea que conecta estos planteamientos con el proyecto político del estado, puede buscarse en la intención del régimen el lograr una amplia base de apoyo legítimo vía la atención de ciertas demandas estratégicas. En este caso, la demanda educativa (Bartolucci, op. cit.)

La reforma educativa también alcanzó a las universidades, en ellas, debido a su autonomía, esta presentó características propias pero tomando como base los acuerdos surgidos en las reuniones de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES) en el período 1970-1973. De estos acuerdos destacan los de la asamblea de Villahermosa (abril de 1971), pues en ella se expresan la vinculación de los trabajos de la Asociación con los planteamientos de la reforma educativa anunciada por el estado.

La creación del CCH precede temporalmente al proceso de reforma educativa y es posible afirmar que los planteamientos del CCH operan en calidad de paradigma de varias de las soluciones pensadas para la reforma educativa. El CCH, así, representa la contribución fundamental de la UNAM al proceso (Pinelo op. cit.)

El CCH es una de las instituciones a nivel medio superior más grandes del país; subsistema de bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México junto con la Escuela Nacional Preparatoria. El CCH fue creado al inicio de la década de los 70 por el entonces rector Don Pablo González Casanova, con el fin de atender la demanda social de mayor educación, y canalizar diversas exigencias del estado como ofrecer empleo a numerosos profesionales recién egresados de la Universidad (Bartolucci, op. cit.)

PLAN DE ESTUDIOS ANTERIOR O VIGENTE (ver anexo)

El proyecto académico del CCH a través de su plan de estudios.

Caracterización

Para la caracterización del plan de estudios, nos apoyamos en los documentos oficiales que sobre del mismo se han publicado, además de basarnos en un artículo del Dr. Pablo González Casanova (1976) en el cual, a 6 años de la creación del CCH, habla sobre su proyecto para transformar la estructura universitaria y de las estrategias institucionales en que se apoyaría; estas son: los proyectos de la universidad abierta y del Colegio de Ciencias y Humanidades.

No obstante las dificultades que el CCH enfrentó para su materialización, fue aprobado no solo por constituir una estrategia académica innovadora, sino por ser una excelente estrategia política para resolver, entre otros, el problema de masificación que padecía la Universidad en el nivel medio superior.

El propósito original del proyecto del CCH era acabar con la enseñanza puramente técnica o especializada y con las separaciones del conocimiento científico y humanístico; imponiendo un ideal totalmente contrario al de la atomización del conocimiento, que pretendía eliminar las divisiones del trabajo intelectual, poniendo muy en alto el concepto de interdisciplinariedad del conocimiento - concepto esencial del proyecto, que el plan de estudios no pudo concretarse -. (Santana, 1985).

En este sentido, se proponía con su creación resolver tres problemas fundamentales, que solo en parte fueron atacados:

1. Unir a distintas facultades y escuelas que originalmente estuvieron separadas.
2. Vincular la Escuela Nacional Preparatoria a las facultades y escuelas superiores así como a los institutos de investigación.
3. Crear un órgano de permanente innovación en la Universidad, capaz de realizar funciones distintas sin tener que cambiar toda la estructura universitaria, adaptando el sistema a los cambios y requerimientos de la propia universidad y del país.

Aunque el proyecto del CCH incluye diversos niveles de enseñanza: Bachillerato, Licenciatura, Maestría, Doctorado y Especializaciones; en su nivel bachillerato, cumpliría la función de sentar las bases de una concepción alternativa a la idea tradicional de enseñanza universitaria, fundada en la coexistencia de distintas disciplinas y especialidades incompatibles entre sí. Esta coexistencia se lleva a cabo, como veremos más adelante, a través del agrupamiento de disciplinas en áreas de conocimiento.

El plan de estudios del bachillerato, tiende a combatir el enciclopedismo (en cuanto postula una metodología innovadora para la enseñanza y el aprendizaje) y a proporcionar una preparación básica en la formación del estudiante (a través de los contenidos agrupados en áreas básicas del conocimiento). Las características de este plan de estudios son:

- a) La formación básica. Es decir, la capacitación en el manejo de métodos y lenguajes considerados como los cimientos del conocimiento científico y humanístico.
- b) La enseñanza interdisciplinaria. Referida también al conocimiento de métodos y lenguajes que son comunes a diversas disciplinas; para ello, se incorporaron los enfoques de cuatro facultades: Filosofía, Ciencias, Química y Ciencias Políticas.

- c) El carácter propedéutico y terminal de la institución, esto es, la alternativa que se presenta al estudiante de ingresar a estudios profesionales, o acceder, capacitado técnicamente, al mundo de trabajo (esto último a través de las opciones técnicas).
- d) Como resultado de todo lo anterior, la formación polivalente del estudiante, capacitándolo para seguir distintas alternativas: estudios profesionales, investigación o su incorporación al mercado de trabajo (gaceta UNAM, 1971).

Las características anteriores, determinan diferencias entre la enseñanza del CCH y la impartida en la Escuela Nacional Preparatoria.

La primera de ellas es que el plan de estudios del CCH es de carácter interdisciplinario y sintetizan, además, los enfoques metodológicos que aportan cuatro facultades universitarias.

La segunda, es que existe una combinación entre el trabajo académico en las aulas y el adiestramiento práctico en talleres, laboratorios y centros de trabajo dentro y fuera de la Universidad.

La tercera diferencia, reside en el origen de la planta docente. En el CCH está formada con profesores de la Escuela Nacional Preparatoria y con profesores - estudiantes de carreras universitarias.

El plan de estudios del CCH, está diseñado con base a cuatro áreas básicas: matemáticas, método científico-experimental, método histórico-social y expresión hablada o escrita. es en estas áreas, donde pretende concretarse el concepto de interdisciplinariedad; sin embargo es una experiencia que no encuentra total realización porque a lo largo de los semestres, se traducen en asignaturas de las que el contenido se separa; contribuyendo a la idea de parcialización de la realidad.

El plan mismo esta diseñado de manera que los tres primeros semestres hacen particular énfasis en la forma de conocer la naturaleza (área de método experimental) y la sociedad (área de análisis histórico social) así como las formalizaciones del lenguaje español y las matemáticas. El cuarto semestre, en cada una de las áreas, insistirá a su vez en la síntesis racional: Teorías matemáticas y síntesis de geometría álgebra, método experimental, teoría de la historia, ensayos de la expresión escrita. Los semestres quinto y sexto, formados por asignaturas optativas, insistirán en la comprobación del dominio de los métodos del conocimiento y su aplicación a campos específicos de la ciencia, buscando, por una parte, la formación universal de los alumnos y, por otra la orientación profesional y la capacitación propedéutica a nivel licenciatura (Palencia, s/a)

Sin duda alguna, uno de los apoyos más significativos de la experiencia pedagógica del CCH, se encuentra en su concepción de aprendizaje y en su metodología de enseñanza. El plan de estudios, en este sentido, persigue que los alumnos cobren conciencia del método con el que están logrando los conocimientos, asimilándolos, interpretándolos, sistematizándolos, aplicándolos. Para esto, la metodología de la enseñanza deberá hacer énfasis en el ejercicio y la práctica de los conocimientos teóricos impartidos.

El postulado pedagógico del que parte es el "aprender a aprender"; pues quiere oponerse explícitamente al caos informativo, en el cual la adquisición de contenidos era más importante que el proceso del pensamiento que se había llevado a cabo. La adopción de este postulado implicó, la adopción de roles diferentes a los tradicionales tanto

para el alumno como para el profesor.

La concepción académica del plan de estudios, conlleva necesariamente, y es condicionada a su vez, por otras dos actitudes: el compromiso social por el cambio (ligado intelectualmente al concepto de proceso) y el compromiso político, administrativo y pedagógico con la participación de la comunidad en su propia vida y desarrollo (Palencia, 1982).

Con base en este plan de estudios, se espera que el egresado del CCH, maneje dos métodos: el científico-experimental y el histórico-social, así como dos lenguajes, el español y el de las matemáticas; y en conclusión, se espera que salga armado con herramientas que le permitan aprender por sí mismo (Santana, op. cit.)

Según este modelo ideal, se busca que al final de su formación, el egresado, sepa aprender, sepa informarse y estudiar sobre materias que aun ignora, recurriendo para ello a los libros, enciclopedias, periódicos, revistas, cursos extraordinarios que siga fuera de programa, sin pretender que la unidad le de una cultura enciclopédica, sino los métodos y técnicas necesarios y el hábito de aplicarlos a problemas concretos y de adquirir nuevos conocimientos (CCH, 1979).

Sin embargo, como veremos más adelante, las aspiraciones del CCH por formar a un "hombre nuevo" capaz de transformar su realidad y asimismo; tanto como sus objetivos de innovación universitaria, se ven desviados de sus ideas originales, por fallas en la operación del método educativo, pues en el plan de estudios, no son precisados ni los contenidos, ni los objetivos específicos, y consiguientemente, los métodos para alcanzarlos. En este mismo nivel de indefinición, queda la base legal en que se sustenta la plataforma institucional y el colegio.

Esta situación posibilita la existencia de un marco institucional difuso, para la actuación de la comunidad (constituida por autoridades, profesores, estudiantes y trabajadores) y de un marco suficientemente flexible, en el cual era posible insertar todo tipo de acciones de orden creativo e innovador. (Santana, op. cit.)

Objetivo del área de Ciencias Experimentales.

El área de ciencias experimentales se estructura con base en un conjunto de asignaturas obligatorias en los cuatro primeros semestres con contenidos temáticos diversos pero relacionados en torno a un objetivo común que es el método experimental como herramienta para la solución de problemas relacionados con las diferentes disciplinas.

La estructura cognoscitiva y la secuencia de las asignaturas del área son importantes porque proporcionan los conocimientos básicos que permiten la formación integral del bachiller.

Objetivos generales de biología

1. El alumno aprenderá que el desarrollo de la física, química y matemáticas, nos ayudan a realizar avances del conocimiento de los seres vivos y el medio que los rodea.
2. Será capaz de explicar mediante un modelo, los fenómenos o funciones biológicas que no puedan ser estudiadas en vivo.

Objetivos generales de biología I (ver anexo-programa)

El alumno:

- Analizará la estructura atómica de las moléculas que constituyen la base de los sistemas vivos.
- Interpretará los postulados de las principales teorías que explican el origen de la vida en la tierra.
- Interpretará a la célula como la unidad: estructural, fisiológica y capaz de dar origen a nuevos seres vivos
- Analizará la interrelación entre los postulados de unidad, continuidad y diversidad en los seres vivos.
- Analizará la interacción que se establece entre el medio ambiente y los seres vivos (CCH, op. cit.)

PLAN DE ESTUDIOS ACTUALIZADO (VER ANEXO)

Desde hace 25 años, el CCH ha venido impartiendo, con éxito, educación en el nivel bachillerato. Ofrecen un testimonio del cumplimiento de esta responsabilidad tanto los 266,944 bachilleres universitarios del colegio según un plan de estudios original y coherente, como su eficiencia terminal en licenciatura, comparada con la de quienes provienen de la Escuela Nacional Preparatoria o ingresan a aquel ciclo de estudios por concurso de selección (CS):

EFICIENCIA TERMINAL EN LICENCIATURA POR AREAS, SEGUN EL BACHILLERATO DE PROCEDENCIA.

Areas	CCH	ENP	CS
Ciencias biológicas y de la salud	54%	51%	46%
Ciencias Sociales	51.3%	51.5%	39%
Ciencias fisicomatemáticas e ingenierías	23 %	22.5%	27%
Humanidades y Artes	33.6%	32.5%	28%

Estos resultados del bachillerato del colegio, aunque semejantes a los de otras instituciones, y muchos otros datos y evaluaciones, son satisfactorios y demandan de la institución cambios en diferentes aspectos. Uno de ellos, central, es el plan de estudios el cual no ha sufrido ninguna modificación desde su aprobación en 1971, si bien sus programas se han ido adaptando con resultados varios.

La unidad académica del ciclo del bachillerato, en el plan de trabajo de 1989 y con mayor intensidad desde 1991, inició un proceso de revisión del plan y de los programas de estudios, prefigurado anteriormente en la reflexión y en las aportaciones de grupos de profesores, con el propósito fundamental de mejorar su docencia, para lograr en sus egresados una formación de mayor calidad en ciencias y humanidades.

Reafirmación de lo esencial del plan de estudios vigente.

Desde el inicio de estos trabajos y a lo largo de ellos, la comunidad ha ofrecido una confirmación reiterada, reflexiva y unánime, acerca del valor y vigencia de las concepciones del bachillerato del colegio y ha manifestado, al mismo tiempo, su

convicción de la necesidad de corregir algunas de sus limitaciones evidentes y de constituir las condiciones necesarias para su puesta en práctica general y efectiva.

Se trata, por ello, en este documento, de ofrecer una propuesta de modificación y actualización del plan vigente, cuyas orientaciones esenciales se confirman, y de una profunda puesta al día de sus programas.

En consecuencia, se reiteran como puntos esenciales de la concepción del plan de estudios vigente y el proyecto educativo del colegio:

- 1 La caracterización de su bachillerato como un bachillerato universitario, propedéutico, general y único, que no exija opciones vocacionales prematuras e irreversibles.
- 2 La opción de bachillerato de cultura básica.
- 3 El consecuente reconocimiento del alumno como sujeto de la cultura y de su propia educación.
- 4 La orientación del plan de estudios y de todas las actividades que rige, a facilitar que los educandos aprendan como se aprende, por lo que será primordial ofrecerles la posibilidad de repetir y asimilar conscientemente su propia experiencia de conocimiento.

Por ello, el bachillerato del colegio promoverá en sus egresados:

- La actitud propia del conocimiento científico ante la realidad.
 - La aptitud de reflexión metódica y rigurosa y las habilidades que se requieren para inquirir y adquirir, ordenar y calificar.
 - La obtención de conocimientos básicos que los capaciten para estudios superiores.
- 5 La afirmación de la institución como espacio de crecimiento en la libertad y en la responsabilidad; en el compromiso humanista, crítico y propositivo con el cambio social hacia una mayor equidad; en el compromiso académico con el rigor de la ciencia y en el compromiso pedagógico con la participación de los alumnos, como ingredientes de la propia cultura básica.
 - 6 Las aseveraciones de que la experiencia de aprendizaje más típica será la resolución de problemas, y que la sesión de trabajo fomentará la reflexión en común y buscará la síntesis colectiva e individual.
 - 7 El papel del profesor como sujeto facilitador o auxiliar del proceso de aprendizaje y no como repetidor o mero instructor.
 - 8 El diseño del plan según una matriz por área, cuya división responde a los campos principales que afectan y construyen la conciencia del sujeto: el mundo natural y el mundo social; la comunicación y sus sistemas de signos; los métodos y herramientas de mayor formalización, según se han ido acumulando históricamente cada uno de ellos.

- 9 El acercamiento, a través de la organización por áreas, a planteamientos interdisciplinarios, no ya por la consolidación de la diversidad entre disciplinas, sino por la unidad de los procesos y del objeto del conocimiento.
- 10 La organización del aprendizaje por semestres, para subrayar el proceso de recuperación e inventario de la experiencia, de su ordenamientos y racionalización y de su transferencia, para la atención de nuevos problemas y objetos y una mejor graduación y especificación de objetivos y contenidos.
- 11 La distinción entre los cuatro primeros semestres, con asignaturas universalmente obligatorias por indispensables, y los semestres quinto y sexto, donde el alumno ejerce una libertad de elección regulada de las asignaturas que cursará, para la profundización en algunos campos específicos de su interés y la preparación inmediata para cursar con éxito su opción profesional.

La vigencia, en general, de las materias del actual plan de estudios, sobre todo las que de manera central atañen a la cultura básica.

Limitaciones del plan de estudios vigente.

Tres deficiencias principales requieren, sin embargo, una atención urgente y radical en la aplicación del plan vigente. Son ellas:

1. Las que se derivan del perfil real de los alumnos que hoy estudian en el colegio.
2. Las que se refieren a algunas características de la cultura de nuestro tiempo.
3. Las que tocan a las condiciones que, en muchas de las asignaturas, no permiten una práctica docente coherente con los postulados del colegio.

En efecto, la suma de los rasgos predominantes de nuestra población escolar real manifiesta, con suficiente certeza, la dificultad de los alumnos para acceder a formas de autonomía en el aprendizaje, si no reciben de la institución apoyos mayores que los actuales, ya que se les asigna idealmente responsabilidades en su formación de las cuales la mayoría no puede hacerse cargo.

La actualización del plan de estudios concreta estos apoyos en un aumento del número de horas de las materias básicas, cuyos trabajos deberán, por otra parte, orientarse no tanto a la ampliación temática (en algunos casos indispensable) y de corte enciclopedista, cuanto al aprendizaje sistemático, explícito y práctico de formas de trabajo intelectual generales y específicas.

Las características de la cultura de nuestro tiempo, por su parte, se trate de aspectos novedosos o de otros que se han confirmado o acentuado en los años de vida del colegio, exigen una actualización impostergable de los puntos de énfasis de los programas, en sus enfoques, métodos y temas, y la inclusión en el plan de estudios de elementos hoy indispensables, como el mayor dominio de idiomas o el uso de computadoras.

Asimismo, la experiencia acumulada por años en todas las áreas hace ver la necesidad de asignar de manera más adecuada espacios y tiempos, en particular, a través de sesiones más prolongadas, como condiciones para el efectivo trabajo de taller, seminario o laboratorio.

En un nivel más específico, se reconocen otras limitaciones en el plan de estudios vigente (o anterior), como las siguientes:

- Separar en dos materias el aprendizaje de las habilidades de lectura y de redacción, en contra de la relación íntima existente entre ambos procesos .
- Permitir elecciones de materias de quinto y sexto semestres que privan al alumno de aprendizajes sin los cuales el inicio de sus estudios de licenciatura se dificulta severamente.
- Ofrecer de manera desigual a las áreas, y contra la concepción de estas, la continuidad necesaria entre sus materias de los cuatro primeros semestres y las de los semestres quinto y sexto.
- Asignar sesiones de una hora a las asignaturas de todas las áreas con excepción de ciencias experimentales, lo que dificulta las estrategias de trabajo en clase que implican la ejecución de trabajos y la participación de los alumnos.

Actualización del Plan de estudios vigente (o anterior)

En el proceso de revisión del plan y de los programas de estudios, se siguió una estrategia de aproximaciones a los problemas curriculares, cuyo diagnóstico se formuló, y a sus soluciones y, posteriormente, a las propuestas de programas y a las propias del plan de estudios, todas las cuales se presentaron a la comunidad del bachillerato del colegio y fueron reelaborados con aportaciones de esta.

Ello permitió analizar y discutir ampliamente los hechos y problemas antes señalados, principalmente en la primera etapa de la revisión, etapa cuyo testimonio consta en las dos "aproximaciones a la revisión del plan de estudios" relativas a cada área y departamento.

El conjunto de este proceso, a su vez, ha dado lugar a la presente propuesta de actualización del plan y de los programas de estudio, destinada a llevar a una práctica real y general el proyecto educativo del colegio, como ya se ha indicado.

Los lineamientos esenciales de esta propuesta son los siguientes:

1. Precisar y difundir las concepciones que fundan el bachillerato del colegio, de manera que puedan efectivamente orientar el conjunto de su docencia.
2. Incrementar en número de horas de trabajo en grupo escolar, con el fin de responder a las necesidades comprobadas de apoyo que se manifiestan en los alumnos.
3. Fijar, en general, sesiones de dos horas en todas las asignaturas, para facilitar el trabajo en taller, el desarrollo de habilidades y la participación de los alumnos.
4. Definir los enfoques y las formas de trabajo predominantes en la enseñanza aprendizaje de cada área.

5. Actualizar, seleccionar y reorganizar los contenidos de los programas de todas las asignaturas y renovar sus enfoques disciplinarios y didácticos.
6. Modificar, actualizar y reorganizar la asignación de contenidos de los programas de las materias de los cuatro primeros semestres del área de matemáticas y ampliar en una hora por semana su tratamiento en cada una de ellas.
7. Ampliar en un semestre el tiempo asignado a cada una de las materias de los cuatro primeros semestres del área de ciencias experimentales, y reordenarlas para comenzar por química y enseñar física y biología en tercero y cuarto semestres.
8. Buscar el logro de los propósitos educativos de la actual materia denominada método científico experimental. Física. Química y Biología, no en una asignatura separada, sino en relación con los contenidos de las asignaturas de química, física y biología de todos los semestres.
9. Aumentar un semestre a historia universal, moderna y contemporánea y a teoría de la historia; ampliar en una hora semanal el tiempo asignado a estas asignaturas y a las de Historia de México; y transferir teoría de la historia a quinto y sexto semestres.
10. Crear una nueva materia de taller de lectura, redacción e investigación documental que relacione estrechamente los contenidos de las asignaturas actuales de los cuatro primeros semestres del área de talleres, los integre y los actualice y asignarle un total de seis horas semanales.
11. Incluir en el plan de estudios la materia de lengua extranjera - cuyo aprendizaje hasta hoy ha sido unicamente un requisito - y dedicarle cuatro semestres de cuatro horas semanales, con los créditos correspondientes.
12. Introducir en el plan de estudios la materia de computo, en un curso semestral de cuatro horas semanales.
13. Fijar en cuatro horas por semana la frecuencia de todas las asignaturas de quinto y sexto semestres en lugar de la asignación actual de cinco, cuatro, tres y dos horas, y reorganizar la distribución de las asignaturas en opciones.
14. Introducir en esos semestres, como materias optativas nuevas, las de teoría del conocimiento, antropología cultural y taller de lectura y análisis de textos literarios y suprimir la materia de lógica del área de matemáticas.
15. Adecuar los criterios actuales para la selección de materias de quinto y sexto semestres, proponiendo esquemas preferenciales, según la afinidad de las materias con las presuntas carreras profesionales de destino, sin abandonar el carácter general del plan de estudios.

Con estas modificaciones, que miran a la actualización del plan de estudios, se espera obtener el instrumento fundamental de regulación de la docencia y de la vida académica en general. Con una conciencia clara de su insuficiencia por sí mismo, la

institución se propone resolver asimismo problemas añejos, cuya solución condiciona aplicación general y efectiva del plan y de los programas de estudios y han sido reiteradamente señalados en la participación comunitaria.

Entre tales problemas pueden enumerarse la dispersión de la docencia, más allá de la atención obligatoria a la orientación básica de los programas institucionales y de la legítima libertad de adaptación propia de todo profesor responsable, el ejercicio de la cual ha sido benéfico; la discontinuidad de la enseñanza entre asignaturas de la misma materia; las insuficiencias de la formación de una parte del profesorado; la atención insatisfactoria a las formas de trabajo intelectual generales y específicas; el número excesivo de alumnos por grupo, la tendencia general de cuyo trabajo será más que en el pasado, el taller, la experimentación y el seminario; las formas de acreditación extraordinaria; una organización inadecuada de trabajo académico de los profesores.

La presente propuesta se limita al plan de estudios obligatorio del bachillerato del colegio y no trata de los planes de estudio de las diversas opciones técnicas, que, como tales, se cursan libremente, ni de la docencia del departamento de educación física.

El contenido del presente documento se apega a lo establecido en el artículo 4º del reglamento general para la presentación, aprobación y modificación de planes de estudios, promulgado el 6 de enero de 1986 (Síntesis, 1996).

Ubicación de la materia en el plan de estudios. (ver anexo)

La materia de biología en el actual plan de estudios está integrada por tres cursos semestrales de cinco horas semanales cada uno. el único curso obligatorio se imparte en el tercer semestre, el cual corresponde a biología I, los dos cursos de biología II y III son optativos y se imparten en el quinto y sexto semestre, respectivamente.

La asignatura de biología I se imparte en cinco horas semanales, con un total de ochenta horas al semestre y un valor de diez créditos.

La asignatura de biología II se ubica en el quinto semestre y es de carácter optativo.

Se imparte también en cinco horas semanales, con un total de ochenta horas al semestre y un valor de diez créditos.

La asignatura de biología III se ubica en el sexto semestre y es también de carácter optativo. Consta de un total de ochenta horas al semestre, distribuidas y cinco horas semanales y su valor en créditos es de diez.

Modificación de la materia

En la propuesta del plan de estudios actualizado se establecen las siguientes modificaciones:

- Incremento de un curso obligatorio de biología a dos, ambos de cinco horas semana-mes, procurando que exista un equilibrio entre la formación y la información. Se ha hecho una selección cuidadosa de los conceptos básicos de la disciplina y una propuesta metodológica, donde la investigación experimental

juega un papel sobresaliente. Estos cursos obligatorios de Biología I y II se impartirán en tercero y cuarto semestres, respectivamente.

- En el plan de estudios actualizado se mantienen dos cursos optativos de Biología en quinto y sexto semestres (Biología III y IV), los cuales estarán en el esquema preferencial de los estudiantes que aspiren a cursar licenciaturas relacionadas con el área de Ciencias Biológicas y de la Salud.
- En los diferentes cursos de biología se pretende integrar la relación entre sociedad-ciencia-naturaleza, para fomentar en el alumno una actitud reflexiva acerca de cómo su actividad personal y social repercute en el manejo y cuidado del ambiente, así como de propiciar una actitud ética en relación con las aplicaciones del conocimiento biológico y el desarrollo tecnológico.
- Proporcionar una cultura básica y formación propedéutica a través de los cursos obligatorios y optativos.
- Centrar el estudio en los conceptos básicos de la biología e incorporarlos a la cultura del estudiante.
- Actualizar e integrar los contenidos, enfoques, estrategias didácticas y metodologías científicas de los cursos de biología, de acuerdo con la concepción de área, compartida por todas las asignaturas que la integran.
- Integrar los objetivos formativos de los métodos científicos en los contenidos de la materia, al usarlos como eje metodológico en las cuatro asignaturas.

Contribución de los objetivos de la materia al perfil del egresado.

A través del estudio de la biología se pretende introducir y capacitar a los estudiantes en las formas de trabajo relacionadas con la investigación, lo que favorece a su desarrollo y maduración intelectual. La formación científica que se propone desarrollen los alumnos durante estos cursos, deberá incidir necesariamente en la adquisición de valores y actitudes que, junto con los conocimientos y metodología aprendidos, propicien un desempeño creativo, responsable y crítico, relacionado con la sociedad y el ambiente.

La biología contribuye a la cultura del bachiller al proveerlo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se concretan en que el alumno a su egreso:

- Posee conocimientos básicos de la disciplina, su metodología y sus aplicaciones para comprender la naturaleza y el papel que desempeña como ser vivo.
- Aplica los conocimientos y la metodología científica en la resolución de problemas.
- Concibe a la biología como una ciencia en constante evolución que responde a un contexto histórico-social determinado.
- Valora la importancia de la biología en el desarrollo científico, tecnológico, económico y social del país.
- Posee habilidades intelectuales que le permitan tener un pensamiento flexible, creativo y crítico.

- Hace uso adecuado de la terminología que le permite entender la literatura científica, para desarrollar una mayor capacidad de comprensión oral y escrita.

- Ha desarrollado las actitudes y valores inherentes a una ética de respeto y responsabilidad hacia la naturaleza y de compromiso con la sociedad en que vive.

Concepción de la materia.

El estudio de la biología en el bachillerato del CCH está orientado a conformar la cultura básica del bachiller y pretende contribuir a la formación de los estudiantes mediante la adquisición de los conocimientos propios de la disciplina y de su metodología.

Se pretende propiciar el desarrollo de habilidades intelectuales que le permitan enfrentar con éxito los problemas relativos a la adquisición de nuevos conocimientos en el campo de la biología. Además, se busca una redefinición de la relación sociedad-ciencia-naturaleza que le permita desarrollar una ética de responsabilidad individual y social que contribuya a establecer una relación armónica entre la sociedad y el ambiente.

La biología como disciplina del conocimiento, se caracteriza tanto por el objeto de estudio sobre el que fija su atención, como por los métodos y estrategias que pone en juego para obtener nuevos conocimientos. El aprender a conocer desde la biología no supone sólo la memorización de una serie de características de los seres vivos, de sus funciones, y de sus relaciones, sino va mucho más allá e implica que el alumno incorpore en su manera de ser, de hacer y de pensar, una serie de elementos y estilos que lo lleven a cambiar su concepción del mundo que lo rodea.

Los cursos de biología tendrán como principio enseñar al alumno a pensar para tener mejores explicaciones acerca de la vida y para interpretarla mediante la integración de los conocimientos, las habilidades, las destrezas y las actitudes desarrolladas en la construcción, reconstrucción, manipulación y valoración de los conceptos biológicos fundamentales.

Para la selección de los contenidos temáticos, se tomó en cuenta que estos, por su naturaleza, motiven al alumno al estudio de la biología y lleven a formular preguntas y buscar respuestas a las mismas. Además, se procura que los temas en su contexto global lo ubiquen como parte integral de la naturaleza; también, siempre que el tema lo permita, las investigaciones se centraran en problemas reales y cotidianos.

En congruencia con la propuesta del plan de estudios actualizado, se concibe a la biología como una ciencia en evolución, cuyos conocimientos están unidos con los métodos de obtención de los mismos. Esto conduce a que la metodología científica se constituya en un eje de los cursos.

Al igual que en todas las materias del área, se tienen nociones y conceptos generales comunes; en particular, con química y física se comparten aspectos concretos relativos a algunos fenómenos y conceptos específicos que permiten una visión integrada de las ciencias y la naturaleza.

En los cursos de biología I y II se propone la enseñanza de una biología integral que provea a los alumnos de las nociones y conceptos básicos, así como las metodologías que le permitan entender y estudiar nuevos conocimientos de la disciplina, es decir, aprender a aprender.

También se pretende que los contenidos proporcionen a los estudiantes elementos para incorporar a su cultura básica conocimientos científicos actuales, tomando en cuenta algunas de las explicaciones pasadas que los fundamentan, sus tendencias para el futuro y algunas relaciones como la tecnología.

Por otra parte, se continúa con la formación y preparación académica que persigue el área, con la adquisición de actitudes y valores que le permiten integrarse a la sociedad de nuestro tiempo y asumirse como parte de la naturaleza, propiciando una actitud de respeto hacia ella y una actitud ética respecto a las aplicaciones del conocimiento biológico.

El enfoque integral de los cursos de biología I y II se concreta a través del estudio de los aspectos que tienen en común los seres vivos y el análisis de su origen y diversidad, usando como teoría integradora, la evolutiva, sin descuidar cuestiones de la biología actual, sus aplicaciones y tendencias.

En los cursos de biología III y IV, se pretende que, por medio de la profundización en las nociones y conceptos generales obtenidos en los cursos anteriores, y su aplicación, los alumnos incorporen nuevos elementos en su cultura biológica, así como el reforzamiento de las habilidades, destrezas, actitudes y valores inherentes al conocimiento y manejo de las metodologías científicas, las cuales han sido el fundamento educativo en los semestres anteriores y constituyen un elemento común a las diferentes disciplinas del área.

Retomando el enfoque de la biología integral, en el curso de biología III se amplía el estudio de la biodiversidad y su importancia para México, planteando la investigación acerca del por qué es un país con megadiversidad, desde diferentes enfoques de la biología moderna, como forma de profundizar en genética, biogeografía, ecología y evolución.

Debido a que las asignaturas de biología III y IV serán cursadas tanto por alumnos que vayan a carreras del área de ciencias biológicas y de la salud como por alumnos que opten por otras licenciaturas; en el curso de biología IV, se incluyen temas de investigación que buscan profundizar en campos como la biología molecular y celular, fisiología, bioquímica y ciencias del ambiente, a la vez que responden a los intereses específicos de alumnos.

Enfoque didáctico de la materia y forma de trabajo en el área

Como en todas las disciplinas del área, en los cursos de biología se parte de la concepción de que el conocimiento es un proceso de creación, donde debe existir interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento, y que aprender es una actividad de permanente cuestionamiento.

El sujeto principal de la docencia es el estudiante, por lo que las estrategias didácticas deberán organizarse tomando en consideración su edad, sus intereses y antecedentes académicos. Es importante tener presente que el alumno tiene sus propias concepciones y prejuicios respecto a los fenómenos naturales; para que reestructuren científicamente esas ideas, será necesario propiciar un cuestionamiento sistemático que ponga en juego sus diversas formas de razonar.

Se privilegiará a la investigación como estrategia de aprendizaje, la cual estará encaminada a formar alumnos críticos y creativos, capaces de generar sus propias estrategias de razonamiento y de aprendizaje. La investigación será un proceso continuo e integral de búsqueda de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes académicas básicas.

Para garantizar la formación del estudiante acorde con los objetivos del área de ciencias experimentales, la metodología de la enseñanza en la biología se caracterizará por:

- Organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje con base en situaciones problema de interés para el estudiante, siempre que sea posible, a través de la vinculación de los contenidos con su realidad.
- Abordar los contenidos de acuerdo con los conceptos previos y formas de razonar de los alumnos, de manera que puedan expresar sus opiniones, relacionar entre sí las ideas, elaborar preguntas y avanzar en sus aplicaciones.
- Procurar el análisis de los problemas desde distintas perspectivas.
- Promover la participación individual y colectiva en la formulación y resolución de los problemas planteados.

Las situaciones problema tienen la función de iniciar el proceso de indagación de los alumnos, y pueden definirse a partir de una situación cotidiana, de un hecho novedoso o de un experimento que contradiga sus ideas y represente un reto; lo importante es provocar el interés de los alumnos, para que pongan en juego sus conocimientos y habilidades y avancen en sus explicaciones.

Las actividades de aprendizaje se orientarán a que el estudiante realice un proceso de construcción de conocimiento, a través de la búsqueda de información bibliográfica y hemerográfica, trabajo experimental y de campo, interpretación y sistematización de resultados, solución de problemas, redacción de informes, etc., que le permitan la respuesta a interrogantes concretas previamente formuladas sobre temas específicos y relevantes. Tales interrogantes (situaciones problema) deberán favorecer el avance de lo simple a lo complejo, de lo complejo a lo abstracto, y de conceptos poco estructurados al conocimiento formal.

Esta metodología permitirá que el estudiante construya su conocimiento, a través de un circuito de preguntas-respuestas-contrastación de ideas y explicaciones-nuevas preguntas, basado en la búsqueda la reflexión y el análisis de la información obtenida que contribuirá al desarrollo de sus habilidades intelectuales, a su formación y a la consolidación de su criterio.

Las actividades de aprendizaje se organizarán tomando en cuenta los objetivos de la unidad y las ideas expresadas por los alumnos con relación a la situación problema a partir de las cuales construirán el conocimiento en forma gradual y continua. Estas actividades consistirán, entre otras, en prácticas, investigaciones bibliográficas y experimentales, cuyo grado de dificultad deberá graduarse a través de los cursos, de acuerdo con sus requerimientos de habilidades intelectuales y manejo de conceptos y técnicas.

Si se trata de investigaciones de tipo experimental o de campo, será importante que se orienten a desarrollar en el alumno una formación metodológica estrechamente vinculada con los marcos teóricos correspondientes que conduzcan a la reflexión sobre el fenómeno estudiado. (UACB, 1996)

Al observar brevemente el programa anterior de biología I y los programas de biología I y II actualizados, notamos cierta correspondencia en sus contenidos, así por ejemplo en la unidad

IV: Estructura y fisiología celular (programa de biología I anterior) mantiene similitudes con las unidades I y II: ¿Qué tienen en común los seres vivos? y ¿Qué procesos son comunes en los seres vivos? respectivamente (programa de biología I actualizado); mientras que las unidades III, V y VI: origen de la vida, la diversidad de los seres vivos y los seres vivos y su ambiente respectivamente (programa biología I anterior) tienen correspondencia con las unidades I, II y III : ¿Cuál es el origen de los seres vivos?, ¿Cómo se explica la evolución y diversidad de los seres vivos? y ¿Cómo interactúan los seres vivos con su ambiente?, respectivamente (programa biología II actualizado).

La propuesta es trasladar la unidad I del programa de biología II actualizado a ocupar la unidad III en el programa de biología I actualizado, siendo que este último sólo cuenta con dos unidades. El objeto es que exista cierta equidad en el tiempo y en el número de unidades por programa, teniéndose de este modo tres unidades para cada programa (biología I y II actualizados) y no dos (biología I actualizado) y IV (biología II actualizada) como se presenta en los programas de estudio finales para las asignaturas de biología I y II.

V: LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA Y SUS PROBLEMAS

Dentro de los problemas detectados como institucionales, debemos hacer notar que no son exclusivos de la enseñanza de la Biología. La poca o nula respuesta a las necesidades de la juventud y del país, radica en la orientación que se le da a la educación misma, desde sus primeros niveles y que nos da como resultado una cantidad reducida de egresados de la educación superior, a veces sin posibilidades de empleo, como en algunas carreras sucede.

El hacer conciencia de una política de aprovechamiento de los recursos naturales, se expresa a nivel nacional por la falta precisamente de una política del manejo de los recursos, al no contarse con planes específicos para la explotación racional de nuestra flora, fauna y recursos del suelo.

Dentro del CCH no existe buena comunicación o cuando menos canales entre los profesores de biología de un turno al otro dentro del mismo plantel. Aunque existe cierta posibilidad de que los profesores intervengan en la elaboración de los programas de biología, pero distintos factores han producido la dispersión en lugar de la unidad.

Además se encuentra la carencia de material de laboratorio, la falta de tiempo disponible y la imposibilidad de llevar al campo a tantos alumnos.

Basados en lo anterior se propones que una manera de resolver algunos de los problemas, es el de crear organizaciones académicas ya sea institucionales o profesionales a efecto de trazar políticas de desarrollo de la enseñanza de la biología en sus distintos niveles. Relacionado con lo anterior, es el impulsar una política de apoyo institucional para la elaboración de trabajos relacionados con la enseñanza, así como su publicación y distribución. (Miravete, op. cit.)

La enseñanza de la biología presenta una serie de problemas de la más variada índole, como son:

- Programas enciclopédicos
- Estructura rígida de los programas
- La no correspondencia de los programas a la problemática cotidiana que viven los alumnos.
- La utilización de métodos de enseñanza a que no propician el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes científicas.
- El privilegio de la información sobre la formación del estudiante.
- El mínimo trabajo de campo y cuando existe no despierta actitudes de búsqueda por parte de los alumnos.

- La deficiente utilización de la interdisciplina en la impartición de las asignaturas, así como su relación con otras disciplinas afines.
- La falta de condiciones de trabajo adecuadas para los profesores. (salarios, jornadas de trabajo, prestaciones, recursos, etc.)
- Los inadecuados planes de superación académica para los docentes.
- La falta de investigación educativa por parte de los profesores.

Los anteriores problemas, inciden sobre el aprovechamiento de los alumnos lo cual nos lleva obligadamente a la consideración de efectos como son la reprobación, deserción, efectividad de la institución, etc.

Algunos problemas se han superado pero, la gran mayoría continúa sin que se ofrezcan soluciones; es más aun algunos se han agravado como son:

- La incapacidad de brindar a los estudiantes una concepción general y unitaria de la biología.
- El ofrecer conceptos e información abstraídos de los problemas biológicos reales.
- Los conceptos y la información se exponen, no se discuten.
- El exceso de contenido de las asignaturas (Miravete, op. cit.)

Así como también la falta de capacitación de los docentes en el conocimiento y aplicación del método experimental, por lo que debería ser prioritario subsanar esta deficiencia .

Se piensa que la mejor forma de llevar a cabo la capacitación de los profesores, es a través de cursos-taller que permitan el conocimiento de los aspectos teóricos del método experimental y dieran la oportunidad de llevarlo a cabo por lo menos una vez. Para desarrollar las actitudes y aptitudes científicas, así como adquirir práctica en su aplicación, se sugiere que cada maestro realice continuamente investigaciones experimentales para establecer en que forma afecta la modificación de alguna variable (como el uso de cierto auxiliar didáctico) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de determinada asignatura. Desde luego que estos estudios tendrían que ser sencillos, algo que no implicara un incremento en la carga de trabajo del profesor.

Estas investigaciones permitirían además del aprendizaje del método experimental, mejorar nuestra tarea académica y hacerla más interesante; la difusión de los resultados extendería los

beneficios a la comunidad y a la larga se elevaría el nivel académico.

Por último también se manifiesta por parte del profesor en clases teóricas expositivas, modificación de programas de estudios sin previa evaluación, repetición de frases que han perdido su sentido, entre otras; por parte de los alumnos se manifiesta bajas calificaciones principalmente.

Los profesionales como maestros no somos simples acatadores de instrucciones; no debemos ser gente que nos concretemos a hacer lo que otros dicen que tenemos que hacer; no debemos estar dispuestos a ser considerados como piezas a ser manipuladas dentro de un juego cuyas reglas nos son ajenas. Los profesionales como maestros somos profesionales que pugnamos por jugar un papel activo en el diseño de las metas que perseguimos con nuestro trabajo y en el planteamiento del trabajo mismo, en la manera de lograr esas metas.

Un biólogo profesionista que participe en la labor docente debe comprender el proceso educativo en su significado múltiple y diverso y no solamente en virtud del dominio de los contenidos y de la metodología de la enseñanza. Solo así desarrollará consciente y propositivamente su capacidad, sus destrezas y sus habilidades profesionales como biólogo.

BIBLIOGRAFIA.

1. Antonio, L.R. 1984. Análisis retrospectivo y propuesta de programa para la enseñanza de Biología II en CCH de la UNAM. Tesis profesional. Fac. de Ciencias: UNAM.
2. Bartolucci, I. y Rodríguez, G.R.A. El CCH: Una experiencia de innovación universitaria. Ed. ANUIES. México. pp. 221.
3. CCH, Documento. N°1.
4. CCH, 1979. Reglas y criterios de aplicación del plan de estudios. Documento. N°1
5. DUACB. 1988. El bachillerato del CCH: información para profesores. pp. 89.
6. Gaceta UNAM. 1971. Tercera época. Vol. II. número extraordinario.
7. González, C.P. 1976. Carta al consejo editorial. Cuadernos políticos. N° 10.
8. ----- 1981. El problema del método en la reforma de la enseñanza media. Cuadernos del Colegio. CCH: UNAM. 10-11: 45-62
9. Miravete, N.N. y Martínez, P.M. 1980 CCH Biología: Enseñanza, Programas y Problemas. Tesis Prof. Fac. de Ciencias : UNAM pp. 224
10. Palencia, G. J., et. al. 1982. Por qué y para qué del Bachillerato. El concepto de cultura básica y la experiencia del CCH. Deslinde: UNAM. CESU. N° 152.
11. ----- . El plan de Estudios del Bachillerato. Cuadernos del colegio. CCH:UNAM. N° 1.
12. Pinelo, B.L.M.P.S. 1988 ¿Es posible el proceso enseñanza-aprendizaje del método científico experimental en el nivel medio superior? (Estudio de Caso). Tesis Maestría. PESTC:IPN
13. Preciado, C.J.J. 1970. El CCH y la enseñanza del inglés.

- Tesis Prof. Fac. de F. y L.: UNAM
14. Programas CCH. 1979. Dirección de la UACB. Secretaría Auxiliar Académica: UNAM
 15. Santana, E.A. 1985. Los perfiles escolares en el CCH (Congruencia o contradicción) Tesis Prof. ENEPA:UNAM
 16. Síntesis. 1996. Plan de Estudios actualizado. CCH:UNAM. N° 70. pp. 112.
 17. UACB. 1996. Programas de estudio para las asignaturas: Biología I y II. CCH:UNAM

VI ANEXOS

**A) PLAN DE ESTUDIOS ANTERIOR O
VIGENTE**

Período de vigencia: 1971-1 a 1996-2

MAPA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE

SEMESTRE	ASIGNATURA HORAS CRÉDITO	MATEMÁTICAS I 4 8	FÍSICA I 5 10	HISTORIA UNIV. MOD / CONT 3 6	TALL. RED. I 3 6	TALL. LEC. DE CLAS. UNIV. 2 4	IDIOMA	TOTAL CRÉDITOS
1	ASIGNATURA HORAS CRÉDITO	MATEMÁTICAS I 4 8	FÍSICA I 5 10	HISTORIA UNIV. MOD / CONT 3 6	TALL. RED. I 3 6	TALL. LEC. DE CLAS. UNIV. 2 4	IDIOMA	17/34
2	ASIGNATURA HORAS CRÉDITO	MATEMÁTICAS II 4 8	QUÍMICA I 5 10	HISTORIA DE MÉXICO I 3 6	TALL. RED. II 3 6	TALL. LEC. DE CLAS. HISP. 2 4	IDIOMA	17/34
3	ASIGNATURA HORAS CRÉDITO	MATEMÁTICAS III 4 8	BIOLOGÍA I 5 10	HISTORIA DE MÉXICO II 3 6	TALL. RED. INV. DOC I 3 6	TALL. LEC. AUT. MOD. UNIV. 2 4	IDIOMA	17/34
4	ASIGNATURA HORAS CRÉDITO	MATEMÁTICAS IV 4 8	MET. EXP. FIS. Q.J. BIOL. 5 10	TEORÍA DE LA HISTORIA 3 6	TALL. RED. INV. DOC I 3 6	TALL. LEC. DE ESP. HISP. 2 4	IDIOMA	17/34
5	ASIGNATURA	1a. OPCIÓN MATEMÁTICAS V LÓGICA I ESTADÍSTICAS I	2a. OPCIÓN FÍSICA II QUÍMICA II BIOLOGÍA II	3a. OPCIÓN ESTÉTICA I FILOSOFÍA I ÉTICA Y CONOCIMIENTO DEL HOMBRE	4a. OPCIÓN ECONOMÍA I CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES I PSICOLOGÍA I DERECHO I ADMINISTRACIÓN I GEOGRAFÍA I GRIEGO I LATÍN I	5a. OPCIÓN CIENCIAS DE LA SALUD I CIBERNÉTICA Y COMPUTACIÓN I CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN I DISEÑO AMBIENTAL I TALLER DE EXPRESIÓN GRÁFICA I		
	HORAS CRÉDITO	4 8	5 10	3 6	6 12	2 4		20 40
6	ASIGNATURA	MATEMÁTICAS VI LÓGICA II ESTADÍSTICAS II	FÍSICA III QUÍMICA III BIOLOGÍA III	ESTÉTICA II FILOSOFÍA II ÉTICA Y CONOCIMIENTO DEL HOMBRE II	ECONOMÍA II CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES II PSICOLOGÍA II DERECHO II ADMINISTRACIÓN II GEOGRAFÍA II GRIEGO II LATÍN II	CIENCIAS DE LA SALUD II CIBERNÉTICA Y COMPUTACIÓN II CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN II DISEÑO AMBIENTAL II TALLER DE EXPRESIÓN GRÁFICA II		
	HORAS CRÉDITO	4 8	5 10	3 6	6 12	2 4		20 40
							TOTAL HORAS	108
							TOTAL CRÉDITOS	216

*ASIGNATURAS OPTATIVAS: SE ELIGE UNA EN LAS OPCIONES 1,2,3,5; PARA LA OPCIÓN 4, SE ELIGE DOS ASIGNATURAS
 **EL PLAN INCLUYE COMO REQUISITO ACREDITAR UN IDIOMA (INGLÉS O FRANCÉS) SIN VALOR EN CRÉDITO

B) PLAN DE ESTUDIOS ACTUALIZADO
Período de inicio: 1997-1

MAPA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS ACTUALIZADO

SEMESTRE	ASIGNATURA	MATEMÁTICAS I	QUÍMICA I	BIOLÓGIA I	HISTORIA UNIVERSAL MODERNA Y CONTEMPORÁNEA I	TALLER DE LECTURA, REDACCIÓN E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL I	IDIOMA I	* COMPUTO	TOTAL CRÉDITOS
1	HORAS CRÉDITO	5 10	5 10		4 8	6 12	4 8	4 8	28/24 56/48
2	ASIGNATURA	MATEMÁTICAS II	QUÍMICA I		HISTORIA UNIVERSAL MODERNA Y CONTEMPORÁNEA II	TALLER DE LECTURA, REDACCIÓN E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL II	IDIOMA II	*COMPUTO	
	HORAS CRÉDITO	5 10	5 10		4 8	6 12	4 8	4 8	28/24 56/48
3	ASIGNATURA	MATEMÁTICAS III	FÍSICA I	BIOLÓGIA I	HISTORIA DE MÉXICO I	TALLER DE LECTURA, REDACCIÓN E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL III	IDIOMA III		
	HORAS CRÉDITO	5 10	5 10	5 10	4 8	6 12	4 8		29 58
4	ASIGNATURA	MATEMÁTICAS IV	FÍSICA II	BIOLÓGIA II	HISTORIA DE MÉXICO II	TALLER DE LECTURA, REDACCIÓN E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL IV	IDIOMA IV		
	HORAS CRÉDITO	5 10	5 10	5 10	4 8	6 12	4 8		29 58
5	ASIGNATURA	MATEMÁTICAS DEL CAMPO I AZAR Y TRATAMIENTO DE DATOS I MATEMÁTICAS FINITAS I PROGRAMACIÓN Y ORDENADORES I	QUÍMICA III BIOLÓGIA III FÍSICA III	FILOSOFÍA I ÉTICA Y CONOCIMIENTO DEL HOMBRE I ESTÉTICA I TEORÍA DEL CONOCIMIENTO I	TEORÍA DE LA HISTORIA I CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES I ADMINISTRACIÓN I ECONOMÍA I DERECHO I GEOGRAFÍA I ANTROPOLOGÍA CULTURAL I CIENCIAS DE LA SALUD I PSICOLOGÍA I	SEMINARIO DE LECTURA Y ANÁLISIS DE TEXTOS LITERARIOS I LATÍN I GREGO I TALLER DE COMUNICACIÓN I TALLER DE DISEÑO AMBIENTAL I TALLER DE EXPRESIÓN GRÁFICA I			
	HORAS CRÉDITO	4 8	4 8	4 8	4 8	4 8			28 56
6	ASIGNATURA	MATEMÁTICAS DEL CAMPO II AZAR Y TRATAMIENTO DE DATOS II MATEMÁTICAS FINITAS II PROGRAMACIÓN Y ORDENADORES II	QUÍMICA IV BIOLÓGIA IV FÍSICA IV	FILOSOFÍA II ÉTICA Y CONOCIMIENTO DEL HOMBRE II ESTÉTICA II TEORÍA DEL CONOCIMIENTO II	TEORÍA DE LA HISTORIA II CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES II ADMINISTRACIÓN II ECONOMÍA II DERECHO II GEOGRAFÍA II ANTROPOLOGÍA CULTURAL II CIENCIAS DE LA SALUD II PSICOLOGÍA II	SEMINARIO DE LECTURA Y ANÁLISIS DE TEXTOS LITERARIOS II LATÍN II GREGO II TALLER DE COMUNICACIÓN II TALLER DE DISEÑO AMBIENTAL II TALLER DE EXPRESIÓN GRÁFICA II			
	HORAS CRÉDITO	4 8	4 8	4 8	4 8	4 8			28 56
TOTAL HORAS									166
TOTAL CRÉDITOS									332

* La mitad de los alumnos cursa la asignatura en el Primer Semestre, lo otra, en el Segundo. La selección de asignatura de quinto y sexto semestre se hará según las Reglas de Selección explicadas en 4.3.2

**C) PROGRAMA DE BIOLOGIA I
ANTERIOR**

Período de vigencia: 1971-1 a 1997-2

OBJETIVOS.

OBJETIVOS	TPO. APROX EN HORAS.	CONTENIDO TEMATICO
Unidad I Los objetivos del curso.		
- Conocerá los objetivos, características e implicaciones del curso	5	- El curso de Biología I. - Objetivos. - Metodología y Mecanismos de evaluación - Contenidos. - Aspectos teórico-prácticos
Unidad II: Moléculas biológicas.		
- Interpretará la evolución sobre el conocimiento del átomo, con base en el análisis de las características de los modelos atómicos diseñados desde Dalton, hasta el modelo cuántico. Con base en los parámetros cuánticos propuestos por el modelo de Daros-Darials (Daros): Elaborará la configuración electrónica de cualquier elemento químico. Deducirá, con base en la configuración electrónica, la valencia de los diferentes elementos químicos y el tipo de enlace por el cual puede formar moléculas. Analizará las propiedades físico-químicas y función biológica que desempeñan las biomoléculas.	15	- El modelo atómico. - Los modelos atómicos desde Dalton hasta el cuántico. - Postulados sobre el modelo cuántico. - Valencia y enlace - Biomoléculas (hidrocarburos, carbohidratos, lípidos y proteínas.)

OBJETIVOS.

OBJETIVOS	TPO. APROX EN HORAS.	CONTENIDO TEMATICO
Unidad III El origen de la vida.		
- Analizará las diferentes teorías sobre el origen de la vida en la tierra.	5	- Los orígenes de la vida en la tierra; teorías biogenistas y abiogenistas.
Unidad IV: Estructura y fisiología celular.		
- Investigará, por vía experimental y/o teórica, la estructura y función de los componentes celulares de organismos animales y vegetales. - Analizará las funciones y características de la célula (nutrición, respiración, reproducción e irritabilidad) con base a procesos bioenergéticos.	25	- Morfología celular, Organelos celulares. Células animales y vegetales, semejanzas y diferencias. - Fisiología celular. - Nutrición: transporte activo, pinocitosis, fagocitosis, difusión y ósmosis. Autótrofos (fotosíntesis) y heterótrofos. - Ciclos metabólicos: glucólisis anaeróbica y ciclo de Krebs. - Respiración intercambio gaseoso. Cadena respiratoria. Aerobia, anaerobia (fermentación) - Reproducción celular: Asexual y sexual, Mitosis y meiosis. - Gametogénesis y fecundación. - Genética: leyes de Mendel y de Morgan. - Principio de Hardy-Weinberg y la dinámica poblacional.

BIOLOGIA I

OBJETIVOS.

OBJETIVOS	TPO. APROX EN HORAS.	CONTENIDO TEMATICO
Unidad V: La diversidad en los seres vivos.		
- Analizará los factores genéticos y ambientales que inciden sobre la diversidad - Describirá la secuencia genealógica de los principales grupos vegetales y animales.	10	- La diversidad: Filogenia animal y vegetal. - Principios taxonómicos y de nomenclatura. - Selección natural, especialización y recombinación, adaptación. - Concepto de evolución.
Unidad VI: Los seres vivos y su ambiente.		
- Conocerá los principales y biológicos que determinan la influencia sobre los niveles de integración. - Investigará, por vía determinación de parámetros con los organismos en diferentes	15	- Ecología. Niveles de integración bióticos y abióticos. Generalidades, factores

**D) PROGRAMAS DE BIOLOGIA I Y II
ACTUALIZADOS**

Período de inicio: 1998-1 y 1998-2 respectivamente.

UNIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGIA I

PRIMERA UNIDAD

¿QUE TIENEN EN COMUN TODOS LOS SERES VIVOS?

HORAS	TEMATICA	OBJETIVOS EDUCATIVOS	SUGERENCIAS DIDACTICAS	BIBLIOGRAFIA
10	1. La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos. 1.1 Formulación de la teoría celular y sus aportaciones. 1.2 Estructura celular, diferencia entre procariontes y eucariontes.	Particulares Al finalizar la unidad, el alumno. - Explicará la teoría celular como uno de las grandes generalizaciones de la Biología. - Desarrollará las habilidades de observación, análisis y síntesis, así como una actitud científica. - Identificará los aspectos metodológicos presente en investigaciones que contribuyeron a la formulación de la teoría celular. Específicos El alumno -Analizará la teoría celular en cuanto a su importancia y trascendencia en relación al contexto histórico social en el que surge. - Identificará a la célula como la unidad estructural y funcional de los seres vivos. -Conocerá los principales organelos celulares. - Diferenciará las células procariontes de las eucariontes.	- Revisión bibliográfica (textos, artículos y libros) que permita al alumno manejar los conceptos y comprender la teoría celular, así como conocer las formas metodológicas, técnicas e instrumentales en que se basaron las trayectorias de investigación para formularla. - Realización de actividades experimentales tales como: uso y manejo del microscopio y observación de diferentes tipos de células. - Otras actividades como: la proyección de películas y audiovisuales, la elaboración de modelos; la asistencia a conferencias y su posterior análisis y visitas a museos y centros de investigación	Para alumnos: A. B. C. D, E Para profesores: 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14

SEGUNDA UNIDAD

¿QUE PROCESOS SON COMUNES EN LOS SERES VIVOS?

BIBLIOGRAFIA

Para alumnos:
A, B, C, D, E
F, G

Para profesores:
1, 4, 5, 6, 7,
11, 12, 13, 14,
15, 18, 20, 22,
23

SUGERENCIAS DIDACTICAS

- Discusión de lectura (textos, artículos y libros) que permitan a los alumnos comprender los conceptos, las teorías y los procesos de conservación, reproducción y regulación de los seres vivos.

- Análisis de las estrategias y los procedimientos empleados por los investigadores para conocer dichos procesos, por ejemplo los trabajos de Mendel en la perspectiva de la hipótesis y los resultados obtenidos.

- Distinguir la realización de un experimento sobre algunos aspectos de la conservación, la reproducción y la regulación de los seres vivos, como hipótesis y experimentaciones sobre el efecto de la longitud de onda o cantidad de agua en la acumulación de almidón.

- Actividades, como la resolución de problemas, el desarrollo de juegos, la proyección de películas y audiovisuales, la elaboración de modelos, la asistencia a conferencias, y su posterior análisis, que ilustren los mecanismos de la herencia.

- Asistencia a conferencias, el conocimiento de programas de salud y de sexualidad y su posterior análisis.

- Efecto de la concentración del medio en los fenómenos de regulación celular.

- Realización de actividades con reproducción mutuada de la reproducción humana como conocimiento del aparato reproductor masculino y femenino; embarazo; métodos anticonceptivos y control de la natalidad; enfermedades de transmisión sexual.

- Realización de actividades en relación a la regulación hormonal humana.

OBJETIVOS EDUCATIVOS

Particulares
Al finalizar la unidad, el alumno.

- Explicará la teoría celular como uno de las grandes generalizaciones de la biología.

- Desarrollará las habilidades de observación, análisis y síntesis, así como una actitud científica.

- Identificará los aspectos metodológicos presentes en investigaciones que contribuyeron a la formulación de la teoría celular.

Específicos

-Analizará la teoría celular en cuanto a su importancia y trascendencia en relación al contexto histórico social en el que surge.

- Identificará a la célula como la unidad estructural y funcional de los seres vivos.

-Conocerá los principales organelos celulares.

- Diferenciará las células procariontes de las eucariontes.

TEMATICA

1. Los procesos de reproducción de los seres vivos en diferentes niveles de organización.

1.1 Reproducción celular por mitosis y meiosis.

1.2 Importancia de la replicación del ADN. Papel de los cromosomas y del núcleo.

1.2 Reproducción en el nivel de organismos:

-Aspectos generales de la reproducción asexual y sexual.

- Biología de la reproducción humana.

2. Los mecanismos de la herencia.

2.1 Los trabajos de Mendel.

2.2 Teoría cromosómica de la herencia.

2.3 Mecanismos que producen cambios genéticos: mutación, recombinación, otros.

3. Los procesos de conservación en los seres vivos.

3.1 Conservación en el nivel celular:

- Síntesis de proteínas Importancia de los ácidos nucleicos y los ribosomas.

- Fotosíntesis. Importancia de los carbohidratos, NPP y cloroplastos.

- Respiración aerobia Importancia de las mitocondrias.

3.2 Conservación en el nivel de organismo:

- Metabolismo: anabolismo-catabolismo.

4. Los procesos de regulación en los seres vivos.

4.1 Regulación celular. Transporte de materiales al interior y exterior de la célula.

- Estructura y función de la membrana, importancia de los lípidos y proteínas en este proceso.

4.2 Regulación en el nivel de organismos (Homeostasis). Reconocimiento celular. Comunicación y receptores. Sistema nervioso, endocrino e inmune.

HORAS

15

10

25

20

UNIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGIA II

PRIMERA UNIDAD

¿CUAL ES EL ORIGEN DE LOS SERES VIVOS?

HORAS

5

TEMATICA

1. Explicaciones sobre el origen de los seres vivos. entre generación
 - 1.1 Centroves. biogénesis
 - 1.2 Explicaciones actuales
- Teoría de la evolución química de la vida: Oparin y Haldane
- Los primeros seres vivos; de protohiantes a eublontes.
2. Evolución de los primeros seres vivos.
 - 2.1 Origen de los procariontes y eucariontes.
 - 2.2. Origen de las membranas y su importancia.
- Hipótesis endosimbótica de L. Margulis.

OBJETIVOS EDUCATIVOS

- Particularres
Al finalizar la unidad, el alumno.
- Contrastará las ideas sobre la generación espontánea. con las explicaciones actuales del origen de la vida.
 - Identificará los factores que permitieron el surgimiento de los primeros seres vivos.
 - Analizará los fundamentos y antecedentes de las investigaciones en las que sustentan las explicaciones actuales sobre el origen de la vida.
 - Reafirmará las habilidades de observación, análisis y síntesis; así como una actitud científica.

Específicos
El alumno:

- Analizará los planteamientos que sustentan la biogénesis en contraste con los de la generación espontánea.
- Explicará los planteamientos que conciben el origen de la vida como un proceso de evolución químico a través de la variación, selección y adaptación.
- Apreciará el significado de la investigación en el estudio de los procesos evolutivos que permitieron la formación de los primeros seres vivos, y la forma en que se fueron organizando las estructuras celulares.

SUGERENCIAS DIDACTICAS

- Análisis de información: textos, artículos y libros, que permitan al estudiante manejar los conceptos y comprender las teorías y procesos y relacionados con investigaciones acerca del origen de la vida.
- Llevar a cabo demostraciones y experiencias que ilustren algunos aspectos sobre el origen y las características de los primeros seres vivos.
- Discusión grupal acerca de los antecedentes y fundamentos que permitieron el planteamiento de hipótesis acerca del origen de la vida.
- Análisis de los resultados de las investigaciones experimentales como contrastación a las hipótesis formuladas.
- Comunicar actividades como la proyección y discusión de películas y audiovisuales la elaboración de modelos y la asistencia a conferencias y su posterior análisis complementarán la revisión documental y las experiencias de laboratorio.

BIBLIOGRAFIA

- Para alumnos:
A, B, C, D, F, I
- Para el profesor:
I, B, 9, 10, 11, 15, 36

SEGUNDA UNIDAD

¿COMO SE EXPLICA LA EVOLUCIÓN Y DIVERSIDAD DE LOS SERES VIVOS?

HORAS	TEMATICA	OBJETIVOS EDUCATIVOS	SUGERENCIAS DIDACTICAS	BIBLIOGRAFIA
8	1. Explicaciones sobre la existencia y diversidad de los seres vivos en los siglos XVIII-XIX. 1.1 El concepto de cambio en los seres vivos, hasta la teoría de Lamarck. 1.2 Teoría de Darwin. Su impacto en la ciencia.	Particulares Al finalizar la unidad, el alumno. - Distinguirá las evidencias que fundamentan las teorías actuales, para explicar los cambios evolutivos que han dado como resultado la diversidad biológica. - Identificará los factores que han favorecido la evolución y diversificación de los seres vivos. - Reconocerá la importancia de la taxonomía para la clasificación de los seres vivos. - Desarrollará las habilidades de observación, análisis, síntesis, comunicación oral y escrita, así como una actitud crítica y científica que utilizará al reconocer las teorías y modelos, y su capacidad explicativa y productiva.	- Análisis de información textos, artículos y libros que permitan al estudiante manejar los conceptos y comprender las teorías que implican la evolución y diversidad de los seres vivos. - Análisis de estudios clásicos que permitan reconocer la metodología científica y ubicación de estas teorías por su importancia y trascendencia en el momento en que surgieron. - Estas actividades podrán complementarse con la proyección de películas, audiovisuales o la asistencia a conferencias y su posterior análisis. - Investigaciones de campo que permitan al alumno elaborar un inventario de las especies para reafirmar el concepto de biodiversidad y su importancia. - Análisis de la ubicación del hombre como parte de la naturaleza. - Realización de juegos, ejercicios y actividades de investigación en museos como Universum y de Historia Natural y visitas al Jardín Botánico, que permitan comprender la diversidad del mundo vivo, así como deducir la importancia de las jerarquías taxonómicas.	Para alumnos: A, B, C, E F, H Para profesores: 3, 12, 13, 16, 17, 21, 23, 24, 25, 29, 32, 36, 42
8	2. Explicaciones actuales sobre la existencia y diversidad de los seres vivos. 2.1 Síntesis evolutiva propuesta por Mayr-Dobzhansky-Simpson 2.2 Equilibrio puntuado, neutralismo y especialización.	- Identificará los factores que han favorecido la evolución y diversificación de los seres vivos. - Reconocerá la importancia de la taxonomía para la clasificación de los seres vivos. - Desarrollará las habilidades de observación, análisis, síntesis, comunicación oral y escrita, así como una actitud crítica y científica que utilizará al reconocer las teorías y modelos, y su capacidad explicativa y productiva.		
10	3. La biodiversidad. 3.1 Concepto e importancia de biodiversidad. - Relación entre el proceso evolutivo y biodiversidad (variación - adaptación) 3.2 Características de las categorías taxonómicas. - Clasificación de Whittaker. Características generales de los cinco reinos.	Específicos El alumno - Reconocerá las primeras ideas sobre la evolución y valorará su impacto en el conocimiento científico - Explicará las aportaciones realizadas en el campo de la evolución de los seres vivos. - Relacionará las teorías evolutiva y de origen de la vida con la diversidad de los seres vivos. - Identificará las categorías taxonómicas. - Reconocerá las características generales de los cinco reinos.		

TERCERA UNIDAD

¿COMO INTERACTUAN LOS SERES VIVOS CON SU AMBIENTE?

HORAS	TEMATICA	OBJETIVOS EDUCATIVOS	SUGERENCIAS DIDACTICAS	BIBLIOGRAFIA
10	<p>1. Estructura y procesos de ecosistema.</p> <p>1-1 Niveles de organización ecológica</p> <p>1-2 Niveles de organización ecológica</p> <p>1-2 Procesos de conservación y regularización en el ecosistema flujo de energía y ciclos biogeoquímicos.</p>	<p>Particulares</p> <p>Al finalizar la unidad, el alumno.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocerá el ecosistema como la unidad de estudio de las interacciones entre seres vivos y su ambiente. - Reafirmará las habilidades de observación, análisis, síntesis y comunicación oral y escrita, así como una actitud científica en las investigaciones. <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocerá los niveles de organización ecológica - Identificará algunos procesos de conservación y regulación que ocurren en los ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de información, textos, artículos y libros, que permitan al estudiante manejar y profundizar los conceptos. - Realización de actividades experimentales donde se observe la competencia entre dos poblaciones. - Actividades, complementarias como: la proyección de películas y audiovisuales, asistencia a conferencias, y la realización de estudios de campo sobre estructura y procesos en el ecosistema y análisis posterior de la información. - Simulaciones por computadora de los flujos de energía en el ecosistema. 	<p>Para alumnos:</p> <p>A, B, E, F, H</p> <p>Para profesores:</p> <p>13, 16, 17, 22, 32, 33, 34, 39</p>

CUARTA UNIDAD

¿CUALES SON ALGUNAS TENDENCIAS Y APLICACIONES DEL DESARROLLO DE LA BIOLOGIA MODERNA?

HORAS	TEMATICA	OBJETIVOS EDUCATIVOS	SUGERENCIAS DIDACTICAS	BIBLIOGRAFIA
20	1. Tendencias del desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente. 1.1 Concepto de ambiente y dimensión ambiental. 1.2 El crecimiento de la población humana, su distribución y demandas. 1.3 El deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad. 2. El crecimiento de la biosfera el desarrollo sustentable y los programas de conservación.	Particulares Al finalizar la unidad, el alumno. - Analizará los retos del desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente, en particular los procesos de deterioro ambiental y las alternativas para el manejo de los recursos de la biosfera. - Evaluará los avances de la biología actual en algunos de sus campos de conocimiento, así como su impacto en la sociedad. - Reafirmará las habilidades de observación, análisis, síntesis y comunicación oral y escrita, así como una actitud crítica y responsable para la toma de posiciones fundamentadas ante la tecnología, el ambiente y la sociedad. Específicos El alumno -Apreciará cómo el incremento demográfico ha perturbado el ambiente y analizará las diferentes alternativas para el aprovechamiento equilibrado y sostenible de los recursos. - Evaluará la forma en que el avance de la Biología ha revolucionado el conocimiento de los seres vivos, particularmente la manipulación de genes y la biotecnología.	- Investigación documental y/o de campo que permita a los alumnos manejar conceptos relacionados con el ambiente, su deterioro y posibles soluciones. - Investigación documental (textos, artículos, libros, revistas) que lleven al alumno a conocer cuáles son algunas de las tendencias de la biología y los conocimientos de la biología actual, así como algunas técnicas y procedimientos que se emplean en la investigación en estos campos. - Dinámica de discusión grupal para el análisis de los aspectos: económicos, políticos, sociales, éticos y legales implicados tanto en la problemática ambiental, como en la aplicación y manejo de algunas tecnologías relacionadas con la manipulación del ADN y la biotecnología. - Actividades que permitan obtener información sobre aspectos de la problemática ambiental para que los alumnos conozcan proyectos y acciones realizadas para que los analicen y tomen conciencia de las causas. - Otras actividades como la proyección de películas y audiovisuales asistencia a conferencias y su posterior análisis, complementarán la revisión documental y las experiencias de laboratorio y campo. - Simulación por computadora de crecimientos poblacionales. - Realización de técnicas de extracción de ADN.	Para alumnos: P, E, F, Para profesores: 4, 6, 7, 14, 16, 19, 23, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 41, 42, 43
15	2. Tendencias en el desarrollo de la manipulación genética y algunas aplicaciones. 2.1 El desarrollo de la ingeniería genética en las técnicas para la manipulación del DNA. 2.2 La aplicación del manejo de los genes en programas de biotecnología, en diferentes campos. 2.3 Los retos éticos y sociales de la aplicación de la manipulación genética en los humanos.			

**E) PROPUESTA DE PROGRAMAS
BIOLOGIA I Y II ACTUALIZADOS**

UNIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGIA I

PRIMERA UNIDAD

¿QUE TIENEN EN COMUN TODOS LOS SERES VIVOS?

HORAS	TEMATICA	OBJETIVOS EDUCATIVOS	SUGERENCIAS DIDACTICAS	BIBLIOGRAFIA
10	<p>1. La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos.</p> <p>1.1 Formulación de la teoría celular y sus aportaciones.</p> <p>1.2 Estructura celular, diferencia entre procariontes y eucariontes.</p>	<p>Particularizar la unidad, el alumno.</p> <p>Al finalizar la unidad, el alumno.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicará la teoría celular como uno de las grandes generalizaciones de la Biología. - Desarrollará las habilidades de observación, análisis y síntesis, así como una actitud científica. - Identificará los aspectos metodológicos presentados en investigaciones que contribuyeron a la formulación de la teoría celular. <p>Específicos El alumno</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizará la teoría celular en cuanto a su importancia y trascendencia en relación al contexto histórico social en el que surge. - Identificará a la célula como la unidad estructural y funcional de los seres vivos. <p>-Conocerá los principales organelos celulares.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferenciará las células procariontes de las eucariontes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión bibliográfica (textos, artículos y libros) que permita al alumno manejar los conceptos y comprender la teoría celular, así como conocer las formas metodológicas, técnicas e instrumentales en que se basaron las trayectorias de investigación para formularla. - Realización de actividades experimentales tales como: uso y manejo del microscopio y observación de diferentes tipos de células. - Otras actividades como: la proyección de películas y audiovisuales, la elaboración de modelos; la asistencia a conferencias y su posterior análisis y visitas a museos y centros de investigación 	<p>Para alumnos: A, B, C, D, E</p> <p>Para profesores: 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14</p>

¿QUE PROCESOS SON COMUNES EN LOS SERES VIVOS?

BIBLIOGRAFIA

Para alumnos:
A, B, C, D, E
F, G

Para profesores:
1, 4, 5, 6, 7,
11, 12, 13, 14,
15, 16, 20, 22,
23

SUGERENCIAS DIDACTICAS

- Discusión de lectura (textos, artículos y libros) que permitan a los alumnos comprender los conceptos, las teorías y los procesos de conservación, reproducción y regulación de los seres vivos.

- Análisis de las estrategias y los procedimientos empleados por los investigadores para conocer dichos procesos, por ejemplo, los trabajos de Mendel, la experimentación con hipótesis y los resultados obtenidos.

- Diseño y realización de algunas investigaciones de laboratorio sobre algunos aspectos de la conservación, la reproducción y la regulación de los seres vivos, como hipótesis y experimentaciones sobre el efecto de la longitud de onda o cantidad de agua en la acumulación de almidón.

- Actividades, como la resolución de problemas, el desarrollo de juegos, la proyección de películas y audiovisuales, la elaboración de modelos, la asistencia a conferencias, y su posterior análisis, que ilustren los mecanismos de la herencia.

- Asistencia a conferencias, el conocimiento de programas de salud y de sexualidad y su posterior análisis.

- Efecto de la concentración del medio en los elementos de actividad celular.

- Realización de actividades con relación a la biología de la reproducción humana como: Conocimiento del aparato reproductor masculino y femenino; embarazo; métodos anticonceptivos y control de la natalidad; enfermedades de transmisión sexual.

- Realización de actividades en relación a la regulación hormonal humana.

OBJETIVOS EDUCATIVOS

Particulares
Al finalizar la unidad, el alumno.

- Explicará la teoría celular como uno de las grandes generalizaciones de la Biología.

- Desarrollará las habilidades de observación, análisis y síntesis, así como una actitud científica.

- Identificará los aspectos metodológicos presente en investigaciones que contribuyeron a la formulación de la teoría celular.

Específicos
El alumno

-Analizará la teoría celular en cuanto a su importancia y trascendencia en relación al contexto histórico social en el que surge.

- Identificará a la célula como la unidad estructural y funcional de los seres vivos.

-Conocerá los principales organelos celulares.

- Diferenciará las células procariontes de las eucariontes.

TEMATICA

1. Los procesos de reproducción de los seres vivos en diferentes niveles de organización.

1.1 Reproducción celular por mitosis y meiosis.

1.2 Importancia de la replicación del ADN. Papel de los cromosomas y del núcleo.

1.3 Reproducción en el nivel de organismos:

- Aspectos generales de la reproducción asexual y sexual.

- Biología de la reproducción humana.

2. Los mecanismos de la herencia.

2.1 Los trabajos de Mendel

2.2 Teoría cromosómica de la herencia.

2.3 Mecanismos que producen cambios genéticos: mutación, recombinación, otros.

3. Los procesos de conservación en los seres vivos.

3.1 Conservación en el nivel celular:

- Síntesis de proteínas

Importancia de los ácidos nucleicos y los ribosomas.

- Fotosíntesis. Importancia de los carbohidratos, ATP y cloroplastos.

- Respiración aerobia

Importancia de las mitocondrias.

3.2 Conservación en el nivel de organismos:

- Metabolismo: anabolismo-catabolismo.

4. Los procesos de regulación en los seres vivos.

4.1 Regulación celular. Transporte de materiales al interior y exterior de la célula.

- Estructura y función de la membrana, importancia de los lípidos y proteínas en este proceso.

4.2 Regulación en el nivel de organismos (Homeostasis).

- Reconocimiento celular. Comunicación y receptores. Sistema nervioso, endócrino e inmune.

HORAS

15

10

25

20

TERCERA UNIDAD

¿CUAL ES EL ORIGEN DE LOS SERES VIVOS?

HORAS

5

TEMATICA

1. Explicaciones sobre el origen de los seres vivos.
 - 1.1 Controversia entre generación espontánea y biogénesis.
 - 1.2 Explicaciones actuales.
 - Teoría de la evolución química de la vida: Oparin y Haldane
 - Los primeros seres vivos; de protocelantes a eubelotes.
2. Evolución de los primeros seres vivos.
 - 2.1 Origen de los procariontes y eucariontes.
 - 2.2. Origen de las membranas y su importancia.
 - Hipótesis endosimbótica de L. Margulis.

OBJETIVOS EDUCATIVOS

- Particulares
Al finalizar la unidad, el alumno.
- Contrastará las ideas sobre la generación espontánea con las explicaciones actuales del origen de la vida.
 - Identificará los factores que permitieron el surgimiento de los primeros seres vivos.
 - Analizará los fundamentos y antecedentes de las investigaciones en las que sustentan las explicaciones actuales sobre el origen de la vida.
 - Reafirmará las habilidades de observación, análisis y síntesis; así como una actitud científica.

Específicos
El alumno:

- Analizará los planteamientos que sustentan la biogénesis en contraste con los de la generación espontánea.
- Explicará los planteamientos que conciben el origen de la vida como un proceso de evolución química a través de la variación, selección y adaptación.
- Apreciará el significado de la investigación en el estudio de los procesos evolutivos que permitieron la formación de los primeros seres vivos, y la forma en que se fueron organizando las estructuras celulares.

SUGERENCIAS DIDACTICAS

- Análisis de información: textos, artículos y libros, que permita al estudiante comprender los conceptos y relaciones con investigaciones acerca del origen de la vida.
- Llevar a cabo demostraciones y experiencias que ilustren algunos aspectos sobre el origen y las características de los primeros seres vivos.
- Discusión grupal acerca de los antecedentes y fundamentos que permitieron el planteamiento de hipótesis acerca del origen de la vida.
- Análisis de los resultados de las investigaciones experimentales como contrastación a las hipótesis formuladas.
- Otras actividades como la proyección audiovisual de películas y Audiovisuales y elaboración de modelos y la asistencia a conferencias y su posterior análisis complementarán la revisión documental y las experiencias de laboratorio.

BIBLIOGRAFIA

Para alumnos:

A. B. C. D. F. I

Para el profesor:

1, 8, 9, 10, 11, 18, 36

UNIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGIA II

PRIMERA UNIDAD

¿COMO SE EXPLICA LA EVOLUCIÓN Y DIVERSIDAD DE LOS SERES VIVOS?

HORAS	TEMATICA	OBJETIVOS EDUCATIVOS	SUGERENCIAS DIDACTICAS	BIBLIOGRAFIA
8	1. Explicaciones sobre la existencia y diversidad de los seres vivos en los siglos XVIII-XIX. 1.1 El concepto de cambio en los seres vivos, hasta la teoría de Lamarck. 1.2 Teoría de Darwin. Su impacto en la ciencia.	Particulares Al finalizar la unidad, el alumno. - Distinguirá las evidencias que fundamentan las teorías actuales, para explicar los cambios evolutivos que han dado como resultado la diversidad biológica. - Identificará los factores que han favorecido la evolución y diversificación de los seres vivos. - Reconocerá la importancia de la taxonomía para la clasificación de los seres vivos. - Desarrollará las habilidades de observación, análisis, síntesis y comunicación oral y escrita, así como una actitud crítica y científica que utilizará al reconocer las teorías y modelos, y su capacidad explicativa y productiva.	- Análisis de información textos, artículos y libros que permitan al estudiante manejar los conceptos y comprender las teorías que implican la evolución y diversidad de los seres vivos. - Análisis de estudios clásicos que permitan reconocer la metodología científica y ubicación de estas teorías por su importancia y trascendencia en el momento en que surgieron. - Estas actividades podrán complementarse con la proyección de películas, audiovisuales o la asistencia a conferencias y su posterior análisis. - Investigaciones de campo que permitan al alumno elaborar un inventario de las especies para reafirmar el concepto de biodiversidad y su importancia. - Análisis de la ubicación del hombre como parte de la naturaleza. - Realización de juegos, ejercicios y actividades de investigación en museos como el Jardín Botánico que permitan comprender la diversidad del mundo vivo, así como deducir la importancia de las jerarquías taxonómicas.	Para alumnos: A, B, C, E F, H Para profesores: 3, 12, 13, 16, 17, 21, 23, 24, 25, 29, 32, 36, 42
8	2. Explicaciones actuales sobre la existencia y diversidad de los seres vivos. 2.1 Síntesis evolutiva propuesta por Mayr-Dobzhansky-Simpson. 2.2 Equilibrio puntuado, neutralismo y especialización.	- Identificará los factores que han favorecido la evolución y diversificación de los seres vivos. - Reconocerá la importancia de la taxonomía para la clasificación de los seres vivos. - Desarrollará las habilidades de observación, análisis, síntesis y comunicación oral y escrita, así como una actitud crítica y científica que utilizará al reconocer las teorías y modelos, y su capacidad explicativa y productiva.		
10	3. La biodiversidad. 3.1 Concepto e importancia de biodiversidad. - Relación entre el proceso evolutivo y biodiversidad (variación - adaptación) 3.2 Características de las categorías taxonómicas. - Clasificación de Whittaker. Características generales de los cinco reinos.	Específicos El alumno - Reconocerá las primeras ideas sobre la evolución y valorará su impacto en el conocimiento científico. - Explicará las interacciones que ocurren en el campo de la evolución de los seres vivos. - Relacionará las teorías evolutiva y de origen de la vida con la diversidad de los seres vivos. - Identificará las categorías taxonómicas. - Reconocerá las características generales de los cinco reinos.		

SEGUNDA UNIDAD

¿COMO INTERACTUAN LOS SERES VIVOS CON SU AMBIENTE?

HORAS	TEMATICA	OBJETIVOS EDUCATIVOS	SUGERENCIAS DIDACTICAS	BIBLIOGRAFIA
10	<p>1. Estructura y procesos de los sistemas de organización ecológica</p> <p>1.1 Niveles de organización ecológica: Población, comunidad, ecosistema y biosfera.</p> <p>1.2 Procesos de conservación y regularización en el ecosistema: flujo de energía y ciclos biogeoquímicos.</p>	<p>Particulares</p> <p>Al finalizar la unidad, el alumno.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocerá el ecosistema como la unidad de estudio de las interacciones entre seres vivos y su ambiente. - Reafirmará las habilidades de observación, análisis, síntesis y comunicación oral y escrita, así como una actitud científica en las investigaciones. <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocerá los niveles de organización ecológica - Identificará algunos procesos de conservación y regulación que ocurren en los ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de información, textos, artículos y libros, que permitan al estudiante manejar y profundizar los conceptos. - Realización de actividades experimentales donde se observe la competencia entre dos poblaciones. - Actividades, complementarias como: la proyección de películas y audiovisuales, asistencia a conferencias, y la realización de estudios de campo sobre estructura y procesos en el ecosistema y análisis posterior de la información. - Simulaciones por computadora de los flujos de energía en el ecosistema. 	<p>Para alumnos:</p> <p>A, B, E, F, H</p> <p>Para profesores:</p> <p>13, 16, 17, 22, 32, 33, 34, 39</p>

¿CUALES SON ALGUNAS TENDENCIAS Y APLICACIONES DEL DESARROLLO DE LA BIOLOGIA MODERNA?

BIBLIOGRAFIA

SUGERENCIAS DIDACTICAS

OBJETIVOS EDUCATIVOS

TEMATICA

HORAS

Para alumnos:
B, E, F,
Para profesores:
4, 6, 7, 14, 16,
19, 23, 27, 28,
30, 31, 32, 35,
36, 37, 38, 41,
42, 43

- Investigación documental y/o de campo que permita a los alumnos manejar su propio material, relacionados con el ambiente, su deterioro y posibles soluciones.
- Investigación documental (textos, artículos, libros, revistas) que lleven al alumno a conocer cuáles son algunas de las tendencias y aplicaciones de los conocimientos de la biología actual, así como algunas técnicas y procedimientos que se emplean en la investigación en estos campos.
- Dinámica de discusión grupal para el análisis de los aspectos: económicos, políticos, sociales, éticos y legales implicados tanto en la problemática ambiental, como en la aplicación y manejo de algunas tecnologías relacionadas con la manipulación del ADN y la biotecnología.
- Actividades que permitan obtener información ambiental para que los alumnos conozcan proyectos y acciones realizadas para que los analicen y tomen posición acerca de los mismos.
- Otras actividades como la proyección de películas y audiovisuales, asistencia a conferencias y su posterior análisis, complementarán la revisión documental y las experiencias de laboratorio y campo.
- Simulación por computadora de crecimientos poblacionales.
- Realización de técnicas de extracción de ADN.

- Particulares
- Al finalizar la unidad, el alumno.
- Analizará los retos del desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente, en particular los procesos de deterioro ambiental y las alternativas para el manejo de los recursos de la biosfera.
- Evaluará los avances de la biología actual en algunos de sus campos de conocimiento, así como su impacto en la sociedad.
- Reafirmará las habilidades de observación, análisis, síntesis y comunicación oral y escrita, así como una actitud crítica y responsable para la toma de posiciones fundamentadas ante la tecnología, el ambiente y la sociedad.
- Específicos
- El alumno
- Aprenderá cómo el incremento demográfico ha perturbado el ambiente y analizará las diferentes alternativas para el aprovechamiento equilibrado y sostenible de los recursos.
- Evaluará la forma en que el avance de la Biología ha revolucionado el conocimiento de los seres vivos, particularmente la manipulación de genes y la biotecnología.

1. Tendencias del desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.
 - 1.1 Concepto de ambiente y dimensión ambiental.
 - 1.2 El crecimiento de la población humana, su distribución y densidad.
 - 1.3 Secuencias en la pérdida de la biodiversidad.
 - 1.4 El manejo de la biosfera el desarrollo sustentable y los programas de conservación.
2. Tendencias en el desarrollo de la manipulación genética y algunas aplicaciones.
 - 2.1 El desarrollo de la ingeniería genética en las técnicas para la manipulación del DNA.
 - 2.2 La aplicación del manejo de los genes en programas de biotecnología, en diferentes campos.
 - 2.3 Los retos éticos y sociales de la aplicación de la manipulación genética en los humanos.