

00357
3



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
FACULTAD DE CIENCIAS**

**EVALUACION DE LOS PROGRAMAS PARA LOS
CURSOS OBLIGATORIOS DE BIOLOGIA DEL COLEGIO
DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

(ENSEÑANZA E HISTORIA DE LA BIOLOGIA)

P R E S E N T A :

MARIA DEL REFUGIO SALDAÑA GARCIA

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. NORA ELIZABETH GALINDO MIRANDA

MEXICO, D. F.

MARZO DE 2003

A



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.

A mi padre Juan Manuel, porque me enseñó que con amor y empeño se pueden lograr cosas.

A mi madre Sara, por su amor incondicional y su gran sabiduría.

A Victoria, porque es la luz que ilumina mi vida.

A mis hermanos: Juan Manuel, Lupita, Micky, Asun y Cony, porque siempre han sido guías para mí.

A Gustavo, por brindarme su cariño y apoyo en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

Mil gracias a la doctora Nora E. Galindo Miranda, directora de tesis, que en todo momento me brindó su apoyo y comprensión.

Deseo agradecer a los miembros del comité tutorial M. en C. Michele Gold Morgan y Dr. Fernando Flores Camacho, por sus valiosas aportaciones y el apoyo brindado durante el desarrollo del trabajo de tesis.

A la doctora Raquel Glazman Nowalsky y a la M. en C. Patricia E. Díaz González por aceptar ser sinodales de este trabajo, y por su crítica revisión del mismo.

Por otro lado, deseo agradecer tanto al personal académico como administrativo del Colegio de Ciencias y Humanidades, que amablemente me proporcionaron información de diversa índole para el desarrollo del presente trabajo: a los Secretarios y jefes de Departamento de las instancias centrales del Colegio; al personal administrativo del plantel Azcapotzalco, y en especial al Lic. Moisés Flores Espinosa, director del plantel, por su disposición y apoyo brindado para la obtención de información. Así mismo, al Secretario Técnico del SILADIN Biol. Armando Palomino Naranjo, al jefe del departamento de sistemas: Ingeniero Juventino Ávila, al técnico académico Biol. Sergio R. Martínez Zamora, a la Secretaria Docente Lic. Adriana Meléndez Mercado, y a los Jefes de la biblioteca y del departamento de audiovisual, quienes me proporcionaron información valiosa en cuanto a infraestructura se refiere.

También al Jefe de Sección Académica Prof. José Antonio Delgado, quien me proporcionó documentos originales del CCH.

ÍNDICE

RESUMEN	3
CAPÍTULO 1	5
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	9
CAPÍTULO 2	10
MARCO TEÓRICO	10
REFERENTE DISCIPLINARIO	10
REFERENTE EDUCATIVO	12
REFERENTE PROFESIONAL	27
CAPÍTULO 3	37
ESTRATEGIA METODOLÓGICA	37
3.1 Establecimiento de referentes para los análisis	38
3.2 Establecimiento de criterios de trabajo	39
3.3 Niveles de análisis	41
CAPÍTULO 4	44
ANÁLISIS PRELIMINAR	44
4.1 DESARROLLO HISTÓRICO – CONTEXTUAL DE LOS PLANES Y LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES	44
4.2. EL PLAN DE ESTUDIOS ACTUALIZADO	51
SÍNTESIS PRELIMINAR	59
CAPÍTULO 5	62
ANÁLISIS SECTORIAL	62
SUPERESTRUCTURA	62
5. 1 Intencionalidad	62
ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN	66
5.2. Programas de biología	66

5.3. Líneas de investigación _____	116
5.4. Personal académico _____	116
5.5. Alumnos _____	126
INFRAESTRUCTURA Y CONDICIONES DE TRABAJO _____	145
5.6. Infraestructura _____	145
CAPÍTULO 6 _____	166
ANÁLISIS ESTRUCTURAL INTEGRATIVO _____	166
SUPERESTRUCTURA _____	166
6.1. Intencionalidad _____	166
ESTRUCTURA _____	167
6.2. Contenidos _____	167
6.3. Concepciones y métodos de enseñanza-aprendizaje _____	171
6.4. Alumnos _____	172
6.5. Personal académico _____	174
INFRAESTRUCTURA Y CONDICIONES DE TRABAJO _____	177
6.6. Infraestructura _____	177
SÍNTESIS CONFRONTATIVA _____	179
FALLAS DETECTADAS EN EL CURRÍCULUM _____	182
CAPÍTULO 7 _____	185
PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE BIOLOGÍA I y II DEL CCH _____	185
PRESENTACIÓN _____	185
7.1 SUPERESTRUCTURA _____	185
7.2 ESTRUCTURA _____	186
7.3 INFRAESTRUCTURA Y CONDICIONES DE TRABAJO _____	201
CONSIDERACIONES FINALES _____	203
BIBLIOGRAFÍA _____	206
ANEXO 1 _____	211

RESUMEN

La finalidad del presente trabajo fue hacer una evaluación de los programas de las asignaturas de biología I y II del Plan de Estudios Actualizado del CCH, utilizando el Modelo “V” de Evaluación-Planeación de Organizaciones Universitarias de González González, con el propósito de aportar elementos que puedan ser de utilidad a la institución. Las unidades básicas de análisis fueron los programas de las asignaturas de biología I y II; pero al mismo tiempo se abordaron otros elementos del curriculum directamente involucrados en la puesta en marcha de dichos programas: la intencionalidad (ámbito de la superestructura), los profesores y alumnos (ámbito de la estructura) y la infraestructura.

Desde el punto de vista disciplinario, el análisis demostró que la temática de los programas se halla estructurada sin ejes organizacionales claros, a pesar de que en las declaraciones escritas se manifieste que los contenidos tienen un enfoque evolutivo y de biología integral. Así mismo, desde el punto de vista educativo, se encontró que existen incongruencias en el ámbito de la intencionalidad con respecto a los contenidos temáticos y a la metodología didáctica propuesta.

Por otro lado, se encontró que aparentemente una parte de los profesores de biología no tiene claridad acerca del enfoque de biología integral con el que hay que abordar los contenidos del programa, aunque este estudio indica que una mayor proporción de profesores sí presenta nociones de la misma.

Así mismo, la trayectoria académica de los alumnos de dos generaciones para las asignaturas básicas de biología, demuestra que no existe correspondencia entre los datos de acreditación de ambas asignaturas con respecto a los resultados del Examen de Diagnóstico Académico, cuyos promedios en la calificación se encuentran en un intervalo de 4 -5, lo que probablemente se debe en parte a las deficiencias propias de los elementos de los programas.

Finalmente, se encontró que el Colegio cuenta con infraestructura suficiente para la implementación de los programas de biología, pero se requiere una mayor optimización en cuanto a la utilización de algunos de ellos, como son el material bibliográfico y algunos equipos de laboratorio.

A partir del análisis realizado se elaboró una propuesta de modificación curricular de los programas de biología I y II, aunque también se aportaron elementos en otras áreas del curriculum: profesores, alumnos e infraestructura. Las modificaciones principales de los

programas se refieren tanto a la orientación de los contenidos temáticos, así como a los objetivos específicos para cada unidad. Al mismo tiempo, se propone reforzar la formación de los profesores en el ámbito epistemológico de la biología; así como sistematizar y relacionar los datos concernientes a la trayectoria escolar de los alumnos, de manera que sea útil para monitorear el funcionamiento del plan de estudios; y por último, se sugiere que se establezcan programas para el aprovechamiento óptimo de los recursos directamente relacionados con la enseñanza de la biología.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Como parte de la transformación que se ha iniciado en la universidad en los últimos años, el Colegio de Ciencias y Humanidades ha actualizado su plan y los programas de estudios.

El Plan de Estudios Actualizado parte de las siguientes concepciones generales:

“El bachillerato del Colegio es un bachillerato de cultura básica con carácter científico, es decir, se propone contribuir a que el alumno adquiera un conjunto de principios, de elementos productores de saber y de hacer, a través de cuya utilización pueda adquirir mejores y mayores saberes y prácticas. Esta cultura básica universitaria implica necesariamente una visión humanista de las ciencias naturales y una visión científica de los problemas del hombre y de la sociedad”¹

Así mismo, se pretende lograr esta cultura básica fomentando en los alumnos los siguientes principios:

1. Aprender a aprender. Significa la apropiación de una autonomía en la adquisición de nuevos conocimientos.
2. Aprender a hacer. Que implica la adquisición de habilidades y técnicas metodológicas.
3. Aprender a ser. Se refiere a una formación integral de los alumnos en cuanto a conocimientos y valores humanos, particularmente los éticos, cívicos y de sensibilidad estética².

Con respecto al área de Ciencias Experimentales, se concibe a las ciencias y a las formas como se construyen “como procesos dinámicos y globales en constante evolución. El conocimiento científico es el resultado de una actividad humana de carácter social”³.

La biología como parte del área de ciencias experimentales, pretende contribuir a la formación de una cultura básica del bachiller, a través del fomento del desarrollo de conocimientos básicos de la disciplina y de su metodología. “Se pretende propiciar el desarrollo de habilidades intelectuales que le permitan adquirir nuevos conocimientos en el campo de la biología. Además se busca una

¹ Plan de Estudios Actualizado, cuadernillo no. 70, CCH, UNAM, 1996

² Op. cit.

³ Op. cit.

redefinición de la relación Sociedad-Ciencia-Naturaleza con lo que pueda desarrollar una ética de responsabilidad individual y social que contribuya a establecer una relación armónica entre la sociedad y el ambiente”⁴.

De acuerdo con estos principios del Colegio, es innegable la importancia de que los alumnos adquieran una cultura básica, en la que esté incluida una formación integral consciente, la cual deberá contener tres aspectos fundamentales: la información, formación y capacidades; y que a su vez se reflejarán en el desarrollo de una conciencia social, cultura y eficiencia académica (González, González, et al, 2000) (figura 1.1).

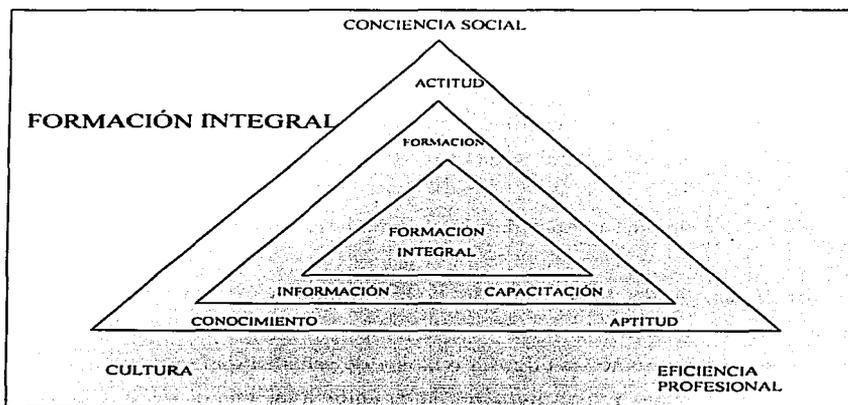


Figura 1.1. La formación integral consciente. Tomado de González González (2001).

Sin embargo, la adquisición de esa formación integral está supeditada tanto a factores internos de la institución, como a factores externos. Entre los primeros se encuentran la propia estructura curricular, la infraestructura, así como las condiciones en las que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde participan de manera directa alumnos y profesores.

Así mismo, no hay que olvidar el contexto social y cultural en el que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues si bien es cierto que éste depende de los dos actores principales

⁴ Programas de Estudio para las Asignaturas: Biología I y II, CCH, UNAM, julio de 1996.

mencionados anteriormente, algunos autores opinan que la educación formal presenta algunos problemas adicionales, ya que generalmente no es retroalimentada por la educación familiar, es decir, la mayoría de los alumnos carece de un interés real por aprender; lo que los orilla a ingresar a las escuelas de nivel medio superior y superior es la inercia, o bien la creencia de que un título es sinónimo de bienestar económico. Los intereses de los alumnos están más relacionados con las cuestiones materiales y superficiales, condiciones que las sociedades de consumo han impuesto, que con deseos verdaderos de educación (León Cázares, 1990, Stevenson, 1992; Caplan, et al., 1992).

No obstante, a pesar de contar en las culturas actuales con estas desventajas, es importante considerar que una formación adecuada de los alumnos, depende entre otros factores, de la congruencia entre las intenciones institucionales, la estructura del plan y los programas de estudio, así como con el proceso de enseñanza – aprendizaje y las condiciones de trabajo (González González, 2000). Así mismo, hay que tomar en cuenta todas las herramientas posibles con las que el profesor pueda contar, para lograr que los objetivos educacionales sean alcanzados. Una herramienta fundamental es pues, el programa de estudios.

El programa de estudios es uno de los elementos curriculares más útiles tanto para el profesor como para el alumno, ya que constituye el elemento escrito de interacción entre ambos en el desarrollo de la enseñanza. Mientras más completo y explícito sea el programa, se precisará mejor el ámbito y profundidad de lo que el alumno deberá saber y de lo que el maestro habrá de enseñar y evaluar (Piña Garza y Saldaña Balmori, 1992). Al mismo tiempo, éste debe contener los elementos necesarios para contribuir a formar el perfil del egresado que plantea la institución, es decir, debe existir una correspondencia entre los objetivos y los contenidos del programa, así como una correspondencia con respecto a las intenciones generales de la institución (Galindo, 1998).

Es en este ámbito, donde la evaluación curricular adquiere un papel fundamental, debido a que permite conocer el valor de un programa académico. Así mismo, hace posible mantener un monitoreo continuo de todas las asignaturas, los programas y actividades que conforman el plan de estudios, para valorar sus alcances, y de esta manera detectar las fallas y aciertos, y en su caso diseñar acciones y/o estrategias para superar los problemas detectados (González, et al, 1999), lo cual refleja su función retroalimentadora.

En este mismo orden de ideas, el Plan General de Desarrollo del CCH para el periodo 1999 – 2002, establece como uno de los ejes de desarrollo del Colegio, el poner en práctica y desarrollar de manera plena el Plan de Estudios Actualizado, revisar permanente sus resultados e introducir las modificaciones justificadas a sus programas de estudio. Dicho eje de desarrollo se concreta a través del Programa de Puesta en Práctica y Enriquecimiento del Plan de Estudios Actualizado⁵. No obstante, para obtener una visión clara acerca del funcionamiento de un programa de estudios, es necesario realizar un análisis completo en el que se consideren de manera integrada todos los elementos que están involucrados en el proceso educativo: el plan de estudios, la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, el perfil de egreso, los recursos existentes y sobre todo el papel que desempeñan los profesores y alumnos.

Por otro lado, las asignaturas obligatorias del plan de estudios tienen un papel fundamental en la formación de los alumnos, pues contribuyen junto con las otras materias, a la adquisición de una cultura científica y humanística. En este sentido, los cursos obligatorios de biología representan una de las bases para adquirir dicha cultura. De ahí la importancia de que los programas de estas asignaturas sean objeto de un monitoreo y una evaluación permanente. Por lo tanto, la presente investigación tiene como finalidad hacer una evaluación de los programas de los dos cursos básicos de biología, empleando una metodología que incluye el uso del Modelo “V” de evaluación – planeación: Análisis Estructural Integrativo de Organizaciones Universitarias (González González, 2000), y de esta manera aportar elementos que puedan ser de utilidad para el Colegio en su proceso permanente de revisión curricular.

⁵ Plan General de Desarrollo del CCH 1999 – 2002, Gaceta CCH, Suplemento Especial no. 7/1998.

OBJETIVOS

- Hacer una evaluación de los programas de estudio de las asignaturas de biología I y II del plan de estudios actualizado, basada en el Modelo “V” de Evaluación – Planeación de González González (2000).
- Elaborar una propuesta para el ajuste o reestructuración de los programas de estudio para estas asignaturas, que contemplará tanto aspectos disciplinarios, de formación y de capacitación acordes con el perfil de egreso deseado para los alumnos del bachillerato del CCH.
- Aportar elementos que puedan ser de utilidad para la Institución en el proceso de revisión y evaluación de los programas de las asignaturas de biología del Plan de Estudios Actualizado, así como en procesos futuros de evaluación – planeación.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

El desarrollo que se presenta en este capítulo es el antecedente que se generó de manera específica para dar sustento a un tema interdisciplinario como lo es la evaluación curricular. Por ello, las aproximaciones que se realizan a lo largo del desarrollo del marco teórico son: los referentes disciplinario (concepción de la biología integral); educativo (las principales concepciones del curriculum y perspectivas teóricas en las que se sustentan, componentes curriculares y desarrollo curricular en México); y profesional¹ (evaluación curricular). Con ello se sustenta el abordaje que hace la autora en esta investigación evaluativa.

REFERENTE DISCIPLINARIO

2.1 Concepción de Biología Integral

La biología estudia las cualidades y las manifestaciones de la vida; organiza y sistematiza el conocimiento sobre los seres vivos en conceptos y principios generales para explicar su origen, su desarrollo, estructura y función, y su distribución; estudia a los individuos, a los organismos, a las poblaciones, a las especies, a las comunidades, a los ecosistemas y a la biósfera en general; analiza e integra a estos diferentes niveles de organización y complejidad, como entidades o unidades, como elementos o sistemas, como eventos o procesos, como partes o totalidad. Para ello genera, adapta y desarrolla metodologías de acuerdo al tipo de entidades, intenciones y problemas que trata (González González, 1991).

Debido a su amplio campo de conocimiento, la biología es en realidad un conjunto heterogéneo de intenciones, de conocimientos, de razonamientos y de metodologías, que plantea diversas propuestas de ordenamiento del conocimiento biológico a partir de distintas concepciones (González González, op. cit.). Por consiguiente, no existe una biología única, sino un conjunto de ciencias biológicas, de tal manera que es posible distinguir las disciplinas biológicas analíticas y las sintéticas; dentro de las primeras se encuentran la genética, fisiología, bioquímica, biología

¹ En este caso el contenido "profesional" refiere al campo de la evaluación, que es el objeto de la presente investigación.

molecular, anatomía, etc, mientras que dentro de la segunda categoría se ubican a la evolución, biogeografía, taxonomía, ecología y paleontología. Así mismo, se encuentran las ramas tradicionales de la biología: vegetal, animal y microbiología, así como el estudio de la diversidad de los seres vivos en reinos, por ejemplo monera, protista, fungi, plantae y animalia. Por otro lado, hay que considerar las relaciones que la biología guarda con otras ciencias naturales, como son la física, química, matemáticas, geología, geografía, etc; y con otras ciencias: ingeniería, ciencias ambientales, filosofía, psicología, sociología, economía, etc (figura 2.1).

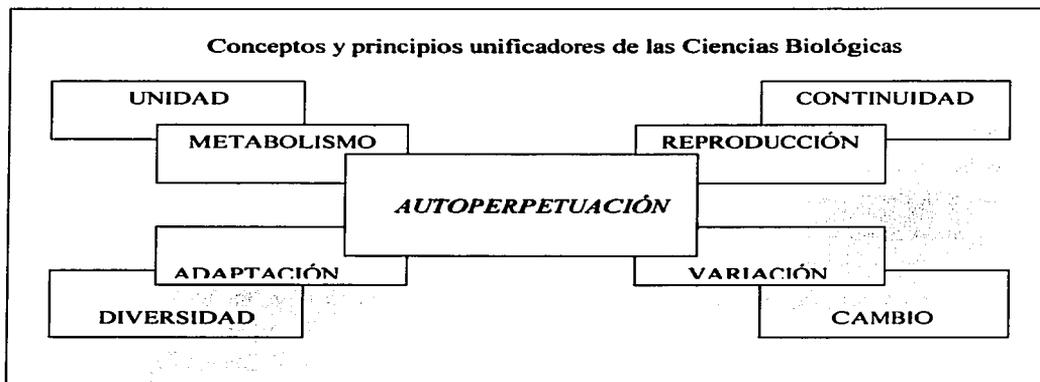
PROCESO CON FALLA DE ORIGEN



Figura 2.1. Ubicación, relación e integración de las ciencias biológicas. Tomado de González González (1991)

González González (op. cit.) afirma que desde el punto de vista conceptual, es posible lograr la integración de la biología, si se consideran las *cualidades esenciales* de los seres vivos: la autoperpetuación, concepto complejo que involucra el metabolismo, la reproducción, la variación genética y la adaptación. Al mismo tiempo deben considerarse los *procesos generales* de los

seres vivos (el crecimiento, el desarrollo, la regulación y la relación entre estructura y función) y los *grandes principios unificadores de la biología*: UNIDAD, DIVERSIDAD, CONTINUIDAD y CAMBIO (figura 2.2); y finalmente, se deben considerar las principales *Teorías biológicas*: la celular, de la evolución, etc.



IMPRESO CON
 FALLA DE ORIGEN

Figura 2.2. Conceptos y principios unificadores de la biología. Tomado de González González (2001).

REFERENTE EDUCATIVO

2.2. Curriculum

2.2.1. *Concepciones de curriculum y perspectivas teóricas en las que se enmarcan las diferentes propuestas curriculares.*

Concepciones de curriculum

Las concepciones que sobre curriculum existen en la bibliografía, son muy variadas. Dichas concepciones se pueden colocar en un intervalo que incluye desde el extremo reduccionista hasta el otro extremo que incluye las concepciones más integradoras. Por ejemplo, en el extremo reduccionista se hallan los conceptos manejados por Posner (1998) y Arnaz (1990).

Posner maneja cinco concepciones diferentes más comunes de curriculum:

Alcance y secuencia. Descripción del currículum como matriz de objetivos asignada a niveles de grados sucesivos (una secuencia) y agrupado de acuerdo con un tema común (alcance).

Silabo. Es un plan para un curso completo. Este plan incluye las metas y/o la justificación de un curso, los temas, los recursos utilizados, las asignaturas establecidas y las estrategias de evaluación recomendadas.

Tabla de contenido. Lista de temas organizados en forma de esquema de contenidos

Libros de texto. Materiales didácticos utilizados como una guía tanto para los fines como para los medios de enseñanza.

Plan de estudio. Serie de cursos que el estudiante debe completar

Experiencias planeadas. Se concibe al currículum como el conjunto de experiencias planeadas por el colegio para los estudiantes, que incluyen las de tipo académico, deportivo, social, etc.

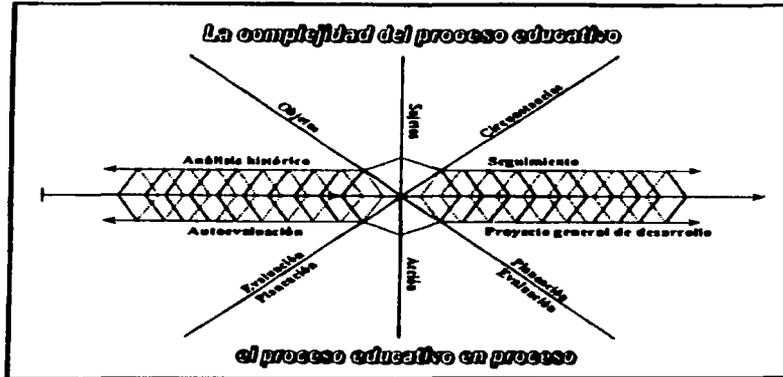
Arnaz adopta la definición del currículum como el “plan que norma y conduce explícitamente un proceso concreto y determinado de enseñanza - aprendizaje que se desarrolla en una institución educativa”.

En contraste con estas definiciones se encuentran las concepciones de aquellos autores que desde una perspectiva más holista, conciben al currículum como un proyecto o un proceso. Así, Gimeno (1985) define al currículum como un proyecto selectivo de cultura social, cultural, política y administrativamente condicionado, que determina la actividad escolar y que se hace realidad dentro de las condiciones de la escuela tal y como está configurada.

Coll (1991), define al currículum como el proyecto que preside las actividades educativas escolares, precisa sus intenciones y proporciona guías de acción adecuadas y útiles para los profesores que tienen la responsabilidad directa de su ejecución.

En el extremo de las concepciones curriculares integrales se encuentra la propuesta de González-González y Galindo, basada en una concepción procesual integrativa, y fundamentada a su vez en la Teoría de los Procesos Alterados (TPA) (González-González, 1991). Dicha propuesta parte de las siguientes consideraciones:

Los procesos educativos se caracterizan por su dinamismo y complejidad. Están en un devenir continuo en el que los sujetos, objetos y circunstancias se relacionan e inciden entre sí en dimensiones múltiples. Son un proceso complejo constituido a su vez por un conjunto de procesos interrelacionados que se caracterizan por ser transformados y transformables (figura 2.3) (Galindo, 1998).



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 2.3. Dinámica y complejidad del proceso educativo. Tomado de González González (2001)

En este contexto, el currículum se concibe como un conjunto de elementos que se relacionan e interactúan entre sí en un proceso educativo para formar un egresado con ciertas características (González-González, et al, 1999).

Por otro lado, atendiendo a diversos criterios, existen autores que han clasificado al currículum de acuerdo con sus características. Por ejemplo, Arnaz, (1990) clasifica las definiciones de currículum en tres grupos, de acuerdo con las experiencias de aprendizaje que ocurren en una institución educativa: el currículum es un plan que orienta la selección de las experiencias de aprendizaje (Taba, 1990); el currículum es el conjunto de las experiencias de aprendizaje (Johnson, 1970, citado por Arnaz, op. cit.); el currículum es el resultado de las experiencias de aprendizaje (Donald, 1974, citado por Arnaz, op. cit.). Wickens (1974, citado por Rodríguez, 1986), basándose en la flexibilidad de aplicación del currículum, los clasifica en abiertos o cerrados. Por otro lado, Rodríguez (1986) con base en el peso que los diseñadores del currículum les den a los diferentes componentes del mismo, clasifica los currícula en centrados en los objetivos, centrados en los contenidos o en las estrategias de aprendizaje

Lo que se deduce del panorama anterior, es que existe una gran heterogeneidad en cuanto a concepciones del currículum. Diversos autores coinciden en que esto obedece a que las propuestas curriculares están enmarcadas en distintas “perspectivas teóricas” o filosofías o en

algunas combinaciones de ellas. Cada perspectiva representa un conjunto particular y coherente de supuestos sobre educación. Dependiendo del autor, existirán diferentes clasificaciones de dichas corrientes teóricas. Por ejemplo, para Díaz-Barriga (1997), posteriores a las propuestas curriculares de Tyler y Taba, existen dos claras tendencias en la elaboración del curriculum surgidas a mediados de los años 70s, que son la *reduccionista* y la *sistémica*.

De acuerdo con este autor, la tendencia *reduccionista*, cuya propuesta original fue hecha por Mager en 1970 (citado por Díaz-Barriga, op.cit.), centra la atención en los objetivos conductuales como ejes para la estructuración de un programa. A partir de este modelo surgió la propuesta de organizar los contenidos de un curso mediante cartas descriptivas.

Así mismo, Díaz-Barriga señala que en los años 70, con el surgimiento de la Teoría de Sistemas y su aplicación a la educación, la propuesta original de Taba fue retomada con un enfoque sistémico por Gagné y Briggs (Citado por Díaz-Barriga, op.cit.).

Por otro lado, para Posner (1998) existen cinco perspectivas que influenciaron el desarrollo curricular desde el siglo pasado: *tradicional, experiencial, de estructura de las disciplinas, conductista y cognitiva*.

De acuerdo con Posner, la *perspectiva tradicional* surgió a inicios del siglo XX. Desde esta perspectiva la meta básica de la educación en una comunidad humana debe ser la transmisión de información específica a los niños compartida por los adultos del grupo.

La perspectiva experiencial es desarrollada esencialmente a mediados del siglo XX. Está basada en el supuesto de que todo lo que sucede a los estudiantes ejerce influencia sobre sus vidas, y que por consiguiente, el curriculum debe considerarse en forma muy amplia. El curriculum está sustentado en las necesidades e intereses de los estudiantes y está sujeto al cambio y a la reorganización constantes a fin de promover las mejores consecuencias posibles para el desarrollo posterior de las experiencias de cada estudiante. La base para esta perspectiva fueron las ideas de J. Dewey en su publicación de 1944 (citado por Posner, op.cit.).

La perspectiva de las disciplinas. Surge después de la segunda guerra mundial. En este período el enfoque del curriculum retornó a las materias de estudio, en particular a las disciplinas del conocimiento y a la forma como los escolares entienden la estructura de esas disciplinas. En este periodo los profesores universitarios de las disciplinas científicas, participan en la revisión del curriculum de ciencias de la secundaria.

Perspectiva conductista. Esta perspectiva está fundamentada en las opiniones de los psicólogos conductistas para quienes el currículum no sólo debe basarse en los contenidos disciplinarios sino en lo que los alumnos eran capaces de hacer, es decir, los comportamientos que aprenden como consecuencia de la enseñanza. Es F. Bobbit el que sienta las bases para una tecnología del currículum conductista y para el desarrollo de métodos de elaboración de currícula basados en objetivos conductuales; por ejemplo, los trabajos de R. Tyler (1973) y Blomm en 1981 (citado por Posner, op.cit.).

Perspectiva cognitiva. La base de esta perspectiva la proporcionaron psicólogos cognitivos del siglo XX, principalmente los estudios de J. Piaget con la forma como aprenden los niños. Esta perspectiva se basa en la noción de que la mente asimila nuevas ideas en una estructura existente y a la vez acomoda también las nuevas ideas reorganizando esta estructura. Posteriormente Ausubel desarrolló su trabajo sobre aprendizaje significativo y estableció el punto de vista de que “el determinante singular más importante del aprendizaje es lo que el estudiante ya conoce, cerciórese de él y enséñele en forma acorde”.

En este orden de ideas, se puede caracterizar otra perspectiva, la perspectiva de Formación Integral Consciente (FIC) propuesta por González-González (2000), la cual parte de la premisa de que el sujeto aprende, a través de la incorporación consciente de tres elementos: la información, la capacitación y la formación, que a su vez determinan la adquisición de conocimientos, aptitudes y actitudes, y en un contexto más amplio determinan la adquisición de una cultura, una eficiencia profesional y una conciencia social.

Es importante resaltar que estas corrientes de pensamiento, no solamente han determinado las distintas concepciones de lo que es el currículum, sino también han direccionado el proceso de elaboración curricular. Es decir, las características del currículum dependerán de la visión o perspectiva con la que cuenten los diseñadores curriculares.

2.2.2 Componentes del Currículum

Independientemente de las distintas concepciones que existen sobre currículum, los distintos autores coinciden en que existen componentes fundamentales de todo currículum. Así por ejemplo, de acuerdo con Arnaz, (op.cit.), existen cuatro componentes fundamentales del currículum (figura 2.4):

- **Objetivos curriculares.** Son los propósitos educativos generales que se persiguen con un sistema específico, particular de enseñanza-aprendizaje.
- **Plan de estudios.** Es el conjunto de contenidos seleccionados para el logro de los objetivos curriculares, así como la organización y secuencia en que deben ser abordados dichos contenidos, su importancia relativa y el tiempo previsto para su aprendizaje.
- **Cartas descriptivas.** Son las guías detalladas de los cursos, las formas operativas en las que se distribuyen y abordan los contenidos seleccionados
- **Sistema de evaluación.**

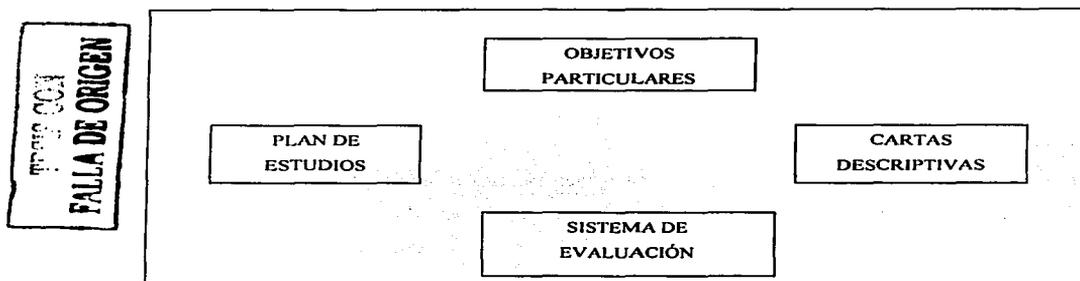


Figura 2.4. Componentes del currículum. Tomado de Amaz (1990)

Para Coll (1991), son las intenciones educativas, en tres niveles de concreción: el primer nivel lo conforman los objetivos generales del ciclo, objetivos generales de área, bloques de contenidos y objetivos terminales. El segundo nivel de concreción lo constituyen la secuenciación de contenidos, mientras que el tercer nivel de concreción lo constituyen las unidades elementales de contenido y los objetivos didácticos. Otros componentes importantes del currículum son la metodología de la enseñanza y la evaluación

Pérez Pérez (1994) identifica como componentes del currículum:

- El contexto, que incluye el macrocontexto (conformado por el entorno social, económico, político, cultural, etc) y el microcontexto (definido por la institución escolar: recursos, el proyecto educativo, etc).

- Los elementos personales: profesores, alumnos y padres
- Los fines, metas y objetivos
- Los contenidos
- Las actividades y experiencias de aprendizaje
- Los métodos y las estrategias metodológicas
- Los medios y recursos didáctico-pedagógicos
- La evaluación

TESIS CON
FOLIA DE ORIGEN

Posner (1998) considera como componentes principales del curriculum los propósitos: fines educacionales, metas administrativas, las metas educacionales, los objetivos de aprendizaje y los contenidos. A pesar de que este autor reconoce la importancia de otros elementos, como los medios (actividades, métodos y materiales didácticos), los actores (alumnos y profesores) y los contextos (social, económico, político) en la organización curricular, no los considera propiamente como componentes curriculares.

La propuesta de González González, et al. (op. cit.; González-González y col. , 2000) con una concepción procesual integrativa, contempla como elementos que constituyen el curriculum a la **superestructura o intencionalidad, la estructura, organización e interacción** y la **infraestructura** (figura 2.5).

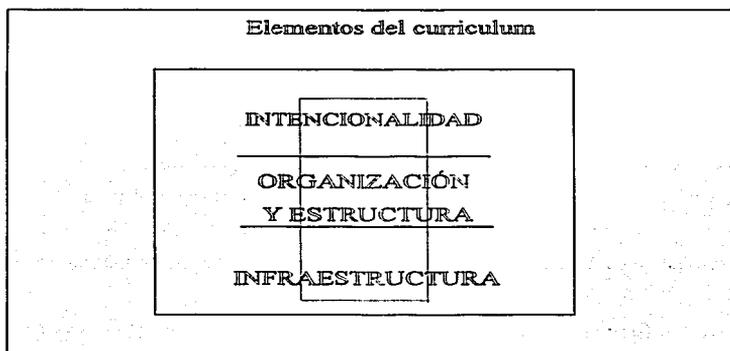


Figura 2.5. Elementos del currículum. Modificado de González González (2001).

La superestructura o intencionalidad se concibe como la parte más abstracta, el núcleo rector que comprende las intenciones, la misión institucional, el modelo educativo, la concepción del proceso de enseñanza – aprendizaje, el perfil del egresado, el perfil docente. los resultados que incluyen la producción académica y egresados, número y eficiencia terminal. La intencionalidad incluye el *deber ser* y el *querer ser*, que se refiere a las intenciones proyectadas a futuro, la visión de la institución.

La estructura, organización e interacción se refiere a los aspectos estructurales categóricos de la institución: la forma como se organiza el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando a los sujetos que participan en él (alumnos y profesores), el plan de estudios, las líneas de investigación.

La infraestructura incluye los recursos materiales y las condiciones de trabajo, por ejemplo, acervo bibliográfico, equipo de cómputo y de laboratorios, mobiliario , etc. Su normatividad queda definida por las políticas de adquisición, asignación, uso, mantenimiento, que explicitan los lineamientos, criterios y mecanismos para el aprovechamiento óptimo de los recursos (González-González, et al, op. cit.).

Por lo tanto, esta propuesta curricular se caracteriza porque considera que el curriculum no es un evento aislado, ya que el conjunto de elementos que lo integran son el resultado de un proceso histórico, de su circunstancia actual, de su concepción educativa, filosófico-ideológica, conceptual y metodológica (González-González et al, 1999).

Al comparar las propuestas anteriores (tabla 2.1), se observa que el tratamiento y el peso que los distintos autores les dan a los componentes del curriculum es diferente. Todos reconocen que existen dos componentes mínimos indispensables: los propósitos u objetivos y los contenidos. Así mismo, se reconoce a la evaluación como parte más o menos integral del curriculum. Sin embargo, solamente dos autores (Pérez-Pérez y González-González) consideran al contexto como componente fundamental del curriculum, mientras que únicamente la propuesta de González considera el factor histórico y la infraestructura como determinante de las características de un curriculum.

El hecho de que todos los autores coincidan en reconocer a los objetivos y los contenidos como componentes curriculares denota el papel fundamental de estos elementos en la definición de cualquier curriculum. No obstante, en el proceso educativo interaccionan sujetos, objetos y

circunstancias , lo cual hace necesario reconocer la importancia de otros factores como los contextuales y los históricos que inciden en la realidad escolar. Ver al curriculum como sinónimo de objetivos y contenidos, implica no reconocer la complejidad del proceso educativo ni su devenir.

Por otro lado, si bien es cierto que todos los autores reconocen a la evaluación como un elemento más ligado o integrado al curriculum, ésta no necesariamente se relaciona de manera permanente al proceso de planeación.

Considerando lo anterior, la propuesta curricular de Posner se enmarcaría en una posición reduccionista, ya que pondera sólo algunos de los elementos curriculares (los objetivos y contenidos de enseñanza), mientras que las otras consideran los componentes curriculares en un contexto más amplio (Coll, op cit; Pérez Pérez, op. cit). No obstante, es la propuesta de González-González, et al, la que es más completa, ya que no solamente considera el dinamismo del curriculum, sino también su devenir, el cual es determinado en parte por el desarrollo histórico del mismo y sus proyecciones a futuro.

Tabla 2.1. Componentes del currículum según diferentes autores

Amaz (1990)	Coll (1991)	Pérez Pérez (1994)	Posner (1998)	González González y col. (2000)
		El contexto: macrocontexto (conformado por el entorno social, económico, político, cultural, etc) y el microcontexto (definido por la institución escolar: recursos, el proyecto educativo, etc)		Histórico-contextual
Objetivos curriculares, propósitos educativos generales	Las intenciones educativas, que se concretan en tres niveles. El primer nivel son los objetivos generales del ciclo, objetivos generales del área, bloques de contenidos y objetivos terminales	Los fines, las metas y los objetivos	Los fines educacionales, metas administrativas, las metas educacionales y los objetivos de aprendizaje	La <i>superestructura o intencionalidad</i> : intenciones, misión institucional, modelo educativo, COPEA, perfil de egreso, perfil docente y resultados
Plan de estudios. Conjunto de contenidos, así como la organización y secuencia de dichos contenidos, su importancia relativa y el tiempo previsto para su aprendizaje. Cartas descriptivas. Guías detalladas de los cursos, las formas operativas en las que se distribuyen y abordan los contenidos seleccionados	El segundo nivel de concreción lo constituyen la secuenciación de contenidos. El tercer nivel de concreción lo constituyen las unidades elementales de contenido y los objetivos didácticos, así como la metodología de la enseñanza	Los elementos personales: profesores, padres y alumnos. Los contenidos, las actividades y experiencias de aprendizaje. Los métodos y las estrategias metodológicas	Los contenidos	La <i>estructura, organización e interacción</i> : plan de estudios, organización del proceso de enseñanza-aprendizaje, líneas de investigación
		Los medios y recursos didáctico-pedagógicos		La <i>infraestructura</i> : recursos materiales (material y equipo, servicios) y condiciones de trabajo
Sistema de evaluación	La evaluación	La evaluación		La evaluación-planeación

2.2.3 Panorama General del Desarrollo Curricular en la Educación Superior en México

De acuerdo con Díaz Barriga (1985), el desarrollo curricular en la educación superior en México ha pasado por diferentes etapas. La primera, a inicios de la década de los 70s, se caracterizó por un traslado de los principios de la pedagogía estadounidense a las Instituciones de Educación Superior mexicanas, en las que las propuestas curriculares de Tyler (figura 2.6) y Taba (figura 2.7), se utilizaron como modelos para los planes de estudios. La visión curricular que se tenía en esa etapa era de carácter técnico-prescriptivo.

Así mismo, en este periodo se impulsa la organización departamental en contraposición a la organización tradicional por escuelas y facultades.

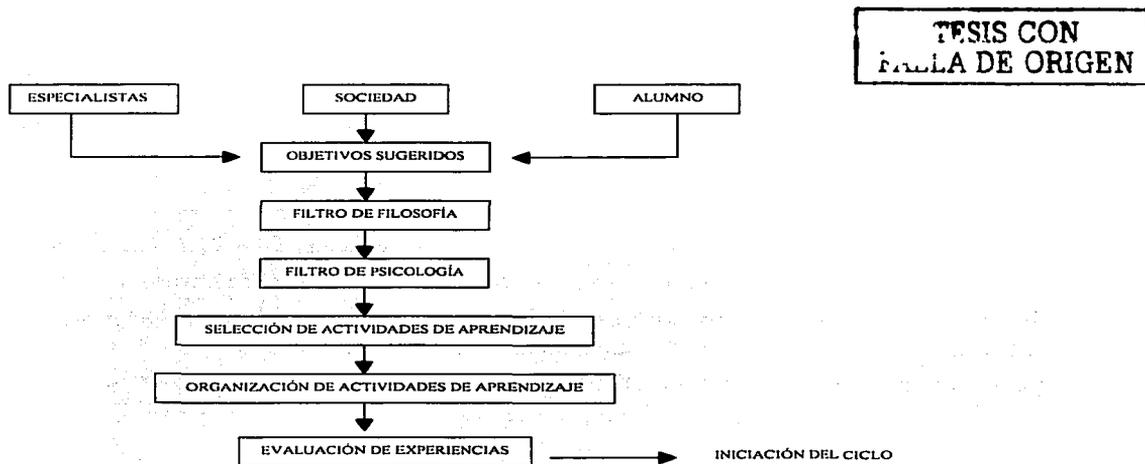


Figura 2.6. Modelo curricular de Tyler. Para Tyler, los aprendizajes que se propongan en los programas deben ser el resultado de investigaciones relacionadas con los alumnos y sus necesidades, la sociedad y las opiniones de especialistas para poder formular los objetivos conductuales, después de lo cual éstos pasarán por el "filtro" de la filosofía y la psicología.

Cabe resaltar que para Tyler el aprendizaje debe basarse en los objetivos conductuales, así como en la utilidad de lo que se enseña (Díaz Barriga, 1997).

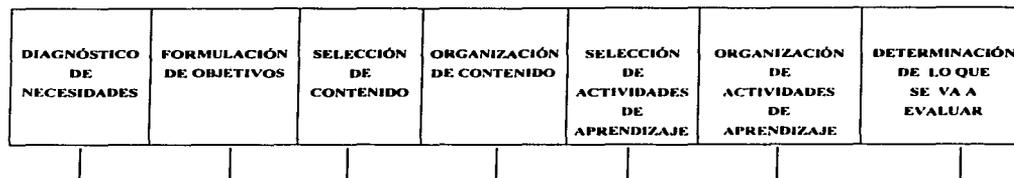


Figura 2.7. Elementos para la elaboración del currículum de H. Taba. La Teoría Curricular elaborada por Taba concibe al programa escolar como un plan de aprendizaje que debe representar una totalidad y no una estructura fragmentaria. La autora propone que la elaboración de los programas debe basarse en una investigación de las demandas y los requisitos de la cultura y de la sociedad. El análisis de la cultura y la sociedad brinda una guía para determinar los principales objetivos de la educación, para la selección de los contenidos y de las actividades de aprendizaje. Taba propone siete pasos para tomar decisiones en relación con los programas: diagnóstico de necesidades, formulación de objetivos, selección del contenido, organización del contenido, selección de las actividades de aprendizaje, organización de las actividades y determinación de lo que se va a evaluar y las maneras de hacerlo. Tomado de Díaz Barriga (1997).

La segunda etapa se caracteriza por el surgimiento de alternativas a este modelo pedagógico, con una formulación conceptual y con una práctica educativa diferente. Tal es el caso de la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades en 1971, y el surgimiento de la enseñanza modular por objetos de transformación en la UAM Xochimilco (Díaz Barriga, op cit.).

La tercera etapa, cuyo inicio se da en 1979 y tiene su auge con posteridad a 1982, se caracteriza por el desarrollo gradual de cuestionamientos acerca de la tecnología educativa, la cual forma parte sustancial de la pedagogía estadounidense.

Finalmente, para este autor, los tres momentos o etapas de la problemática curricular en México, abren tres perspectivas de enfocar el currículum: una técnica, una alternativa y una teórica.

Es indudable que dichos enfoques han direccionado el diseño curricular en nuestro país. Sin embargo, para Díaz Barriga (1985), la metodología comúnmente empleada para la realización de los planes de estudios ha estado basada en la tecnología educativa. Así, la propuesta de Taba, con un modelo centrado en el diagnóstico de necesidades y la de Glazman e Ibarrola (1978), con un modelo centrado en la definición de objetivos conductuales, han influido en los requisitos

formales establecidos por las instituciones educativas, para la elaboración de sus planes de estudio. Dentro de los requisitos que se exigen para la elaboración de dichos planes se encuentran el diagnóstico de necesidades, determinación del perfil y objetivos, decisión sobre la estructura curricular, elaboración de los programas y evaluación del plan de estudios (Díaz Barriga, 1981).

De acuerdo con este autor, esta metodología presenta una serie de limitaciones a la hora de aplicarla a situaciones particulares. Las principales limitaciones tienen que ver con una falta de precisión en torno al concepto de diagnóstico de necesidades, lo que ha provocado que cualquier justificación cubra este requisito. Esto se traduce en la creación de un apartado en el nuevo plan de estudios llamado “fundamentación o justificación del plan”, que cumple con un requisito pero no proporciona elementos de análisis que sirvan de marco referencial para la construcción de un nuevo plan de estudios (Díaz Barriga, op. cit.). Otros aspectos criticados por el autor en el proceso de elaboración curricular son la tendencia conductista plasmada en los objetivos y el perfil del egresado, así como la saturación de información en los contenidos.

Más recientemente, Ruiz (1992) clasifica las tendencias en el diseño de los planes de estudio en tres grandes grupos:

- a) El currículum como producto. De acuerdo con esta perspectiva, el diseño curricular es una vertiente de la planeación académica. Su soporte teórico y metodológico es la tecnología educativa. Predomina la preocupación por generar formas técnicas y operativas en la construcción de planes de estudio. Sus máximas representantes son Glazman e Ibarrola con su obra “Diseño de planes de estudio”.
- b) El currículum como proceso. En esta etapa, que comienza a finales de los 70s y principios de los 80s, surgen diseños curriculares novedosos y se consideran de manera formal para el diseño curricular el contexto socioeconómico que rodea a la profesión, los fines y propósitos de la institución educativa, así como las necesidades del estudiante. Para la autora en esta etapa las propuestas tienen un matiz tecnocrático y sistemático, ya que se centran en la sistematización y el efficientismo del currículum.
- c) El currículum en su calidad de práctica social. Esta etapa, que comienza en los 80s, se caracteriza por el cuestionamiento a las prácticas comúnmente empleadas para el diseño curricular, así como la consideración de los factores contextuales que intervienen en el proceso educativo, como son el político, económico y social. El currículum deja de ser considerado como un plan, para reconocer sus diferentes dimensiones, ahora se considera

como un proceso dinámico, por lo que la planeación curricular debe considerar la realidad escolar.

Como puede constatar, independientemente de la clasificación utilizada, ambos autores coinciden en que el desarrollo curricular ha pasado por varias etapas, que tienen que ver con un cambio tanto en la concepción como en las prácticas de diseño curricular, de tal manera que en la actualidad se reconoce al curriculum como un proceso dinámico, con una multitud de factores que determinan sus características y desarrollo, por lo que el diseño curricular deberá considerar dicha complejidad, siendo cada vez una actividad más participativa, que cuente con la intervención de diferentes sectores (profesores, directivos, especialistas, alumnos, etc).

Acorde con la concepción del curriculum como proceso se encuentra la propuesta de diseño curricular desarrollada por Galindo (1998), y González González y col. (1999; 2000), basada en una concepción procesual integrativa. Esta propuesta asume la complejidad del proceso educativo y de la tarea a realizar: la multidimensionalidad superpuesta y el devenir del proceso: con una trayectoria histórica y su proyecto de desarrollo; con factores externos e internos que afectan su desarrollo (Galindo, 1998). Así mismo, el diseño curricular implica el uso de criterios que permitan ponderarlo con diferentes puntos de vista: adecuación, pertinencia, coherencia, congruencia y consistencia, capacidad de ajuste al cambio y de superación (Galindo, op. cit.).

2.2.3.1 Breve Panorámica de la Investigación curricular en México

Con respecto al estado de la investigación curricular en México, cabe destacar el trabajo desarrollado por Glazman y Figueroa (1981), quienes realizan una revisión acerca de los estudios realizados en torno al curriculum en nuestro país entre 1970 y 1980. Algunas de las aportaciones más importantes de este trabajo se mencionan a continuación.

Se clasifican los trabajos en dos grandes grupos, aquellos que se abocan a la fundamentación del curriculum y los que consisten en propuestas metodológicas.

En cuanto a la fundamentación del curriculum, los estudios se centran en los siguientes aspectos: curriculum e ideología (relación curriculum-sociedad y sus implicaciones en el diseño curricular; práctica profesional (desde precisiones del quehacer del profesional en su medio de trabajo hasta el cuestionamiento de la organización de los campos disciplinarios); interdisciplinariedad; el profesor y el alumno.

Los estudios de tipo metodológico revisados por las autoras se refieren al diseño y evaluación del currículum. De acuerdo con enfoque utilizado en el análisis, clasifican los trabajos en los siguientes grupos:

- a) Currículum y planeación. Se proponen modelos de desarrollo curricular constituidos por etapas, por ejemplo, la planeación, la organización, la ejecución y el control.
- b) Currículum y aspectos sociales. En estos trabajos destaca la importancia de los procesos sociales en el desarrollo curricular.
- c) Currículum y procesos educativos. En estos trabajos se desarrollan modelos de planes de estudio en donde se les conceden una importancia especial a los procesos educativos.
- d) Sistema de enseñanza modular. Los trabajos incluyen síntesis de la enseñanza modular; propuestas de modelos curriculares modulares en la UNAM basados en la concepción original de la UAM, y reflexiones en torno a la necesidad de evaluar el sistema modular .
- e) Programas. Abundan propuestas de elaboración de programas Se enfocan en los elementos y en la estructuración de los mismos. Al mismo tiempo, destacan el trabajo de autores que realizan una crítica acerca de los procesos comúnmente empleados en la elaboración de programas, por ejemplo, Díaz Barriga, Glazman y Follari.

A partir de la segunda mitad de la década de los 80s, las tendencias sobre el análisis curricular se centran en los procesos que median entre el modelo curricular y lo que sucede en el salón de clases (Ruiz, 1992); la intención es adentrarse en la interacción del plan curricular con su propia realidad. De esta manera, el currículum se convierte en un objeto de estudio teórico independiente, con énfasis en el análisis sobre la amalgama de relaciones de los procesos y sucesos que suceden cotidianamente en la institución.

A partir de la década de los 90s, se habla con mayor insistencia del currículum flexible, currículum en transición, currículum ante los retos del nuevo milenio, etc (Ruiz, op. cit). De acuerdo con Orozco (1994), el debate sobre el campo curricular está abierto en la actualidad, ya que el concepto involucra una diversidad de significados, lo que determina distintas maneras de abordar el mismo objeto de estudio.

Como puede constatar, el campo de la investigación curricular es muy amplio y se ha caracterizado por la diversidad de tópicos, enfoques y métodos utilizados.

Es interesante resaltar que la visión y el enfoque con los cuales se han realizado tanto el diseño curricular como las investigaciones en torno al currículum, han estado determinadas por las

propias concepciones que sobre el curriculum tienen los diseñadores y/o investigadores curriculares. De tal manera que los trabajos realizados en la década de los 70s eran de corte más técnico, pues predominaba la concepción del curriculum como un plan. Posteriormente, cuando se empezaron a reconocer los diversos factores que intervienen en el proceso educativo, la concepción del curriculum y el enfoque con el que se había venido estudiando comenzaron a cambiar, de tal forma que en la actualidad, se reconoce al curriculum como un proceso dinámico, en devenir y complejo constituido por múltiples dimensiones superpuestas. Así mismo, los métodos utilizados tanto para el diseño como para el análisis curricular han evolucionado también, ya que existe una tendencia gradual hacia la realización de estudios más globales e integrativos.

REFERENTE PROFESIONAL

2.3 La Evaluación Curricular

La evaluación puede ser definida como un proceso mediante el cual un individuo o grupo realiza un juicio sobre el valor de algún objeto, persona o proceso (Posner, 1998).

Evaluar el curriculum involucra la obtención y análisis de información acerca de las actividades que tienen lugar en la implantación de un programa educativo, así como de los productos de dicho programa (Santamaría, 1991).

Como lo señalan Álvaro y Cerdán (1988), las diferentes definiciones de evaluación curricular resaltan dos aspectos: la sistematización y el juicio de valor. Además, generalmente la evaluación curricular orienta la toma de decisiones (Álvaro y Cerdán, op. cit.; Arnaz, op.cit.; Posner, op.cit.).

Para Santamaría (op.cit.), la evaluación debe proporcionar alternativas de solución a los problemas encontrados, que promuevan el fortalecimiento de las cualidades y la disminución de las deficiencias observadas, por lo que la evaluación y la planeación están estrechamente interrelacionadas. De hecho, la evaluación es considerada por muchos autores como una etapa de la elaboración del curriculum (Tyler, op.cit; Taba, op.cit ; Díaz Barriga, op.cit ; Arnaz, op.cit ; Pérez Pérez, op.cit ; Posner, op.cit ; González González, et al, op.cit), lo que refleja su función retroalimentadora. No obstante, tradicionalmente la evaluación ha sido considerada como una etapa independiente de la planeación, ya que los resultados obtenidos de la evaluación no son necesariamente considerados para una nueva etapa de planeación, de tal manera que en estas condiciones, la función fundamental de la evaluación pierde sentido.

Por lo tanto, es importante resaltar la necesidad de vincular en un proceso único la evaluación – planeación durante el cual se den el desarrollo de acciones y el monitoreo que permita llegar a una nueva etapa de evaluación – planeación (González González, et al, op. cit.).

En otro orden de ideas, existen modelos de evaluación que se han utilizado de manera predominante como guías para evaluar curricula. Estos modelos determinan tanto el campo como las tareas de evaluación. Existen diferentes clasificaciones de los modelos de evaluación. Una de éstas es la que utiliza Santamaría (op. cit.), quien retoma la clasificación hecha por Gardner y Morris, de acuerdo a si los modelos evaluativos se enmarcan dentro de los enfoques de la investigación cuantitativa o cualitativa, cuyas diferencias tienen que ver con los métodos e instrumentos utilizados .

Dentro del enfoque cuantitativo se encuentran los siguientes modelos de evaluación:

- ❖ Evaluación como sinónimo de medición. La meta principal de este tipo de evaluación es medir resultados, efectos o ejecución, utilizando algún tipo de instrumento.
- ❖ Evaluación orientada a la toma de decisiones . El autor representativo de este tipo de evaluación es **Stufflebeam**, quien considera cuatro tipos de evaluación: a) evaluación del contexto, que tiene que ver con decisiones de planeación para determinar metas; b) evaluación de insumos o entradas, sirve para tomar decisiones de estructuración para diseñar procedimientos, se analiza la eficiencia y suficiencia de los recursos; c) evaluación de procesos, se enfoca a los efectos del curriculum en los estudiantes mientras éstos permanecen en la escuela, también considera si los procedimientos actuales coinciden con los que fueron planeados; d) evaluación del producto, determina la efectividad del plan de estudios, una vez que ha alcanzado su etapa final.
- ❖ Evaluación orientada al logro de objetivos. Consiste en identificar metas, objetivos o criterios de ejecución, desarrollar instrumentos para medir la ejecución y comparar los datos obtenidos con los objetivos o criterios previamente identificados. Pone el énfasis en la valoración de los progresos de los estudiantes y la efectividad de las innovaciones educacionales. Uno de los principales exponentes es **M. Provus**.

Dentro del enfoque cualitativo se halla:

- ❖ La evaluación libre de metas. Este tipo de evaluación es más participativa y formativa (Álvaro y Cerdán, 1988). Se centra en los efectos reales de un programa. Se deben elegir metas en un contexto más amplio que las especificadas en un programa. En esta vertiente se

encuentran las propuestas hechas por Stake; Douglas y Morgan; y Morris (citados por Santamaría, op. ct.), las cuales comprenden la evaluación de programas educativos de una manera más integral. Además, la propuesta de Morris integra las diferentes características de los enfoques cuantitativos y cualitativos.

Históricamente, los primeros estudios evaluativos tenían un carácter cuantitativo - la evaluación era sinónimo de medición- y se limitaba a comprobar si los objetivos conductuales habían sido cumplidos a través de la aplicación de pruebas objetivas estandarizadas. Posteriormente, surge el enfoque cualitativo, cuando se reconoce al curriculum como un proceso complejo y no únicamente como un plan, por lo que los métodos puramente cuantitativos resultaron insuficientes para responder a los nuevos retos que surgían en torno a la realidad curricular.

Para algunos autores ambos enfoques representan modos diferentes de ver el mismo objeto de estudio. No obstante, es importante señalar, que si bien es cierto, los modelos cuantitativos y cualitativos se han asociado con concepciones curriculares distintas, en la práctica frecuentemente ambos enfoques resultan complementarios, ya que cada vez son más frecuentes los estudios que utilizan técnicas cuantitativas y cualitativas, aunque los resultados son analizados bajo un enfoque cualitativo.

En este orden de ideas, el enfoque integrativo propuesto por González-González (2000), plantea la utilización de criterios y procedimientos de carácter cuantitativo y cualitativo para llevar a cabo un análisis integral de los procesos educativos.

2.3.1 Panorama general de los estudios de evaluación curricular

Los estudios que se han realizado sobre evaluación en México a partir de la década de los 70s y hasta la actualidad han sido muy variados en cuanto al enfoque y la metodología empleados. Estos estudios se pueden clasificar en dos etapas: antes y después de la creación de los Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior (CIEES), cuya función central es fomentar y propiciar la superación permanente de la educación superior en México.

De la primera etapa, cabe resaltar el trabajo de Glazman y Figueroa (1981), quienes hacen una amplia revisión de los trabajos realizados entre 1970 y 1980. Las autoras resaltan que la mayoría de los trabajos consistieron en proyectos o informes de investigación y la menor parte en ensayos teóricos. Dentro de los ensayos teóricos, se encuentran las propuestas de Hereida y Bravo Ahuja, quienes conciben a la evaluación como un proceso integral y hacen una crítica a las corrientes

positivistas y funcionalistas que centran la evaluación sólo en algunos aspectos del proceso educativo.

Dentro de los proyectos de evaluación, la mayoría se centra en las instituciones de educación superior, como las ENEPs Iztacala y Zaragoza y la UAM Xochimilco, mientras que es evidente la carencia de procesos evaluativos en las instituciones más antiguas; la menor cantidad de proyectos están en el nivel medio superior, medio y básico.

Los aspectos, enfoques y métodos de evaluación utilizados son variados. Por ejemplo, en el nivel básico, los programas de evaluación en la educación preescolar se centran en determinar en qué grado son logrados los objetivos de los programas piloto, a través de la aplicación de pruebas de madurez, entrevistas a los operadores y padres de familia, así como pruebas de gabinete. Otros proyectos pretenden evaluar los logros por parte del profesor y el grado de "adecuabilidad" frente al nivel de desarrollo del educando, a través del análisis del contenido; otros pretenden evaluar la integración y la capacidad pedagógica de los programas, también a través del análisis del contenido.

En la educación técnica, media, superior y posgrado los focos de atención son variados. Van desde el establecimiento de criterios hasta informes de evaluaciones aplicadas. Una de las instituciones que en esta etapa contó con una producción relativamente amplia es la ENEP Iztacala. Por ejemplo, a partir del análisis de la realidad curricular se propuso un proyecto que pretende analizar la práctica social del curriculum de medicina. Otro estudio, realizado en cinco carreras, se basó fundamentalmente en la entrevista para desarrollar un diagnóstico curricular, y recopilar datos sobre las relaciones de las necesidades nacionales y el perfil del egresado, los objetivos terminales, el contenido, la interdisciplina, la investigación, el servicio social, etc. Otros proyectos en esta institución educativa buscaron evaluar diversos aspectos específicos, por ejemplo, se intentó la unificación de criterios en la evaluación de los alumnos; las relaciones de secuencia entre materias, el sistema de créditos vigente, entre otros.

Por otro lado, para Marín (1992), han existido por lo menos en la UNAM, dos tendencias o racionalidades en la evaluación: la instrumental o técnica y la socio-política o crítica. De acuerdo con esta autora, históricamente en un primer momento, los estudios de evaluación se orientaron hacia la priorización de los aprendizajes alcanzados por los alumnos, también se privilegió el análisis de los propósitos y la estructura de las materias o de los programas escolares. Posteriormente, los estudios se centraron en el análisis del papel del curriculum en la eficiencia

terminal, basándose en modelos y metodologías derivados de la Teoría de Sistemas (Orozco, 1994). Más recientemente, se enfatiza la necesidad de contemplar el currículum como un proceso real de la vida escolar retraducido en lo cotidiano (currículum vivido) (Marín, op. cit.) Estas posturas efectúan una crítica a los modelos técnicos centrados en la medición y parten de una concepción alternativa de evaluación que valora los aspectos cualitativos, subjetivos, sociales y políticos del currículum (Orozco, op. cit.)

Dentro de esta línea de evaluación curricular se encuentra el trabajo de Follari y Berrueto (1981), quienes hacen una crítica a la Teoría Curricular estadounidense utilizada como modelo para el diseño y evaluación de los planes de estudio. Los autores proponen el análisis de la práctica profesional y su relación con diversos factores históricos, políticos y sociales para el diseño y evaluación de los planes de estudio.

En esta misma línea, Galán y Marín (1985; Marín y Galán, 1986), hacen una propuesta metodológica para el estudio del rendimiento escolar a través de la evaluación del currículum. Dicha propuesta parte de la consideración de que la estructuración y características del currículum determina en gran medida el rendimiento escolar. Los criterios utilizados para la evaluación son: una visión totalizadora acerca de las relaciones, dimensiones y contradicciones de los procesos sociales y universitarios presentes en el desarrollo del currículum; una concepción crítica; un enfoque histórico; un criterio de participación y una visión transformadora (Galán y Marín, op.cit.).

Otras propuestas alternativas, que resultan interesantes por su visión integradora se mencionan a continuación.

Glazman (1979), intenta un trabajo de evaluación globalizadora al proponer un proyecto de autoestudio y renovación de situaciones académicas detectadas como problema y a partir de tratamientos específicos, integrar un modelo de diagnóstico y tratamiento de aspectos académicos. El proceso implica tres momentos: evaluación diagnóstica, acciones de mejoramiento y evaluación de resultados.

Bertha Hereida en 1980 retoma el enfoque de la evaluación "ampliada" u "holista", propuesta por Cardinet y Wulf (citados en Hereida, 1980). Este tipo de evaluación se caracteriza por basarse en la comprensión de los fenómenos contemplados a partir de la realidad social integral. La evaluación ampliada toma en cuenta a las partes, pero no de forma aislada, sino a partir de la situación global, vista en toda su complejidad. Así, la causalidad es más comprensiva, ya que se

buscan las relaciones entre la totalidad de los elementos que intervienen en una situación, por lo tanto en esa evaluación se hace énfasis en los procesos, considerando la totalidad de las variables que intervienen (Hereida, op.cit.).

En esta misma línea global de la evaluación, se proponen algunos proyectos que tienen un carácter amplio, por ejemplo, el trabajo de Arredondo (1981) señala una serie de indicadores para la valoración de los planes de estudio que se ubican en tres categorías: evolución de los planes de estudio de la carrera, comparación de los planes de estudio actuales y análisis del plan vigente.

Así mismo, algunos grupos de trabajo reconocen la imposibilidad de desarrollar una evaluación en momentos precisos y limitados, por lo que fundamentan el establecimiento de un sistema permanente de ajustes, tendientes a imprimir actualidad, funcionalidad, consistencia y efecto social al plan de estudios en operación (Colegio de Bachilleres, 1980).

Las propuestas metodológicas para la evaluación curricular a partir de la segunda mitad de la década de los 80s hasta la actualidad son diversas. De los trabajos revisados, algunos utilizan casi exclusivamente métodos de la investigación cuantitativa, mientras que otros utilizan métodos cualitativos, y otros más utilizan una combinación de ambos. Los objetos de estudio van desde el diseño curricular propiamente dicho (De Alba, 1986; Casanova, 1988); los resultados de la aplicación de un plan de estudios a través de la evaluación del rendimiento académico de los estudiantes (Álvaro, et al, 1988); hasta la realización de una evaluación más integral que contempla tanto el diseño, como el desarrollo y los resultados de un plan de estudios (Casanova, 1993; Prieto, 1993; Pérez, 1993; Canquiz, 1995; Perozo, 1996; Márquez y Espinosa, 1998). El enfoque utilizado en la mayoría de los casos, es el holista-integral, que se fundamenta a su vez en la Teoría de Sistemas (Prieto, op. cit.; Canquiz, op. cit.; Márquez y Espinosa, op. cit.).

En la década de los 90s - 2000, se desarrolla una forma integrada de evaluación diagnóstica interinstitucional en México. Producto de la experiencia en evaluación de la educación superior, surge la propuesta elaborada por González- González y col. (2000) del Modelo "V" de evaluación-planeación: Análisis Estructural Integrativo de Organizaciones Universitarias, que se basa en una concepción procesual integrativa. Por la naturaleza altamente compleja de los procesos educativos; por la diversidad de elementos que los integran, que están interactuando en múltiples dimensiones, incidiendo entre sí y con otra serie de factores externos, que están en devenir y que son susceptibles tanto de transformar como de ser transformados. Por lo tanto los procedimientos que se utilizan para este análisis permiten abordar la problemática en sus niveles,

ámbitos y elementos, e integrar y ponderar cada uno de los elementos del sistema y sus relaciones. Así mismo con este enfoque se realizan análisis integrales y síntesis confrontativas para entender, explicar y reconstruir los procesos; y dar un seguimiento que dé cuenta de los avances y transformaciones que va expresando el sistema (González- González y col., op. cit.).

El Modelo “V” se caracteriza por llevar a cabo el análisis de los diversos componentes del currículum, sin descuidar las relaciones que guardan entre ellos. En el proceso de evaluación es indispensable la utilización de referentes, o modelos de confrontación. Entre los marcos de referencia se hallan: el institucional, el disciplinario, el profesional y la formación integral consciente. Así mismo, se utilizan tres tipos de criterios categóricos: *adecuación; coherencia, congruencia y consistencia; pertinencia* (González González, et al, 2000.).

La *adecuación* incluye un conjunto de criterios denominados de aproximación, con los que se analizan las formas de acercamiento al objeto de estudio desde el punto de vista histórico, contextual, conceptual y metodológico, en relación con la concepción del proceso de enseñanza - aprendizaje.

La *coherencia, congruencia y consistencia* dan cuenta de la complejidad de un programa al ponderar la coherencia de los elementos, la congruencia que existe entre elementos, ámbitos y niveles estructurales²; y la consistencia de los eventos del proceso. Con estos criterios se deben caracterizar el todo y sus partes.

La *pertinencia* se pondera cuando se establecen y articulan los referentes disciplinarios, profesionales e institucionales, en relación con los logros y deficiencias de sus productos y resultados (por ejemplo, egresados) y la vinculación de la institución con la sociedad (González González, et al, op. cit.).

Así mismo, el análisis se realiza en diferentes niveles de aproximación: preliminar, sectorial e integral. La síntesis confrontativa se lleva a cabo al reunir y confrontar entre sí todos los elementos que fueron sectorizados para su análisis, de tal manera que se conozcan sus relaciones, vínculos e interacciones (González-González et al. 1999). Al finalizar el análisis integral no sólo se habrán detectado la problemática y las necesidades, sino que se tendrán elementos para llevar a cabo una futura planeación.

² Superestructura o intencionalidad; estructura y organización; infraestructura o recursos y condiciones de trabajo

Como puede observarse en la tabla 2.2, la mayoría de los trabajos realizados en torno a la evaluación curricular abordan como objeto de estudio al plan de estudios, pero en diferentes niveles. Estos niveles van desde la formalización escrita hasta la consideración del proceso de elaboración, aplicación o puesta en marcha (proceso), resultados (en términos de rendimiento escolar y egresados) hasta el sistema de evaluación. Los métodos utilizados son diversos y los enfoques varían también. En el caso de González González, usa al programa educativo como objeto de evaluación, que incluye: superestructura, estructura y organización, infraestructura, así como el desarrollo histórico y contextual (véase tabla 2.1).

Finalmente, es importante resaltar, que el campo de la evaluación curricular todavía presenta retos importantes, ya que es un campo aun muy heterogéneo que se ha caracterizado por la riqueza de tópicos, enfoques y metodologías utilizados. Si bien en la actualidad existe la tendencia a realizar estudios de evaluación de carácter más integral, que reflejan el reconocimiento de la complejidad de los procesos educativos, todavía coexisten estudios muy reduccionistas que consideran como objeto de evaluación sólo alguno(s) de los componentes curriculares y que se basan en métodos completamente cuantitativos, por lo que sus resultados son difícilmente generalizables y proporcionan una visión fragmentada de la realidad educativa. En el otro extremo se encuentran los estudios de tipo cualitativo, que en ocasiones sus resultados son tan generales y subjetivos, que difícilmente pueden ser de utilidad para la planeación curricular. Por otro lado, se encuentran los trabajos que utilizan técnicas tanto de carácter cualitativo como cuantitativo, no obstante, es necesario aclarar que la utilización de ambas no garantiza necesariamente que estos estudios sean integrativos.

Tabla 2.2. Objetos de estudio y métodos utilizados en la evaluación curricular

Comparación de los objetos de estudio y métodos utilizados por distintos autores en la evaluación curricular.			
Autor	Tópico evaluado	Método utilizado	Enfoque
Bravo Ahuja (1980)	Programa educativo	Seguimiento de egresados	
Follari (1981)	Plan de estudios	Análisis de la práctica profesional: definición de la profesión y determinación del campo profesional	Cualitativo
Marín y Galán (1986)	Rendimiento escolar (evaluación del curriculum)	Líneas metodológicas: diacrónica (antecedentes históricos, políticos y disciplinarios, formación actual de la profesión), sincrónica (análisis del perfil de egreso, propósitos curriculares y contenidos)	Cualitativo
De Alba (1986)	Congruencia interna del plan de estudios	Análisis de la estructura conceptual del currículo y mapas curriculares (conceptos centrales)	Cualitativo
Casanova (1988)	Diseño curricular	Cuestionario	Cualitativo
Álvaro Page (1988)	Resultados de los estudiantes del plan de estudios vigente y de la reforma	Estudio longitudinal (diseño cuasiexperimental)	Cuantitativo
Prieto A (1991)	Programas académicos	Evaluación holista del proceso curricular: antecedente, transacción y producto	Visión holista- integral
García (1993)	Curriculum	Revisión de programas	Cualitativo-cuantitativo
Casanova (1993)	Proyecto curricular	Evaluación procesual: a) elaboración, b) formalización escrita, c) aplicación, d) resultados	Cualitativo-cuantitativo
Pérez Juste (1993)	Adaptaciones curriculares	Evaluación de programas: evaluación inicial, procesual y final	¿?
Burgos (1994)	Plan de estudios, maestros, egresados, directivos y empleados	Aplicación de encuestas	Cuantitativo
Canquiz (1995)	Curriculum	Evaluación integral: a) marco teórico, b) arquitectura del curriculum, c) sistema de instrucción, d) instrumentación, e) evaluación	Teoría de sistemas
Perozo (1996)	Plan de estudios: diseño y ejecución	Método de W. Peñafoza	Cualitativo y sobre todo cuantitativo
Márquez y Espinosa (1998)	Plan de estudios: contexto, organización escolar	Evaluación del contexto, de entrada, del proceso y del producto	Cualitativo-cuantitativo
González González, et al. (2000)	Programa educativo	Modelo "V"	Procesual - integrativo

Por lo tanto, considero que el enfoque integrativo (González-González, 2000), el cual retoma aspectos de la evaluación cuantitativa, cualitativa e integrativa ofrece una alternativa que proporciona una visión más real del complejo proceso educativo.

De acuerdo con lo anterior, la autora retoma la propuesta de diseño y evaluación (Modelo "V") de González-González, (op. cit.) para llevar a cabo la evaluación de los programas de estudio de los cursos básicos de biología del CCH, ya que dicha propuesta comparte con los enfoques integrales la noción de totalidad y complejidad, pero además considera aspectos de dinamismo, como es la historicidad y el devenir, lo cual permite tener una visión que refleja de una manera más real y menos fragmentada los procesos educativos, y la visión de las intenciones proyectadas a futuro.

CAPÍTULO 3

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Como quedó establecido en el capítulo anterior, existe una estrecha relación entre las concepciones que existen sobre currículum, y los enfoques con los cuales se han llevado a cabo tanto el diseño como la evaluación curricular. Dichas concepciones y enfoques se han modificado a través del tiempo, observándose una tendencia a reconocer al currículum como un proceso, así como los factores que inciden en éste, al mismo tiempo que los enfoques de evaluación también han evolucionado a formas más integrales.

Así mismo, en el análisis efectuado de las propuestas de evaluación curricular del mismo capítulo, se estableció que el Modelo “V” de Evaluación-Planeación de González González y col. (2000), parte del reconocimiento de que los procesos educativos son procesos complejos que se encuentran en devenir, por lo que aborda el objeto de estudio en toda su complejidad y niveles, a través de la hiperponderación diferencial de los factores que inciden en el proceso educativo, es decir, cada uno es ponderado en relación con el resto y de esta manera se determina su peso o importancia relativa. Posteriormente con el análisis integral y la síntesis confrontativa, se logra reconocer el todo, sus partes, su organización y jerarquías, relaciones e interacciones, lo que permite obtener una visión integrada de la realidad educativa.

Por lo tanto, en el presente trabajo se utilizó dicha propuesta metodológica, y se aplicó a la evaluación de los programas de los cursos básicos de biología del CCH.

Para el análisis estructural integrativo es fundamental caracterizar las unidades de estudio. Las unidades estructurales están integradas por tres ejes: la superestructura o intencionalidad, estructura y organización, e infraestructura y condiciones de trabajo. Debido a que la educación está integrada por múltiples niveles superpuestos, es necesario reconocer la ubicación de dichas unidades dentro de esa superposición. Así, una unidad estructural puede ser un programa de estudios de una asignatura o el currículum completo. Es importante resaltar que la unidad estructural de trabajo en el presente estudio fueron los programas de biología I y II, los cuales se ubican en el nivel de Estructura; no obstante, para su análisis se consideraron las relaciones de éstos con los niveles de Superestructura e Infraestructura.

Lo anterior obedece a que el programa escolar se encuentra inserto en el plan de estudios, y su formulación debe corresponderse con los grandes principios y objetivos que rigen al CCH, con el

perfil de egreso propuesto y con la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje. Al mismo tiempo, el programa de estudios debe confrontarse con el desempeño escolar de los alumnos, con las características de los profesores, las condiciones de trabajo y los recursos con los que cuenta la Institución para la puesta en marcha de dichos programas de estudio.

La estrategia metodológica contempló los siguientes elementos:

3.1 Establecimiento de referentes para los análisis:

Para hacer la valoración de un programa, es necesario saber en relación con qué confrontar, por ello es necesario contar con marcos de referencia o referentes.

El marco de referencia es el conjunto de modelos de contrastación, que establecen el "deber ser" del orden, orientación y relación de los elementos de un programa educativo (González-González, 2000).

Los referentes utilizados en el presente estudio fueron:

1. El referente institucional (el modelo propio del CCH)

El referente institucional está conformado por la *misión, funciones y finalidades del Colegio, la Concepción del Proceso de Enseñanza – aprendizaje (COPEA)*, donde se establece cómo se concibe la institución como formadora de individuos; *el perfil de egreso*, que contempla el tipo de egresado que desea formar la institución en términos disciplinarios, institucionales y generales, al mismo tiempo que debe definir cuáles son los componentes de información, capacitación y habilidades que deberá poseer el egresado (González- González, op. cit.).

2. El referente disciplinario: la concepción de *Biología Integral* de González González (1991) (ver sección 2.1 del capítulo 2).

3. El referente profesional: basado en el modelo "V" (González González, op. cit.) y en el marco de referencia del Comité de Ciencias Naturales y Exactas de los CIEES (González González, et al, 2000).

4. La Formación Integral Consciente (FIC).

La *Formación Integral Consciente (FIC)* es un referente que valora los atributos de *información* (conocimientos que debe tener de una disciplina), *capacitación* (habilidades y aptitudes desarrolladas) y *formación* (actitudes científicas y responsabilidad social). La formación integral consciente está basada en la autoconciencia, que a su vez tiene como elementos la atención

(percepción con intención), la memoria significativa, el razonamiento y el juicio (González-González, op. cit.) (figura 3.1).

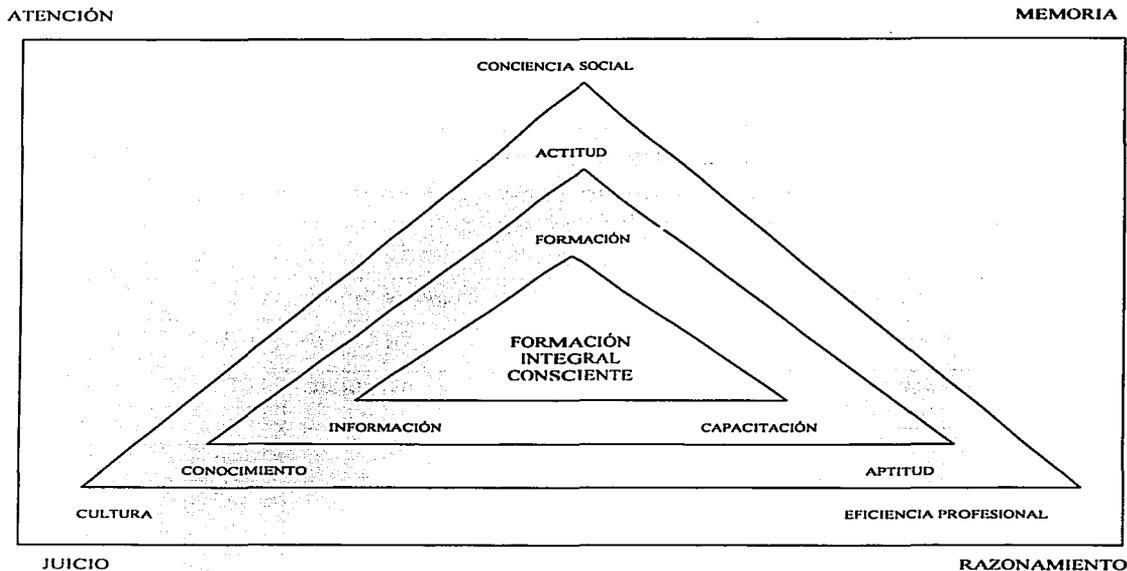


Figura 3.1. La Formación Integral Consciente. Tomado de González González (2001).

3.2 Establecimiento de criterios de trabajo:

Criterios de aproximación: Descripción de las etapas por las que ha pasado el plan y los programas de estudio desde los puntos de vista histórico-contextual y conceptual-metodológico.

- *Histórico - Contextual:* Bajo este criterio se analizó el desarrollo del plan de estudios y los programas de biología desde la creación del CCH hasta el proceso de revisión e implantación del Plan de Estudios Actualizado (PEA).

Así mismo, el análisis de la congruencia implicó la comparación entre los planteamientos de elementos diferentes. En este caso se revisó si existía una relación de equivalencia entre los mismos.

Por otro lado, la consistencia se refiere a la solidez de un planteamiento, la cual se determinó a su vez en función de la coherencia del mismo y de su congruencia con los otros elementos.

- **Adecuación:** “Acomodar una cosa a otra”. Se estableció la adecuación de los elementos, a través de la relación del manejo de lo conceptual del programa con los fundamentos metodológicos y los elementos históricos y contextuales en relación con la Concepción del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.
- **Pertinencia.** “Pertenciente a una cosa”. Para determinar la pertinencia de los elementos, se consideró la relación de los referentes utilizados con los resultados de los programas de estudio evaluados.

3.3 Niveles de análisis

El análisis de los programas se llevó a cabo considerando los siguientes niveles:

1. **Preliminar.** En donde se analizaron de manera general los componentes internos del programa: intenciones, estructura y organización de los contenidos y los métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje, con los tres criterios de trabajo: de aproximación, educativos y biológicos. Lo anterior dio como resultado una síntesis preliminar.
2. **Sectorial.** En este nivel se analizaron de manera separada cada uno de los sectores que constituyen los tres niveles estructurales del curriculum: Superestructura, Estructura e Infraestructura. Al finalizar se realizaron síntesis parciales.
3. **Integral.** En este nivel del análisis se consideraron integralmente las relaciones entre los sectores.

A continuación se detallan las características del análisis realizado para cada uno de los sectores del curriculum, en el que se especifican los criterios e instrumentos utilizados:

En el nivel de Superestructura, se aplicaron los criterios categóricos de coherencia, congruencia y consistencia para analizar la misión del CCH, el modelo educativo, el perfil de egreso y la Concepción del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje. Para tal fin se construyó una tabla de confrontación entre estos elementos.

En el nivel de Estructura, se analizaron los componentes de los programas de biología I y II, así como algunos aspectos de los alumnos y de los profesores que tienen que ver directamente con la aplicación de los programas de estas asignaturas y del plan de estudios.

El análisis de los programas de las asignaturas se llevó a cabo utilizando los criterios educativo y disciplinario. En el primer caso, se consideraron los criterios específicos: nivel educativo, objetivos, temática y concepciones, métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje; y se confrontaron entre sí y con los elementos de la superestructura, a través de la utilización de los criterios categóricos de coherencia, congruencia y consistencia; pertinencia y adecuación. Para tal fin se construyeron tablas de confrontación entre los planteamientos de los elementos anteriores. En el segundo caso, se contrastaron los contenidos temáticos de los programas con los elementos del esquema epistemológico de la Biología Integral de González González (op. cit). El instrumento utilizado consistió en la construcción de una matriz en la que se "mapearon" los elementos de la concepción de biología integral presentes en los contenidos de los programas de las asignaturas.

Del rubro de los alumnos, se recabaron datos acerca del desempeño académico de las generaciones que han cursado el Plan de Estudios Actualizado (eficiencia terminal, acreditación para las materias de biología I y II y resultados del Examen de Diagnóstico Académico (EDA). La información se recopiló de la Secretaría de Planeación del CCH y de la Dirección General de Evaluación Educativa de la UNAM. Dicha información consistió en datos generales de egreso para las generaciones 1990 a 1999, acreditación para las asignaturas de biología I y II y los promedios de las calificaciones por plantel del Examen de Diagnóstico Académico (EDA) de las generaciones 1999 y 2000.

Con respecto al rubro de los profesores, se realizó una primera aproximación para averiguar cuales eran sus concepciones de biología integral. Para tal fin se elaboró una pregunta abierta por escrito, aplicada al 85.5 % de los docentes que imparten la materia de biología en uno de los planteles y que se encontraban en activo. El análisis de las respuestas a la pregunta, se llevó a cabo utilizando como referente la concepción de biología integral de González-González (1991). Con fines de análisis, se dividieron en categorías los elementos que conforman el esquema epistemológico de la biología integral de González-González (Op. Cit.). al mismo tiempo que se establecieron otras categorías para las respuestas que no se encontraban dentro de las anteriores.

Por otro lado, en el nivel de la infraestructura se analizó el equipo de laboratorio para las materias de biología en los laboratorios curriculares y en el Sistema de Laboratorios de Innovación (SILADIN), equipo de cómputo, material audiovisual y bibliográfico. Lo anterior se realizó considerando uno de los cinco planteles como muestra del Colegio. En dicho plantel se realizaron entrevistas con el director, el Secretario Técnico del SILADIN, y con los jefes del departamento de Sistemas y Cómputo, de la biblioteca y del departamento de audiovisual. También se realizaron entrevistas en las instancias centrales del Colegio, como son la Secretaría de Servicios de Apoyo al Aprendizaje, la Coordinación General de Bibliotecas, la jefatura del Departamento de Servicios Audiovisuales y la Secretaría de Informática de la Dirección General del CCH. Para tal fin se elaboraron guías de entrevistas.

Finalmente, después de llevar a cabo el análisis estructural integrativo, se realizó una síntesis confrontativa, donde se relacionaron y compararon todos los sectores que fueron separados, para conocer de que manera incidieron unos con otros y en general en los programas de las asignaturas.

Una vez evaluados los programas oficiales de las asignaturas de biología I y II, se elaboró una propuesta para la reestructuración de los mismos, la cual retomó los aspectos fundamentales aportados durante el análisis sectorial de cada uno de los rubros del curriculum.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS PRELIMINAR

4.1 DESARROLLO HISTÓRICO – CONTEXTUAL DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

4.1.1. Creación del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH)

Finalidades del CCH

En 1971, ante una demanda de ingreso al bachillerato que era de más de 30 mil plazas, comparadas con las 13 mil que ofrecía la Escuela Nacional Preparatoria, la Universidad Nacional Autónoma de México decidió satisfacer parte de esa demanda a través de la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades, cuyo modelo educativo ofrecía una innovación de la enseñanza de las Ciencias y las Humanidades (Perfiles Educativos no. 8, 1980) .

Con la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades se pretendió resolver cuatro problemas fundamentales:

“Unir a distintas facultades y escuelas que originalmente estuvieron separadas;

“Vincular al bachillerato con las facultades y escuelas superiores así como con los institutos de investigación;

“Crear un órgano de innovación permanente de la Universidad, capaz de realizar funciones diferentes sin tener que cambiar toda la estructura universitaria, adaptando el sistema a los cambios y requerimientos de la propia Universidad y del país;

“Crear un tipo de educación en su nivel de Bachillerato, capaz de generar los recursos humanos que le sean útiles al país” (Gaceta UNAM, 1971).

4.1.2. Plan de Estudios original del bachillerato del CCH

Estructura, Intención y Objetivos

El Plan de Estudios original del bachillerato del Colegio estuvo estructurado en 4 áreas básicas: matemáticas, método experimental, área de análisis histórico-social y talleres de lenguaje. A partir de la organización de las asignaturas en áreas, se pretendía combatir el enciclopedismo al hacer énfasis en las materias básicas para la formación del estudiante, como son las matemáticas,

la lengua extranjera, el español y el método experimental. El tiempo de horas de clase era de 20 horas semanales, para que el alumno tuviera el tiempo libre necesario para estudiar y reflexionar fuera de la escuela (Gaceta UNAM, 1971; Revista Novas del CCH, 1974).

La intención del Plan de Estudios original era que se formasen alumnos críticos, autodidactas, con una cultura básica que consistía en *aprender a aprender, aprender a ser y a aprender a hacer*, a dominar y corregir el idioma nacional, a informarse y a tener curiosidad por leer.

El CCH concibe al alumno como un ser capaz de captar por sí mismo el conocimiento y buscar sus aplicaciones. Se pretende el desarrollo integral de la personalidad del educando, su realización plena en el campo individual y profesional y su desempeño satisfactorio como miembro de la sociedad, lo que supone que la educación debe centrar su interés en el aspecto formativo más que informativo, atendiendo no sólo el desarrollo intelectual sino también promover actitudes. En este proceso el profesor tiene la función de guiar el aprendizaje (Gaceta CCH, 1971).

4.1.2.1 Ubicación de las asignaturas de Biología en el Área de Ciencias Experimentales en el Plan de Estudios

Los propósitos generales del área eran el conocimiento del método experimental, la asimilación de los principios básicos, y la aplicación y comprobación en los campos de la ciencias naturales, de la psicología y las ciencias de la salud, y por otro lado el darle a las asignaturas un enfoque interdisciplinario (Palencia, Cuadernos del Colegio, no. 1).

El área de Ciencias Experimentales estaba constituida por las asignaturas obligatorias de física I, química I y biología I en los tres primeros semestres, método experimental en el cuarto y por asignaturas optativas para el quinto y sexto semestre, como física II y III, química II y III y biología II y III, además de psicología y ciencias de la salud.

La asignatura de biología I era precedida por física I y química I en los dos primeros semestres.

4.1.3. Desarrollo del Plan y los Programas de Estudio del CCH desde 1971 hasta la etapa de revisión y actualización

Durante los primeros años de existencia del bachillerato del Colegio, la Institución se encargó de difundir el modelo educativo, los principios y los objetivos del Colegio entre el personal docente a través de la publicación de diversos documentos, después de lo cual no hubo ninguna instancia institucional encargada de realizar una revisión y evaluación periódicas del Plan de Estudios.

Así mismo, al iniciar labores en los diferentes planteles únicamente se contaba con los programas para los dos primeros semestres, mientras que para las demás asignaturas sólo existía una descripción sintética que aparece en la Guía General de los Planes de Estudios de la UNAM (cuadernillo no. 6, 1992). Esta situación trajo como consecuencia la existencia de una gran diversidad de programas que, sobre una misma asignatura existía en cada plantel (Pantoja, 1980; Cuadernillo no. 6, 1992). No obstante, a partir de 1975 la Secretaría Académica de la Unidad del Bachillerato inicia la recopilación de los distintos programas existentes para todas las asignaturas, después de lo cual, en 1979, se publica un documento que contiene una propuesta en forma estructurada de los mismos para todas las asignaturas del Plan de Estudios (Programas, CCH, 1979). Posteriormente en 1980 se publicó un documento sobre las orientaciones básicas de cada área y de cada asignatura, que contenía el enfoque general y los objetivos de cada área y de cada asignatura.

4.1.3.1. Características del programa de biología I

El programa de biología I resultante de la síntesis realizada en 1979 contenía los siguientes elementos: presentación, objetivos generales de la asignatura, objetivos y contenidos por unidad, actividades sugeridas y bibliografía.

Los contenidos temáticos estaban divididos en 6 unidades que abarcaban desde las características de la asignatura, los modelos atómicos, las biomoléculas, el origen de la vida, la estructura y función celular, reproducción, herencia, diversidad, evolución y ecosistemas.

4.1.3.2. Análisis General del Programa de Biología I del Plan de Estudios de 1971

Tomando en cuenta que los programas de estudio no son elementos aislados, sino que están insertos en el currículum, es decir, constituyen una parte concreta del Plan de estudios (Díaz, 1997; Galindo, 1998), y que éste a su vez tiene ciertas intenciones y objetivos, su concepción propia del proceso de enseñanza-aprendizaje y un perfil del alumno, es necesario considerar la congruencia entre la estructura básica del programa con respecto a estos referentes.

Las Orientaciones Básicas del área y de la asignatura hacen énfasis en la aplicación del método experimental para la resolución de problemas concretos, de tal manera que el estudiante diseñe experimentos sencillos en los que realice el control de variables, genere conclusiones surgidas del manejo e interpretación de los resultados de su investigación y que verifique su hipótesis de trabajo.

Al hacer la confrontación del contenido del programa de estudio con estas Orientaciones salta a la vista que en el nivel de los objetivos para cada unidad y de las actividades generales sugeridas en el programa se menciona la utilización de la investigación documental y sobre todo experimental para abordar los contenidos, lo que concuerda con las orientaciones básicas tanto del área como con las de la asignatura.

Sin embargo, esto no concuerda con los contenidos, ya que éstos se caracterizan por ser particularmente abundantes.

Las actividades sugeridas eran en su mayoría investigaciones de tipo experimental. El hecho de que exista una gran cantidad de contenidos de tipo conceptual, hace difícil la realización de investigaciones de tipo experimental, que son las que tienen mayor peso en el programa.

Con respecto a la temática, ésta abarcaba distintos niveles de complejidad (desde el atómico hasta el de ecosistemas), y no se delimitaba la profundidad ni la extensión de cada uno de ellos. Por otro lado, no estaban incluidos avances actuales en las diferentes áreas de la biología que pudieran ser de interés para los alumnos.

Finalmente la bibliografía sugerida no aclara si es para profesores o alumnos.

4.1.3.3. Profesores (*perfil docente, características y formación*)

En la serie de documentos publicados en la Gaceta UNAM poco tiempo después de la creación del Colegio, se hace énfasis en los objetivos de la educación, las características de los métodos y de los contenidos de enseñanza, así mismo se define el papel del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se propone una *nueva relación entre el profesor y los alumnos basada en el diálogo* (Gaceta UNAM, 1971). Lo anterior suponía que el profesor debía dominar tanto los principios, los objetivos y las metodologías propuestos en el Plan de Estudios del Colegio, sin embargo esto no fue así.

La planta docente con la que arrancó el Plan de Estudios en 1971 y los años posteriores, estaba constituida en su mayoría por jóvenes pasantes, recién egresados de diversas facultades de la UNAM y de escuelas de otros sistemas educativos, como el IPN, y que no contaban con ninguna experiencia profesional ni con una formación pedagógica previa (Pantoja, 1980; Cuadernillo no. 6, 1992).

El tipo de plaza con la que fueron contratados la gran mayoría de los profesores eran de asignatura, y no fue sino hasta 1976 que se originan las primeras plazas análogas a las de Profesor de Carrera. Sin embargo, durante mucho tiempo, los productos académicos elaborados por los profesores de carrera no estuvieron normados por ningún lineamiento de la Institución, lo que provocó que existiera una enorme dispersión en los mismos.

Con respecto a la formación docente, durante los primeros años de vida del Colegio se instrumentaron una serie de cursos de formación diseñados para que los profesores conocieran los principios del Colegio y sus bases pedagógicas. Posteriormente la única formación pedagógica que se ofreció era a través de dos cursos: “Modelo Educativo del CCH” y “Didáctica Específica del Área” impartidos por los profesores de mayor antigüedad. Sin embargo, por su mismo carácter general estos cursos no fueron suficientes para formar una base pedagógica sólida en los docentes de reciente ingreso.

De la información anterior se deduce que a pesar de que en los principios del Colegio y de acuerdo con las orientaciones básicas de las asignaturas y las áreas que conformaban el Plan de estudios, se hacía énfasis en el aspecto formativo en los alumnos, en los hechos esto no ocurrió así, ya que se privilegió la revisión de contenidos conceptuales en los programas de todas las asignaturas (Programas, 1979). Esto posiblemente se debió a la falta de un programa de

formación permanente de profesores que permitiera el cambio de las prácticas docentes “tradicionales” .

4.1.4. Proceso de Revisión del Plan de Estudios

A partir de 1987 la Universidad reconoce como un problema en el bachillerato del Colegio la falta de una evaluación del Plan y los Programas de Estudio. Posteriormente en 1989 la institución se plantea como objetivo central para los siguientes 3 años llevar a cabo la revisión de los mismos.

El proceso de revisión del Plan de Estudios puede dividirse en 3 etapas:

- Preparación para el proceso de revisión del Plan de Estudios

Se creó una Comisión de Apoyo que se encargó de recopilar, sistematizar y publicar las reflexiones acerca de la práctica docente publicadas por profesores del Colegio en la revista *Cuadernos del Colegio*, con el objetivo de que se aportaran elementos de diagnóstico para la revisión del Plan de Estudios.

- Desarrollo del proceso de revisión del Plan y los Programas de Estudio

Elaboración de las aproximaciones a la revisión. Se crearon comisiones revisoras para cada área constituidas por profesores de los cinco planteles del Colegio (Cuadernillo no. 6, 1992).

A partir de la fecha de su conformación, estas comisiones dieron a conocer sus avances en una serie de cuadernillos publicados periódicamente por la Gaceta CCH, con la finalidad de recibir sugerencias y observaciones por parte de los profesores del colegio. Durante el proceso de revisión se realizaron dos *Aproximaciones*, que básicamente incluían:

- a) Un diagnóstico de los problemas curriculares, y
- b) Propuestas para reenfoque de la enseñanza de las materias centrales del plan de Estudios.

- Elaboración de las propuestas de modificación al Plan de Estudios

En esta etapa se constituyeron nuevas comisiones para elaborar los programas de estudio de todas las asignaturas.

El trabajo de estas comisiones consistió en la elaboración de una primera aproximación a las propuestas de modificaciones al Plan y a los Programas de Estudio, posteriormente una reestructuración de las propuestas con base en las aportaciones de los profesores, y finalmente la elaboración de la propuesta final.

4.1.4.1 Limitaciones principales detectadas en el Plan de Estudios original por las comisiones revisoras

Se hizo énfasis en las limitaciones existentes en tres grandes rubros: el perfil real de los alumnos, lo relacionado a las características de la cultura de nuestro tiempo y a las condiciones existentes en la estructura curricular y en ciertas asignaturas, que no permiten una práctica docente coherente con los principios del Colegio.

Con respecto al perfil real de los alumnos se destacó que la edad promedio de los alumnos que ingresan al bachillerato es de 15 años, por otro lado la mayoría de ellos no cuenta en su casa con las condiciones extraescolares necesarias para completar su formación, como son el espacio y una orientación adecuada por parte de sus padres. La mayoría de ellos son económicos dependientes, es decir no trabajan.

Por otro lado, al realizar un diagnóstico sobre la trayectoria escolar de los alumnos durante su estancia en el bachillerato se demostró la existencia de un alto índice de reprobación (casi el 50 %)(Cuadernillo no. 70, 1996).

Lo anterior se interpretó como una falta de madurez en los alumnos para adquirir la autonomía en el estudio que el Plan de Estudios requería, así como la inexistencia de condiciones adecuadas fuera de la Institución para que se propiciara el trabajo extraescolar.

En cuanto a la selección de carrera al concluir el bachillerato y al desempeño en los estudios de licenciatura, se demostró que las carreras más solicitadas (derecho, contaduría y médico cirujano) eran las menos relacionadas directamente con las ciencias sociales y las naturales. Así mismo, el fracaso escolar de los alumnos en los primeros semestres de la licenciatura eran particularmente altos en las carreras de Ingeniería y Química (Cuadernillo no. 70, 1996).

Con respecto a las transformaciones de la cultura contemporánea se destacaron entre otros aspectos, la ampliación creciente de conocimientos en todos los campos del saber, el desarrollo de nuevas tecnologías, el auge de la comunicación a través de las computadoras, el incremento de la pobreza, la desigualdad social y del deterioro ambiental, la globalización de la economía, etc.

Finalmente con respecto a los problemas de la docencia se enfatizó un desconocimiento del proyecto y del modelo educativo del CCH, la heterogeneidad en la formación del profesorado, la

dispersión de los programas de las asignaturas, la saturación de los grupos escolares, entre otros (Cuadernillo no. 70, 1996).

4.1.4.2 Propuestas de modificaciones

De todo lo anterior se concluyó que era necesario hacer cambios al Plan de Estudios incluyendo la reestructuración de sus programas de estudio, de manera que sin perder los principios del Colegio y las características esenciales del bachillerato se les diera solución a los problemas detectados. Las modificaciones realizadas se describen a continuación:

- Aumentar el tiempo efectivo de horas de clases de 17-21 a 28 horas a la semana, para reforzar el aprendizaje en el aula, sin que el profesor perdiera su papel de guía y orientador
- Aumentar a dos semestres obligatorios las materias básicas (física, química y biología) del área de las Ciencias Experimentales
- Incorporar los avances científicos más significativos y las técnicas didácticas a los programas de estudio, lo que implicaba también una reestructuración de los mismos.
- Incorporar el idioma extranjero y la computación como materias obligatorias
- Regular la selección de materias de los dos últimos semestres, con la finalidad de proporcionarles más elementos a los alumnos para garantizar su éxito en sus estudios posteriores.

El proceso de revisión del Plan de Estudios tuvo una duración de cinco años, y finalmente en 1997 el Consejo Técnico del bachillerato de CCH aprobó el nuevo Plan.

4.2. EL PLAN DE ESTUDIOS ACTUALIZADO

4.2.1. Intención, misión y objetivos del bachillerato del CCH

El bachillerato del CCH es un bachillerato universitario de cultura científica básica, pero a la vez es propedeútico, general y único en el que *el alumno es sujeto de la cultura*, y que se propone contribuir a que éste adquiriera un conjunto de principios, de elementos productores de saber y de hacer, a través de cuya utilización pueda adquirir mejores y mayores saberes y prácticas. Por lo anterior el bachillerato reafirma los principios comunitarios del Colegio de *aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser* (Plan de Estudios Actualizado, 1996).

4.2.2. Concepción del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

De acuerdo a lo anterior el alumno no es receptor de conocimientos, es decir no sólo debe comprender conocimientos, sino debe juzgarlos, relacionarlos con su propia realidad, adaptarlos y transformarlos. Por lo tanto, los enfoques pedagógicos considerarán al alumno como sujeto y propiciarán su participación, actividad y libertad de opinión.

4.2.3. Estructura del Plan de Estudios Actualizado

El Plan de Estudios Actualizado mantiene su estructura básica en áreas debido a dos razones: permite seleccionar los contenidos esenciales de la enseñanza, y por otro lado considera las relaciones que guardan las diferentes aproximaciones a una sola realidad (interdisciplina) (Plan de Estudios Actualizado, 1996).

También incluye la creación de nuevas asignaturas (principalmente optativas de quinto y sexto semestre), la ampliación en horas de las asignaturas del área de Talleres y del área Histórico - Social, la ampliación a dos semestres de las asignaturas básicas del área de Ciencias Experimentales, la actualización de los contenidos de todas las asignaturas y la eliminación de Método Científico Experimental y de Lógica (Plan de Estudios Actualizado, 1996). Estos cambios implicaron la ampliación en el número de horas que permanecen los alumnos en la escuela y la eliminación de dos turnos.

4.2.4. Perfil de Egreso de los alumnos del Bachillerato

El alumno egresado del CCH posee una formación científica y humanista, que hace posible su desarrollo como universitario responsable, en lo personal y en lo social. Es capaz de integrar la acción, el pensamiento, la palabra y la pasión por la cultura, comprometido con la razón, con la verdad y con los valores de la justicia y la solidaridad. Aprende por si mismo, y posee habilidades de trabajo intelectual generales y propias de cada campo de conocimiento, que le permiten resolver problemas y emprender estudios superiores con probabilidades de éxito. Mantiene una actitud de curiosidad intelectual y de cuestionamiento (Plan de Estudios Actualizado, 1996).

4.2.5. Reorientaciones en el Área de Ciencias Experimentales

En lo que respecta al área de Ciencias Experimentales se pretende fomentar en los alumnos la adquisición de un pensamiento flexible y crítico, que adquiera una visión global de la ciencia con

conceptos comunes a todas las disciplinas del área, como son *materia y energía, cambio, regulación, conservación, interacción, sistema, proceso, relación hombre-naturaleza, historicidad de la ciencia, sistema, modelo, predicción*, entre otros, así mismo que valore los avances tecnológicos y el impacto en el ambiente derivado de las relaciones de los humanos con la naturaleza. Así mismo se pretende utilizar la metodología científica en el aprendizaje de los contenidos de todos los cursos y no considerar al método científico como objeto de conocimiento (Plan de Estudios Actualizado, 1996; Marco conceptual para los programas del Área de Ciencias Experimentales).

4.2.6. Contribuciones de la biología al perfil del egresado

A través del estudio de la biología se pretende introducir y capacitar a los estudiantes a las formas de trabajo relacionadas con la investigación. De esta manera al finalizar sus estudios, el alumno se asumirá como ser vivo, resolverá problemas de carácter general y relacionados con esta disciplina a través de la aplicación de conceptos y metodologías propios de la biología, valorará la importancia de la biología en el desarrollo científico y tecnológico del país y concebirá a la biología como una ciencia en constante evolución (Programas de Estudio para las asignaturas de biología I y II, 1996).

4.2.7. Ubicación de la Biología en el Plan de Estudios

La materia de biología se imparte en dos cursos obligatorios, en tercer y cuarto semestre simultáneamente con física, y dos cursos optativos en quinto y sexto semestres.

Los cursos básicos de biología pretenden proporcionar una *visión integral* de esta disciplina, a través del estudio de la célula como la unidad estructural y funcional de los seres vivos, los procesos comunes a los seres vivos, como son los de conservación, de reproducción y de regulación, así como el estudio de la diversidad y la evolución, además de incluir algunos aspectos actuales, como la pérdida de la biodiversidad, ingeniería genética y la biotecnología.

Por otro lado, los cursos optativos pretenden profundizar en nociones y conceptos generales, así como reforzar las habilidades, y actitudes propias de la metodología científica. En el curso de biología III se estudian las bases moleculares de la continuidad y el cambio, la evolución y la biodiversidad como resultado del proceso evolutivo, la situación actual e importancia de la biodiversidad en México; mientras que en biología IV se profundiza en conceptos relacionados

con la biología celular y se incluyen temas de investigación que profundizan en bioquímica, ingeniería genética, ciencias del ambiente, etc.

4.2.8 Características de los Programas de Biología I y II del Plan de Estudios Actualizado

Debido a que los dos cursos de biología son obligatorios, tienen una estrecha relación, ya que el segundo (biología II) es continuación de biología I, por lo que ambos programas se analizarán simultáneamente.

Todos los programas del área presentan el mismo formato: datos generales de la asignatura, presentación, contenidos generales de la unidad, objetivos generales de la asignatura y las unidades de enseñanza - aprendizaje. Cada unidad a su vez contempla el número de horas, las temáticas, los objetivos educativos, las sugerencias didácticas, la evaluación ordinaria y extraordinaria, así como la bibliografía para alumnos y para profesores.

Biología I

Objetivos generales de la asignatura

Éstos plantean como meta la interpretación de fenómenos biológicos por parte del alumno con base en explicaciones científicas, al mismo tiempo que adquirirá una visión integradora de la biología a través del estudio de los procesos de conservación, reproducción y regulación en los seres vivos. Así mismo desarrollará habilidades propias de investigación documental y experimental, además de actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza.

Contenidos

Los contenidos están organizados en dos unidades temáticas. Unidad I ¿Qué tienen en común todos los seres vivos? incluye a la célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos.

Unidad II: ¿Qué procesos son comunes en los seres vivos? abarca los temas de procesos de reproducción en diferentes niveles de organización, los mecanismos de la herencia, los procesos de conservación en los seres vivos: metabolismo, así como los procesos de regulación en el nivel celular (transporte a través de la membrana) y de organismo: homeostasis, sistemas nervioso, endócrino e inmune.

Los objetivos por unidad

Con respecto a los objetivos para cada unidad se hace énfasis en la adquisición de conceptos propios para cada temática y al mismo tiempo en el aspecto metodológico y actitudinal.

Sugerencias didácticas

En el programa de estudio, se destaca a la investigación como estrategia de aprendizaje, la cual será un proceso continuo e integral (Programas de estudio para las asignaturas de biología I y II, 1996). Además se sugiere organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje con base en situaciones problema de interés para los alumnos, partiendo de los conceptos previos de éstos.

Se sugieren actividades diversas como son la revisión bibliográfica, la realización de investigaciones de tipo documental y en su caso experimental, además de otras actividades complementarias como la asistencia a conferencias, museos, etc.

Evaluación

En los programas se sugiere que la evaluación del aprendizaje sea continua, que contemple tres modalidades: inicial o diagnóstica (al inicio de cada temática), formativa (basada en la observación sistemática del proceso de aprendizaje de conceptos, habilidades y actitudes) y sumativa.

La evaluación deberá contemplar el manejo de la información y de los conceptos básicos de la asignatura, la capacidad de comunicarse de manera oral y escrita, así como la adquisición de una actitud científica, crítica y responsable (Programas de biología I y II, 1996).

Bibliografía

La bibliografía se divide en bibliografía básica y complementaria tanto para profesores como para alumnos.

Biología II

Objetivos generales de la Asignatura

El estudio de los contenidos del curso les permitirá a los alumnos reconocerse a sí mismos como parte de la naturaleza, así como favorecer las explicaciones científicas para diversos fenómenos biológicos relacionados con el origen, la evolución y la diversidad de los seres vivos.

Adquirirá habilidades y actitudes derivadas de la realización de investigaciones documentales, experimentales y de campo.

Desarrollará una actitud crítica y de responsabilidad frente a los avances de la ciencia y la tecnología y a la problemática ambiental.

Contenidos

Los contenidos de este programa están organizados en 4 unidades, a saber:

Unidad I: ¿Cuál es el origen de los seres vivos? Teorías acerca del origen de la vida.

Unidad II: ¿Cómo se explica la evolución y diversidad de los seres vivos? Teorías evolutivas, especiación y biodiversidad.

Unidad III: ¿Cómo interactúan los seres vivos con su ambiente? Ecosistemas.

Unidad IV: ¿Cuáles son algunas tendencias y aplicaciones del desarrollo de la biología moderna? Crecimiento poblacional y pérdida de la biodiversidad, ingeniería genética y biotecnología.

Los objetivos por unidad

Con respecto a los objetivos para cada unidad se hace énfasis en la adquisición de conceptos propios para cada temática y al mismo tiempo en el aspecto metodológico y actitudinal

Sugerencias didácticas

En el programa de estudio, se destaca a la investigación como estrategia de aprendizaje, la cual será un proceso continuo e integral (Programas de estudio para las asignaturas de biología I y II, 1996). Además se sugiere organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje con base en situaciones problema de interés para los alumnos, partiendo de los conceptos previos de éstos.

Se sugieren actividades diversas como son la revisión bibliográfica, la realización de investigaciones de tipo documental y en su caso experimental, además de otras actividades complementarias como la asistencia a conferencias, museos, etc.

Evaluación

En los programas se sugiere que la evaluación del aprendizaje sea continua, que contemple tres modalidades: inicial o diagnóstica (al inicio de cada temática), formativa (basada en la observación sistemática del proceso de aprendizaje de conceptos, habilidades y actitudes) y sumativa.

La evaluación deberá contemplar el manejo de la información y de los conceptos básicos de la asignatura, la capacidad de comunicarse de manera oral y escrita, así como la adquisición de una actitud científica, crítica y responsable (Programas, 1996).

Bibliografía

La bibliografía se divide en bibliografía básica y complementaria tanto para profesores como para alumnos.

4.2.9. Análisis general de los programas de biología I y II del Plan de Estudios Actualizado

En este primer nivel de análisis se pretendió dar un panorama general acerca de la situación actual de los programas de estas asignaturas.

Se verificó la relación entre los principios y objetivos del Plan de Estudios con respecto a la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, los objetivos y la estructura de los programas de estudio. Así mismo, desde el punto de vista disciplinario, se consideró el enfoque con el que se organizó la temática, se analizaron los contenidos y su organización, así como la inclusión de aspectos novedosos y si se vincula la temática con la atención a diversos problemas biológicos. Finalmente se utilizó el criterio educativo para analizar los métodos y técnicas propuestos, su relación con la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje y con los contenidos.

4.2.9.1. Relación de los objetivos, los contenidos y los métodos de los programas con la concepción de enseñanza-aprendizaje y los principios y objetivos del bachillerato

De acuerdo con los propósitos del bachillerato del CCH, y los objetivos generales de las asignaturas, que en ambos casos es proporcionar una cultura básica científica a los alumnos, así como enseñarlos a que aprendan por sí mismos, sí existe una correspondencia entre ambos propósitos. Así mismo, los objetivos por unidad también hacen explícito tanto el aspecto informativo como formativo, a través de la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes. Por otro lado, aunque de manera muy general, las sugerencias didácticas hacen énfasis en la realización de investigaciones, lo cual es congruente con el enfoque didáctico propuesto para esta asignatura .

4.2.9.2. Temáticas de los programas

Desde el punto de vista disciplinario , en ambos programas se pretende dar una visión integral de la biología, al seleccionar los conceptos básicos y organizar los contenidos alrededor de los siguientes principios generales: los procesos que tienen en común todos los seres vivos, así como el estudio de su evolución y diversidad (Programas, 1996). Así mismo, se incluyeron temas de actualidad, principalmente en la cuarta unidad del curso de biología II, como son el crecimiento poblacional y el deterioro ambiental, la ingeniería genética y la biotecnología.

Es importante considerar que debido a que en la biología existe una variedad de objetos de estudio, así como de aproximaciones y enfoques para estudiarlos, no puede hablarse de una sola biología, sino de las ciencias biológicas, las cuales se distinguen por sus objetos de estudio y sus métodos para estudiarlos. No obstante, es posible lograr un enfoque integral de esta disciplina si se consideran los procesos que hacen posible que los seres vivos se *autoperpetuen*, estos procesos básicos son el metabolismo, la reproducción, la variabilidad y la adaptación, los que a su vez les dan a los seres vivos *unidad, diversidad, continuidad y cambio* a través del tiempo (González, 1991).

Tomando en cuenta este enfoque, si bien es cierto que en los dos programas de biología están incluidos los cuatro principios básicos que permiten la autoperpetuación de los seres vivos, la relación entre ellos no se hace explícita.

Con respecto a las temáticas se detectaron algunos problemas, por un lado la abundancia de conceptos en la segunda unidad del programa de biología I y en general en el programa de biología II; y por otro lado, la inclusión de algunos temas que aparentemente no tienen una clara relación con los demás contenidos de la unidad, tal es el caso del tema “transporte a través de la membrana” que está considerado como un fenómeno de regulación en el nivel celular en la segunda unidad de biología I, así como la cuarta unidad del programa de biología II: ¿Cuáles son algunas tendencias y aplicaciones de la biología moderna?, que incluye los temas de deterioro ambiental, ingeniería genética y la biotecnología, sin que haya una clara justificación de por que deben pertenecer a esta unidad, y a su vez no se justifica la pertenencia de esta unidad en este programa. Lo anterior da como resultado una falta de congruencia en la secuencia de estos contenidos.

Con lo que respecta a la inclusión de temas considerados de actualidad, éstos se incorporan aparentemente por el impacto que tienen en la relación hombre - naturaleza, o bien en la relación hombre - tecnología. Sin embargo, la inclusión de cualquier tema novedoso en un programa debe justificarse plenamente, especificando la importancia que tendrá en la formación del alumno, y además procurar que exista una clara relación con los demás contenidos de la unidad, y evitar de esta manera la fragmentación en la secuencia de los contenidos.

4.2.9.3. Correspondencia entre los objetivos del bachillerato con los contenidos y con los métodos y técnicas de enseñanza de los programas

Al realizar el análisis de la correspondencia entre los propósitos de la institución con los de la asignatura y con las estrategias didácticas propuestas, se determinó que sí existe tal correspondencia, ya que para fomentar la adquisición de una cultura científica en los alumnos se propone como estrategia principal del aprendizaje la investigación, ya sea documental, experimental y de campo. Sin embargo, aparentemente no existe la misma correspondencia entre la temática de cada unidad con las estrategias didácticas, ya que existe una tendencia a la abundancia de contenidos.

Otro aspecto a analizar es el nivel educativo de la temática. Considerando que los alumnos del bachillerato que cursan el tercer y cuarto semestres, ya han tenido contacto con otra materia del área (química), donde se han abordado nociones y conceptos generales que se comparten en toda el área, y que desde el punto de vista metodológico, han adquirido también una formación previa, entonces puede suponerse que estos alumnos tienen las bases necesarias para comprender las características de la materia en sus niveles de organización más compleja, es decir, los seres vivos.

SÍNTESIS PRELIMINAR

Como quedó establecido en el análisis realizado en el presente capítulo, a pesar de poseer un modelo educativo innovador en su momento, el CCH desde su creación no contó con las condiciones necesarias para su adecuada implementación, pues por un lado, carecía de un programa permanente de formación de profesores, que contrarrestara las prácticas educativas

tradicionales por parte de los docentes. Por otro lado, nunca se contempló un proceso permanente de revisión de su plan de estudios.

Así mismo, una característica predominante del plan de estudios original fue la carencia de programas institucionales para las asignaturas, lo que provocó la dispersión en cuanto a programas de estudio. No obstante, en 1979 y 1980 se publican, una propuesta de programas en forma estructurada para todas las asignaturas del Plan de Estudios, así como las Orientaciones Básicas del área y de la asignatura, que ponían énfasis en la aplicación del método experimental por parte de los alumnos para la resolución de problemas concretos; con lo cual se pretendió solucionar en parte este problema.

En este mismo orden de ideas, el análisis llevado a cabo del programa de estudio para la asignatura de biología I del plan de estudios original, mostró que en lo general existe concordancia entre los objetivos para cada unidad y las orientaciones básicas del área y de la asignatura, así como con las actividades de enseñanza-aprendizaje propuestas.

Con respecto a los contenidos, se encontró que éstos no concuerdan con dichas orientaciones, ni con las actividades de enseñanza-aprendizaje, pues los primeros son particularmente abundantes. Así mismo, la temática abarcaba distintos niveles de complejidad (desde el atómico hasta el de ecosistemas), y no se delimitaba la profundidad ni la extensión de cada uno de ellos. Por otro lado, no estaban incluidos avances actuales en las diferentes áreas de la biología que pudieran ser de interés para los alumnos.

La elaboración de los nuevos programas en el Plan de Estudios Actualizado resuelve gran parte de la problemática existente con el Plan de Estudios original: la dispersión en los programas de estudio y la actualización de los contenidos temáticos. Estos programas institucionales representan una guía para los profesores, donde se indica el sentido de cada asignatura en el área, así como los propósitos generales de la misma, la manera como pretende contribuir al perfil de egreso de los alumnos y los contenidos básicos.

El análisis llevado a cabo de estos programas demostró que de acuerdo con los propósitos del bachillerato del CCH, y los objetivos generales de las asignaturas, sí existe correspondencia entre ambos propósitos. Así mismo, los objetivos por unidad también hacen explícito tanto el aspecto informativo como formativo, a través de la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes.

Por otro lado, aunque de manera muy general, las sugerencias didácticas hacen énfasis en la realización de investigaciones, lo cual es congruente con el enfoque didáctico propuesto para esta asignatura .

Con respecto a la temática, a pesar de que en ambos programas se pretende dar una visión integral de la biología, de acuerdo con la concepción de Biología Integral de González González (op.cit.), los cuatro principios básicos que permiten la autopropagación de los seres vivos no manifiestan una relación explícita entre ellos.

Al mismo tiempo, existe abundancia de conceptos en algunas unidades de ambos programas. Por otro lado, se incluyen algunos temas que aparentemente no tienen una clara relación con el resto de los contenidos de la unidad, lo que da como resultado una falta de congruencia en la secuencia de estos contenidos.

Al realizar el análisis de la correspondencia entre los propósitos de la institución con los de la asignatura y con las estrategias didácticas propuestas, se determinó que sí existe tal correspondencia. Sin embargo, aparentemente no existe la misma correspondencia entre la temática de cada unidad con tales estrategias.

Finalmente, con respecto al nivel educativo de la temática, de acuerdo con las asignaturas del área que los alumnos han cursado previamente, se encontró que aparentemente éstos tienen las bases necesarias para comprender las características de la materia viva.

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS SECTORIAL

En el presente capítulo, se analizaron por separado los diferentes rubros que constituyen los tres niveles estructurales del currículum: Superestructura, Estructura y Organización e Infraestructura. En el nivel de Superestructura se analizó la coherencia, congruencia y consistencia entre la misión del CCH, el modelo educativo, la Concepción del proceso de Enseñanza – Aprendizaje y el perfil del egresado.

En el nivel de estructura, se analizaron los componentes de los programas de las asignaturas de biología I y II con los criterios educativo y disciplinario; algunos aspectos acerca de los profesores que tienen que ver con la aplicación de los programas: categoría de contratación, formación profesional e interpretación del enfoque disciplinario establecido en dichos programas; así como datos generales acerca del desempeño académico de los alumnos que han cursado las asignaturas básicas de biología del Plan de Estudios Actualizado, los que proporcionan información acerca de los resultados de la aplicación de las mismas.

En el nivel de infraestructura se consideraron los servicios y elementos que tienen una relación directa con la puesta en marcha de los programas de biología: el acervo bibliográfico existente para la materia, el equipo de laboratorio, el material audiovisual (videos educativos, televisores y videocaseteras en los laboratorios), así como el equipo de cómputo disponible para los profesores y alumnos.

SUPERESTRUCTURA

5.1 Intencionalidad

Como se mencionó en el capítulo 2, la intencionalidad es la parte más abstracta y el núcleo rector del currículum. Está definida por la misión de la institución, así como por su modelo educativo, la Concepción del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje y por el perfil del egresado (véase tabla 5.1). La intencionalidad incluye también el *deber ser* y el *querer ser*, que se refiere a la visión, es decir, a las intenciones proyectadas a futuro de la institución (González González, 2000).

Tabla 5.1 Comparación entre los planteamientos de la misión, el modelo educativo, la COPEA y el perfil de egreso en el CCH

MISIÓN DEL CCH ¹	MODELO EDUCATIVO ²	COPEA ¹	PERFIL DE EGRESO ¹
<p>El Colegio tiene como función impartir enseñanza media superior. Dotar al alumno de una cultura integral básica. Formar individuos críticos, creativos y útiles a su medio ambiente natural y social, y habilitarlos para seguir estudios superiores. La cultura básica que el Colegio pretende fomentar en los alumnos es de carácter científico.</p>	<p>El modelo educativo del Colegio está definido por cuatro grandes ejes:</p> <p><i>Cultura básica.</i> Se refiere al conjunto de principios, elementos productores de saber y hacer, cuya utilización permite adquirir mejores y más amplios saberes y prácticas.</p> <p><i>Organización académica por áreas.</i> Distribución de los contenidos de la enseñanza y de las prácticas académicas principalmente en grandes campos del conocimiento que agrupan disciplinas específicas en razón de sus objetos de estudio y de sus métodos de trabajo. Las áreas fomentan una visión humanista de las ciencias y una visión científica de los problemas del hombre y de la sociedad.</p> <p><i>El alumno como sujeto de la cultura y actor primero de su formación.</i> Capaz de aprender a aprender, a hacer y a ser, con sentido crítico, es decir conciencia de las razones de su saber, de su actuar, de sus valores.</p> <p><i>El profesor como orientador en el aprendizaje.</i> Favorece la autonomía de las habilidades del alumno en el aprendizaje y su capacidad de juicio crítico, dispuesto a aprender mientras enseña y a seguir aprendiendo.</p>	<p>El alumno es el sujeto de la cultura. Debe comprender los conocimientos, juzgarlos, relacionarlos con su propia experiencia y realidad, adaptarlos y asimilarlos crítica y personalmente. El alumno del Colegio deberá saber y saber hacer.</p> <p>Se consideran básicos los siguientes principios:</p> <p>Aprender a aprender: Apropiación de autonomía en el aprendizaje</p> <p>Aprender haciendo. Adquisición de habilidades</p> <p>Aprender a ser. Formación en la esfera de los valores humanos.</p> <p>Se parte de la concepción de que el alumno tiene sus propias concepciones de la naturaleza, por lo que la ciencia en su dimensión educativa facilita y promueve la acomodación o el reajuste progresivo de los esquemas de conocimiento previos de los alumnos. La construcción del conocimiento se da de manera gradual y continua.</p>	<p>Al finalizar sus estudios de bachillerato, el alumno del Colegio:</p> <p>Posee una formación científica y humanística; aprende por sí mismo y posee habilidades que le permiten adquirir nuevos conocimientos; resolver problemas y emprender estudios superiores con probabilidades de éxito; ha adquirido una visión de conjunto de las distintas disciplinas; relaciona entre sí los conocimientos que adquiere de cada disciplina y entre disciplinas; ha adquirido habilidades de observación, investigación documental y la experimentación; mantiene una actitud de interés por la cultura y de curiosidad intelectual, ha mejorado su propia interpretación del mundo y ha adquirido una mayor madurez intelectual y estrategias para alcanzar aprendizajes independientes; desarrolla por medio de procesos inductivos, deductivos y analógicos, un pensamiento reflexivo-crítico, riguroso y flexible; comprende que toda obra cultural se relacionan de múltiples maneras con la sociedad en la cual se producen y están sujetas a la evolución histórica; valora el conocimiento científico en todos los campos del saber; adquiere actitudes imbuidas de valores de orden individual y social, asumidos con bases reflexivas y racionales.</p>

¹ Plan de Estudios Actualizado, CCH, UNAM, 1996.

² El Colegio de Ciencias y Humanidades: modelo y prácticas, Gaceta CCH, 2001.

Para llevar a cabo el análisis en el ámbito de la intencionalidad, se utilizaron los criterios categóricos amplios de coherencia, congruencia y consistencia, así como el referente de la Formación Integral Consciente (FIC) (González González, op. cit.).

Con fines de análisis se elaboraron tablas de comparación entre los planteamientos de los diferentes elementos a evaluar.

Así mismo, además de compararse entre sí, los componentes de la intencionalidad también fueron contrastados con los diferentes elementos de los programas de estudio (ver sección 5.2.3).

5.1.1 Análisis de la coherencia, congruencia y consistencia entre la misión, el modelo educativo, la Concepción del Proceso de Enseñanza - Aprendizaje (COPEA) y el perfil de egreso

Coherencia

Los planteamientos tanto de la misión, como del modelo educativo, de la COPEA, y del perfil de egreso son claros (ver tabla 5.1). Así mismo, las ideas expresadas en ellos están relacionadas, por lo que tales planteamientos son *coherentes*.

Congruencia

La misión del Colegio es impartir enseñanza media superior y dotar al alumno de una cultura integral básica, formar individuos críticos, creativos y útiles a su medio ambiente y habilitarlos para seguir estudios superiores. Por otro lado, el modelo educativo está definido por cuatro ejes: cultura básica, organización académica por áreas, el alumno como sujeto de la cultura y actor primero de su formación, y el profesor como orientador en el aprendizaje (ver tabla 5.1). Como puede constatarse, al considerar estos ejes se está dando sustento a la misión principal del Colegio que es dotar de una cultura integral básica al alumno. Así mismo, al comparar la misión y el modelo educativo del CCH con la COPEA, se encuentra que existe relación entre los planteamientos de cada uno de ellos, pues ésta última establece que el alumno es el sujeto de la cultura, que es capaz de aprender a aprender, a hacer y a ser, a través de un proceso de construcción del conocimiento que se da de manera gradual y continua, lo cual concuerda con los ejes del modelo educativo y de la misión del Colegio. Finalmente, el perfil de egreso plantea primordialmente que al finalizar el ciclo del bachillerato, el alumno posee una formación

científica y humanística, aprende por sí mismo y posee habilidades que le permiten adquirir nuevos conocimientos, resolver problemas y emprender estudios superiores con probabilidades de éxito, ha adquirido una visión de conjunto de las diversas disciplinas y mantiene una actitud de interés por la cultura (tabla 5.1). Estas características del egresado del Colegio se relacionan estrechamente tanto con la misión, como con el modelo educativo y la COPEA.

Por lo tanto, al comparar los planteamientos en los diferentes ámbitos de la intencionalidad, se encuentra que existe relación y correspondencia entre ellos. Por lo que la misión, el modelo educativo, la COPEA y el perfil de egreso son *congruentes* entre sí.

Consistencia

Como puede constatarse en la tabla 5.1, los planteamientos de la misión, del modelo educativo, de la COPEA y del perfil de egreso son sólidos, ya que cada uno presenta una coherencia interna, al mismo tiempo que todos tienen una estrecha relación entre sus principios. Por lo tanto, dichos planteamientos son consistentes.

5.1.2. Intencionalidad y Formación Integral Consciente

Al contrastar los planteamientos establecidos tanto en la misión del Colegio, como en el modelo educativo, la COPEA y el perfil de egreso, se encuentra que en todos los casos se hace referencia a la importancia de fomentar en los alumnos la adquisición de una cultura básica que comprenda el dominio no solo de conocimientos, sino de habilidades que les permita aplicar tales conocimientos en la resolución de problemas, así como una actitud crítica y de responsabilidad ante su entorno. Por lo que existe congruencia entre tales planteamientos y el referente de la Formación Integral Consciente, lo que los hace consistentes.

ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

En este apartado se abordan los diferentes rubros que conforman a la Estructura, a saber: análisis disciplinario y educativo de los programas de biología I y II, aproximación al análisis de las concepciones epistemológicas de los profesores de biología, así como los datos generales acerca del desempeño académico de los alumnos de las generaciones 1999 y 2000.

5.2. Programas de biología

5.2.1. Ubicación de la materia de biología en el Plan de Estudios.

La materia de biología consta de cuatro asignaturas que se imparten en cuatro cursos semestrales. Los dos primeros tienen carácter obligatorio como parte de la cultura básica que deben obtener los alumnos, y se ubican en tercer y cuarto semestre; mientras que los dos últimos son de carácter optativo y se imparten en quinto y sexto semestres.

5.2.2. Análisis disciplinario de los programas de biología I y II

Como se mencionó en el capítulo 3, el análisis disciplinario se llevó a cabo utilizando como referentes la concepción de Biología Integral de González González (op. cit.), y como referente institucional la concepción con la que fueron seleccionados y organizados los contenidos de los programas de biología. De acuerdo con lo declarado en dichos programas, el enfoque disciplinario de los contenidos, es el evolutivo y el de Biología Integral, “que se concreta a través del estudio de los aspectos que tienen en común los seres vivos y el análisis de su origen y diversidad, en donde se emplea como teoría integradora a la evolutiva” (Programas de Biología, PEA, 1996).

5.2.2.1. Confrontación de las temáticas de los programas de biología I y II con los elementos del esquema epistemológico de la Biología Integral de González González (op. cit)

Para llevar a cabo el análisis de las temáticas de los programas, se empleó el esquema epistemológico de la Biología Integral, que fue la base para la construcción de una matriz de referencia. Con esta matriz se realizó un mapeo, que consistió en la ubicación de los elementos de dicha concepción presentes en los programas.

Una vez efectuada esta ubicación, se hizo un balance de los temas básicos presentes y faltantes en los programas. Durante la síntesis parcial se retomaron los aspectos más relevantes encontrados y

se hicieron juicios de valor con base en el referente general empleado. No obstante, es en el capítulo 7 donde se retomaron nuevamente dichos aspectos, para construir una propuesta de modificación de los programas de biología I y II, así como un referente disciplinario para la enseñanza de la biología en el bachillerato del CCH.

5.2.2.1.1. Programa de Biología I

El programa de esta asignatura consta de dos unidades. ¿Qué tienen en común los seres vivos? y ¿Qué procesos son comunes en los seres vivos?

5.2.2.1.1.1. Entidades y conceptos fundamentales de la biología

En el programa de biología I se aborda como elemento central el individuo y su sectorización. Las cualidades esenciales de los seres vivos que se estudian son el metabolismo, la reproducción, la herencia y la variación, los que a su vez, no se encuentran interrelacionados entre ellos ni con el concepto complejo de autoperpetuación. Así mismo, se incluye el proceso general de regulación, que incluye en el nivel celular el tema de transporte a través de la membrana, y en el nivel de organismo homeostasis, sistema nervioso, endocrino e inmune (ver tabla 5.2 A).

5.2.2.1.1.2. Principios unificadores de la biología

Los principios unificadores no se encuentran expresados de manera explícita en la temática del programa (tabla 5.2 A), aunque algunos de ellos sí se encuentran de manera implícita. En la unidad II del programa se encuentra el principio de *unidad*, al estudiar el metabolismo: anabolismo y catabolismo, síntesis de proteínas, respiración anaerobia (glucólisis) y transporte a través de la membrana. El principio de *diversidad* se encuentra presente cuando se estudian los tipos celulares: procariotas y eucariotas.

El principio de *continuidad* está presente al estudiar los procesos de reproducción en las células (mitosis y meiosis) y en los organismos, así como las variantes que existen en la reproducción asexual y sexual; mientras que el *cambio* se encuentra inmerso en el tema de la mutación y recombinación como mecanismos que producen cambios genéticos.

No obstante, a pesar de que existen estas relaciones implícitas entre cualidades esenciales de los seres vivos y los principios unificadores de la biología, las anteriores no se hacen manifiestas en los contenidos del programa.

5.2.2.1.1.3 Reinos

En la temática del programa no se hace referencia explícita a las cualidades o procesos biológicos de los seres vivos en los cinco reinos (tabla 5.2 A); aunque de manera implícita, éstos se encuentran incluidos en la mayoría de los contenidos por tratarse de procesos comunes a todos los seres vivos, con excepción de la división celular por mitosis y meiosis, reproducción humana, herencia mendeliana, fotosíntesis, respiración aerobia en eucariotas, sistema nervioso, endocrino e inmune.

5.2.2.1.1.4. Disciplinas analíticas

Dado que los objetos de estudio de este programa son los procesos celulares y los individuos, las disciplinas que tienen que ver con estos objetos son las analíticas: genética, biología celular y fisiología (tabla 5.2 B).

5.2.2.1.1.5. Disciplinas sintéticas y Relación con otras ciencias

En cuanto a teorías integradoras, se aborda la Teoría Celular, que es la base para el estudio de las células como las unidades estructurales y funcionales de los seres vivos.

Por otro lado, los temas de este programa no son relacionados con las disciplinas sintéticas como la evolución, la taxonomía, ecología o biogeografía.

Tampoco existen contenidos en los que se evidencie la articulación y traslape de la biología con otras ciencias (ver tabla 5.2 B).

En la figura 5.1 se resaltan los elementos de la Biología Integral que están incluidos en el programa de biología I.

Tabla 5.2. Confrontación de la temática del programa de biología I con los elementos de la Biología Integral de González González (1991)

A. Programa de Biología I																				
Unidad I: ¿Qué tienen en común los seres vivos?																				
	Entidades						concep. fundam. de la biol				princ. Unifre. de la biología				Reinos					
	individ	organ	poblac	especie	comun	biós	metab	reprod	adapt	variac	unidad	diversid	contin	cambio	plantas	hongos	monera	protista	animal	
1. Teoría celular	X																			
2. Estructura celular procariontes y eucariontes.	X																			
Unidad II: ¿Qué procesos son comunes en los seres vivos?																				
mitosis y meiosis	X								X											
reproducción asexual y sexual	X	X							X											
reproducción humana	X								X											
Herencia Los trabajos de Mendel	X																			
Teoría cromosómica de la herencia	X																			
mutación, recombinación	X									X										
Síntesis de proteínas	X						X													
fotosíntesis	X						X													
Respiración anaerobia-fermentación	X						X													
Respiración aerobia	X						X													
metabolismo anabolismo-catabolismo	X						X													
Regulación celular: transporte a través de la membrana	X						X													
regulación en organismos homeostasis	X																			
reconocimiento celular: comunicación y receptores.	X																			
Sistema nervioso	X																			
sistema endocrino	X																			
sistema inmune	X																			

B. Programa de biología I

Unidad I: ¿Qué tienen en común los seres vivos?

	Disciplinas analíticas				Disciplinas sintéticas				Man. Recursos bióticos			Biotec. Y des. Tecn.			Rel. otras ciencias			Disc. pol. y soc.		
	Bioquim	Genet	Fisiol	B. Cel	Taxon	Ecol	Biogeo	Evol	Paleon	C Agron	C Pesq	Etoci	Ingen	C Amb	Biotec	Matem	Fis	Quim	Filos	O. Cienc.
Teoría Celular				X																
Estructura celular. Procariontas y eucariontas				X																

Unidad II: ¿Qué procesos son comunes en los seres vivos?

Mitosis y meiosis				X																
Reproducción asexual y sexual																				
Reproducción humana			X																	
Herencia. Los trabajos de Mendel		X																		
Teoría Cromosómica de la herencia		X																		
mutación, recombinación		X																		
Síntesis de proteínas				X																
fotosíntesis			X	X																
Respiración anaerobia- fermentación				X																
Respiración aerobia				X																
metabolismo anabo lismo-catabolismo			X	X																
Regulación celular: transporte a través de la membrana				X																
regulación en organismos: homeostasis			X																	
reconocimiento celular, comunicación y receptores				X																
Sistema nervioso			X																	
sistema endócrino			X																	
sistema inmune			X																	

5.2.2.1.2. Programa de Biología II

El programa consta de cuatro unidades: ¿Cuál es el origen de los seres vivos?, ¿Cómo se explica la evolución y diversidad de los seres vivos?, ¿Cómo interactúan los seres vivos con su ambiente? y ¿Cuáles son algunas tendencias y aplicaciones del desarrollo de la biología moderna?.

5.2.2.1.2.1. Entidades y conceptos fundamentales de la biología

Las entidades de estudio para las dos primeras unidades, son las poblaciones y las especies, mientras que para la tercera unidad son las poblaciones, especies, comunidades y la biosfera.

En la cuarta unidad, el tema: tendencias del desarrollo humano y sus repercusiones en el ambiente, aborda las mismas entidades, mientras que en el segundo tema: desarrollo de la ingeniería genética, se regresa al nivel de individuo (tabla 5.3 A).

En cuanto a los conceptos fundamentales de la biología, los únicos que se abordan de manera explícita son la relación entre la variación y la adaptación en la segunda unidad, con el tema de biodiversidad (tabla 5.3 A).

No obstante, se encuentran de manera implícita las siguientes relaciones:

El tema de evolución en los procariotas en la primera unidad, con los conceptos de metabolismo, reproducción, variación y adaptación.

En la segunda unidad, las teorías que explican la evolución de los seres vivos, como la Teoría de Darwin y Síntesis Evolutiva, con los conceptos de reproducción, variación y adaptación.

Así mismo, en la tercera unidad, al abordar los niveles de organización ecológica, están inmersos los conceptos de reproducción, metabolismo, variación y adaptación.

En la cuarta unidad, el tema del crecimiento poblacional con los conceptos de reproducción y adaptación. Así mismo, se debe retomar el concepto de variación con el tema de ingeniería genética.

5.2.2.1.2.2. Principios Unificadores

Los principios unificadores no se encuentran plasmados de manera explícita en ninguno de los temas del programa (tabla 5.3 A). Sin embargo, es posible establecer las siguientes relaciones implícitas:

Los principios unificadores recurrentes en las dos primeras unidades del programa, son los de cambio y diversidad, mientras que en la tercera unidad (ecosistemas) se encuentran tres de los

principios (unidad, diversidad y continuidad). En la cuarta unidad con el tema de ingeniería genética se halla implícito el principio de cambio.

5.2.2.1.2.3. Reinos

El estudio de los cinco reinos se aborda explícitamente en la segunda unidad, al estudiar la biodiversidad y la clasificación de los seres vivos en los cinco reinos (tabla 5.3 A).

No obstante, debido a que en la primera unidad se estudia el origen de los procariotas y eucariotas, se encuentran implícitos el reino monera y el reino protista.

En la tercera unidad, con el estudio de los ecosistemas y en la cuarta unidad con el tema de deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad, se retoman de manera implícita los cinco reinos. Sin embargo, no se garantiza que sean analizados.

5.2.2.1.2.4. Disciplinas Analíticas y sintéticas

Las disciplinas que abordan los objetos de estudio de este programa en su mayoría son sintéticas, ya que a lo largo de las unidades I y II se aborda la Teoría de la Evolución. Así mismo, en la segunda unidad se encuentran implicadas la paleontología y la taxonomía, mientras que en la tercera unidad es la ecología la encargada de estudiar a los ecosistemas (tabla 5.3 B).

Por otro lado, en la cuarta unidad se encuentra inmersa una disciplina analítica, que es la genética, al abordar aspectos de ingeniería genética.

5.2.2.1.2.5. Relación con otras ciencias

La cuarta unidad tiene que ver con las ciencias ambientales (desarrollo poblacional y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad), con la genética, las ingenierías y biotecnología (ingeniería genética y sus aplicaciones en la biotecnología) y con la ética (retos éticos de la manipulación genética) (ver tabla 5.3 B y figura 5.2).

Tabla 5.3. Confrontación de la temática del programa de biología II con los elementos de la Biología Integral de González González (1991)

A. Programa de biología II																			
Unidad I: ¿Cuál es el origen de los seres vivos?																			
	Entidades						Conceptos básicos de la biol.				Princ. Unific. de la biología				Reinos				
	invi.	crisp.	prot.	especie	comun.	biofera	metab.	reprod.	adap.	variac.	unidad	diversid.	continua	cambio	plantas	hongos	invertebr.	vertebr.	animal
Controversia entre generación espontánea y biogénesis	X																		
Teoría de la evolución química de Oparin-Haldane																			
Evolución de protobiontes a eucariotes																			
Origen de las procariontes y eucariontes				X	X														
Origen de las membranas																			
Hipótesis endosimbionte de L. Margulis				X	X														
Unidad II: ¿Cómo se explica la evolución y diversidad de los seres vivos?																			
Teoría de Lamarck	X			X															
Teoría de Darwin				X															
Síntesis evolutiva			X	X															
Equilibrio puntuado, neutralismo				X															
Especiación			X	X															
Biodiversidad concepto e importancia				X															
Rel. entre el proc. evol. y biodiversidad (variac. adaptativa)				X					X	X									
Categorías taxonómicas				X															
Clasificación de los 5 reinos de Whittaker				X										X	X	X	X	X	X

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Unidad III. ¿Cómo interactúan los seres vivos con su ambiente?

	Entidades						Conceptos fundam. de la biol.				Princ. Unific. de la biología				Reinos				
	indiv.	organ.	pobl.	especie	comun.	biósfera	metab.	reprod.	adapt.	variac.	unidad	diversid.	continu.	cambio	plantas	hongos	monera	protista	animal
Niv. de organ. ecol.: población, comunidad, ecosistema y biósfera			X	X	X	X													
Proc. de conserv. y regul. en el ecosistema: flujo de energía y ciclos biogeoq.					X	X													

Unidad IV ¿Cuáles son algunas tendencias y aplicaciones de la biología moderna?

Tend. des. humano y sus reperc. sobre el ambiente			X																
Arquitectura y dimensión ambiental																			
Crec. pobl. humana: distribución y demandas			X	X															
Def. ambiental y pérdida de biodiversidad				X		X													
Manejo de la biodiversidad sustentable y prog. de conservación						X													
2 Manipulación genética y aplicaciones	X																		
Ing. gen. Téc. manipulación del ADN	X																		
Manejo de genes en prog. de biotéc.	X																		
Riesgos éticos y sociales de la manip. Gen.																			

B. Programa de biología II

Unidad I: ¿Cuál es el origen de los seres vivos?

	disciplinas analíticas				disciplinas sintéticas				Man. Rec. bíblicos			biotec. y des. Tecn.			Rel. con otras ciencias			disc. pol. soc.		
	bioq.	genét.	fisiol.	B. Cel.	taxon.	ecol.	biogeo.	evol.	paleo.	c. Agron.	c. Pesq.	enoci.	ingen.	c. Amb.	biotec.	matem.	física	química	filosofía	O. Cienc.
Controversia generación espontánea y biogénesis																				
Teoría de la evolución química de Oparin-Haldane								X										X		
evolución de protobiontes a eubiontes								X												
origen de los procariontes y eucariontes								X	X											
origen de las membranas y su importancia																				
hipótesis endosimbiótica de L. Margulis								X												

Unidad II: Cómo se explica la evolución y diversidad de los seres vivos?

Teoría de Lamarck									X											
Teoría de Darwin								X	X											
Síntesis evolutiva					X	X	X	X	X											
Equilibrio puntuado, neutralismo								X	X											
especiación						X	X	X	X											
biodiversidad concepto e importancia					X															X
Rel. entre el proceso evolutivo y biodiversidad (variación-adaptación)							X													
categorías taxonómicas					X															
Clasificación de los 5 reinos de Whittaker					X			X												

TESIS CON FALTA DE ORIGEN

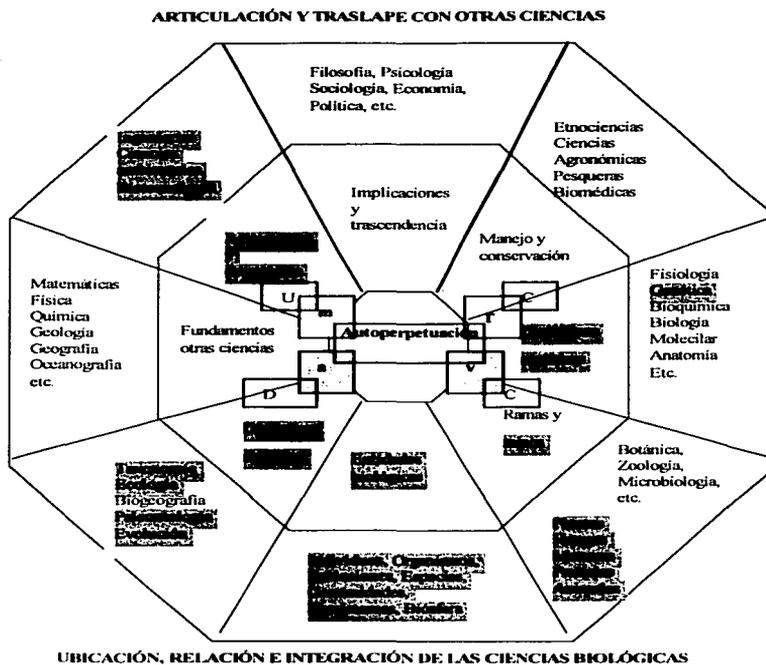


Figura 5.2. Ubicación de los contenidos del programa de biología II en el esquema epistemológico de la concepción de Biología Integral de González González. Las áreas sombreadas representan los elementos incluidos en el programa.

5.2.2.2. Niveles de profundidad de las temáticas de los programas de biología I y II

El análisis del nivel de profundidad de cada tema se llevó a cabo utilizando como parámetros la cantidad de subtemas de cada tema general, el tiempo y los objetivos de información, capacitación y formación que están establecidos en el programa. Así mismo, en algunos temas se compararon los programas básicos con los optativos, debido a que se comparten.

5.2.2.2.1. Programa de biología I

Considerando en conjunto los contenidos del programa, los temas de metabolismo y regulación incluyen una mayor cantidad de conceptos que el resto de los temas (tabla 5.4).

En cuanto al tiempo asignado para cada temática, se destina un mayor número de horas para los temas de metabolismo y regulación (25 y 20 horas respectivamente), lo que representa un 31 y 25 % del total de horas, comparados con los temas de reproducción, herencia y célula (19, 12.5 y 12.5 % respectivamente). Así mismo, en la primera unidad, la cantidad de objetivos referidos a la información es mayor que los de capacitación y que los de formación. Para la segunda unidad, los objetivos informativos hacen referencia a la comprensión de los procesos, mientras que los de capacitación enfatizan habilidades generales y no específicas para cada temática (tabla 5.4).

Por lo tanto, de acuerdo con el programa, si bien los objetivos indican que los procesos se deben abordar más en sus aspectos generales que particulares, los subtemas incluidos en cada temática general y los tiempos dedicados a ellos revelan que el nivel de profundidad con el que deberán abordarse los temas de metabolismo y regulación será mayor que los demás temas del programa.

Tabla 5.4 . Nivel de profundidad de la temática del programa de biología I

PROGRAMA DE BIOLOGÍA I				
TEMA	HORAS	INFORMACIÓN	CAPACITACIÓN	FORMACIÓN
La célula. Teoría Celular, Estructura celular: procariontes y eucariontes	10/80 12.5 %	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación de la Teoría Celular - Análisis de la importancia y trascendencia de la TC - Identificación de la célula como unidad y estructural de los seres vivos - Conocer los organelos celulares - Diferenciar las células procariontes y las eucariontes. - Identificación de aspectos metodológicos presentes en las investigaciones que contribuyeron a la formulación de la T.C. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de habilidades de observación, síntesis, análisis 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de una actitud crítica
Los procesos de reproducción de los seres vivos. Reproducción celular: mitosis y meiosis. Reproducción asexual y sexual. Reproducción humana	15/80 18.75 %	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación de los principios básicos de estos procesos - Analizar que los seres vivos son capaces de construir nuevas células y organismos mediante procesos específicos de reproducción 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de habilidades de observación, análisis, abstracción, síntesis, comunicación oral y escrita, a través de los trabajos de experimentación e investigación. -Diseño y realización de investigaciones experimentales guiadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de creatividad
Los mecanismos de la herencia: Los trabajos de Mendel, Teoría cromosómica de la herencia. Mecanismos que producen cambios genéticos: mutación, recombinación	10/80 12.5 %	<ul style="list-style-type: none"> - Explicar los mecanismos de la herencia - Establecer la importancia de los trabajos de genética mendeliana en la explicación de los mecanismos de la herencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de habilidades de observación, análisis, abstracción, síntesis, comunicación oral y escrita, a través de los trabajos de experimentación e investigación. -Diseño y realización de investigaciones experimentales guiadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de creatividad
Los procesos de conservación en los seres vivos: Nivel celular: síntesis de proteínas, fotosíntesis; importancia de los carbohidratos, ATP y cloroplastos, respiración anaerobia-fermentación, respiración anaerobia: importancia de las mitocondrias Nivel de organismos: metabolismo-anabolismo-catabolismo.	25/80 31.25 %	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender que dentro de las funciones de los seres vivos están aquellos que les permiten conservar y asegurar su propia existencia - Explicación de los principios básicos de estos procesos 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de habilidades de observación, análisis, abstracción, síntesis, comunicación oral y escrita, a través de los trabajos de experimentación e investigación. -Diseño y realización de investigaciones experimentales guiadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de creatividad
Los procesos de regulación en los seres vivos: Regulación celular: transporte a través de la membrana, estructura y función de la membrana celular Regulación en organismos: homeostasis, comunicación celular, receptores, sistema nervioso, sistema inmune y endócrino	20/80 25 %	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir los procesos de conservación, reproducción, y regulación en diferentes - Inferir que los seres vivos requieren regular la constancia de su funcionamiento para asegurar su sobrevivencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de habilidades de observación, análisis, abstracción, síntesis, comunicación oral y escrita, a través de los trabajos de experimentación e investigación. -Diseño y realización de investigaciones experimentales guiadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de creatividad

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

5.2.2.2. Programa de Biología II

En el programa de biología II, la unidad que estudia el origen de los seres vivos abarca los temas de Teoría de la Generación Espontánea, Teoría Química sobre el origen de la vida y evolución de los primeros seres vivos. El número de subtemas que abarcan los anteriores es equivalente. Para toda la unidad están dedicadas 9 horas. Los objetivos de información hacen referencia al análisis, contrastación y explicación de las teorías estudiadas. Así mismo los objetivos de capacitación y formación no son específicos para la temática y son generales para toda la unidad.

Para la segunda unidad, se incluyen los temas de las explicaciones sobre la evolución en los siglos XVIII, XIX y las explicaciones actuales, así como la biodiversidad. Los tiempos que se dedican a las explicaciones de los siglos XVIII – XIX y las explicaciones actuales son los mismos, mientras que para el tema de diversidad se propone un tiempo ligeramente mayor (10 horas vs 8). Los objetivos de información se centran en reconocer las primeras ideas de la evolución, identificar los factores que han favorecido el proceso evolutivo y distinguir las evidencias que fundamentan las teorías actuales, lo que indica un nivel de profundidad que se encuentra en la generalidad, mientras que dichos objetivos enfatizan más el reconocer la importancia de la clasificación, identificar las categorías taxonómicas y las características de los 5 reinos. Así mismo, los objetivos de capacitación y formación, son generales para todos los temas de la unidad.

Al comparar los tres tipos de objetivos, se observa que los objetivos de información son más específicos y se encuentran en mayor cantidad que los de capacitación y formación.

Lo anterior es indicativo de que no se está proponiendo un nivel de profundidad en el que se requieran capacidades y una formación específicas para estos temas particulares. Así mismo, el nivel de profundidad del tema de biodiversidad es mayor que para los otros temas de la unidad.

Para la unidad III: estructura y procesos del ecosistema, únicamente se dedican 10 horas. Los objetivos informativos hacen referencia a reconocer los niveles de organización ecológica y al ecosistema como unidad de estudio, e identificar algunos procesos en los ecosistemas. Los objetivos de capacitación y de formación son generales y compartidos con la unidad anterior.

Por lo tanto, de acuerdo con el tiempo y los objetivos destinados a dicha unidad, la profundidad con la que se estudiará ésta se encuentra en la generalidad.

Finalmente, a la cuarta unidad :¿Cuáles son algunas tendencias y aplicaciones de la biología moderna? se le dedican 35 horas. Los temas generales incluyen una mayor cantidad de contenidos que los temas de las unidades anteriores. Se enfatizan los objetivos informativos y de formación, lo que es indicativo de que se propone desarrollar estos temas con un nivel de profundidad mayor que las otras tres unidades del programa (ver tabla 5.5).

En síntesis, en el programa de biología II se observa una tendencia a concederles más importancia a los temas especializados que a los conceptos y procesos biológicos básicos, lo cual está claramente determinado tanto por el tiempo que se les dedica, como por los objetivos de información, capacitación y formación, los cuales hacen mayor énfasis en el aprendizaje de estos temas.

Tabla 5.5. Nivel de profundidad de la temática del programa de biología II

PROGRAMA DE BIOLÓGIA II				
TEMA	HORAS	INFORMACIÓN	CAPACITACIÓN	FORMACIÓN
Explicación sobre el origen de los seres vivos: Generación espontánea y biogénesis. Teoría química de Oparin-Haldane. Evolución de protobiontes a cubiontes.	5/80 6.25 %	<ul style="list-style-type: none"> - Contrastar las ideas sobre la Generación - Espontánea con las explicaciones actuales - Analizar los fundamentos y antecedentes de las explicaciones actuales - Analizar los planteamientos de la biogénesis en contraste con la Generación Espontánea - Explicar los planteamientos de la evolución química a través de la variación, selección y adaptación 	<ul style="list-style-type: none"> - Reafirmar las habilidades de observación, síntesis, análisis 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de una actitud científica
Evolución de los primeros seres vivos: origen de los procariontes y eucariontes. Hipótesis endosimbiótica de L. Margulis	4/80 5 %	Identificar los factores que permitieron la aparición de los primeros seres vivos	<ul style="list-style-type: none"> - Reafirmar las habilidades de observación, síntesis, análisis 	<ul style="list-style-type: none"> - Valorar el significado de la investigación en los procesos evolutivos que permitieron la formación de los primeros seres vivos, y la forma en la que se fueron organizando las primeras células.
Explicaciones sobre la evolución en los siglos XVIII- XIX. Concepto de cambio en los seres vivos hasta Lamarck. Teoría de Darwin	8/80 10 %	Reconocer las primeras ideas sobre la evolución	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar las habilidades de observación, análisis, síntesis, comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> - Valorar el impacto de las primeras ideas sobre la evolución en el conocimiento científico
Explicaciones actuales sobre la evolución de los seres vivos. Síntesis evolutiva. Equilibrio puntuado. Procesos de especiación	9/80 10 %	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir las evidencias que fundamentan las teorías actuales para explicar los cambios evolutivos - Identificar los factores que han favorecido la evolución y diversificación - Relacionar las teorías del origen de la vida y la evolutiva con la diversidad de seres vivos 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar las habilidades de observación, análisis, síntesis, comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de una actitud crítica y científica
La biodiversidad. Concepto e importancia. Rel. entre el proceso evolutivo y biodiversidad (variación-adaptación). Categorías taxonómicas. Clasificación en 5 reinos (Whittaker)	10/80 12.5 %	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer la importancia de la taxonomía para la clasificación de los seres vivos - Identificar las categorías taxonómicas - Reconocer las características generales de los 5 reinos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar las habilidades de observación, análisis, síntesis, comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de una actitud crítica y científica
Estructura y procesos del ecosistema. Niveles de org. ecol. población, comunidad, ecosistema y biosfera. Procesos de conservación y reg. en el ecosistema. Flujos de energía y ciclos biogeoquímicos	10/80 12.5 %	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer al ecosistema como unidad de estudio - Reconocer los niveles de organización ecológica - Identificar algunos procesos de conservación y regulación en los ecosistemas 	<ul style="list-style-type: none"> - Reafirmar las habilidades de observación, síntesis, análisis y comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de una actitud crítica en las investigaciones
Efectos de las actividades humanas en el ambiente. Crecimiento poblacional, distribución y demandas. Determinación y consecuencias en la pérdida de biodiversidad. Manejo de la biosfera y prog. de conservación	20/80 25 %	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar los retos del desarrollo humano y sus repercusiones en el ambiente, los procesos de deterioro ambiental y las alternativas para el manejo de los recursos de la biosfera 	<ul style="list-style-type: none"> - Reafirmar las habilidades de observación, síntesis, análisis y comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de una actitud crítica y posiciones para la toma de posiciones fundamentadas ante la tecnología, el ambiente y la sociedad
Desarrollo de la man. genética y algunas aplicaciones. Técnicas para la manipulación del ADN. Aplicación de la Ing. Gen. en prog. de biotecnología. Retos éticos y sociales de la man. genética	15/80 18.75 %	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar los avances de la biología actual en algunos de sus campos y su impacto en la sociedad - Evaluar la forma en que la ingeniería genética ha revolucionado el conocimiento de los seres vivos 	<ul style="list-style-type: none"> - Reafirmar las habilidades de observación, síntesis, análisis y comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de una actitud crítica y posiciones para la toma de posiciones fundamentadas ante la tecnología, el ambiente y la sociedad

5.2.2.3. Síntesis del análisis disciplinario de los Programas de Biología I y II

5.2.2.3.1 Entidades y conceptos fundamentales

En el programa de biología I existe un claro predominio del estudio de las características y los procesos que llevan a cabo las células y los individuos.

En el programa de biología II se abordan principalmente las entidades de población, especie, comunidad y biosfera. Lo que significa que aparentemente existe un balance entre las entidades que se estudian en ambos programas.

Sin embargo, me parece que existe una inconsistencia en el programa de biología II cuando se incluye el tema de ingeniería genética y biotecnología en la cuarta unidad, ya que se regresa de los niveles de población-especie-comunidad-biosfera al molecular-celular-individuo, lo que rompe con la secuencia establecida en las unidades de estudio anteriores.

En cuanto a los conceptos fundamentales de la biología, en el programa de biología I, se abordan explícitamente los conceptos de metabolismo, reproducción y los mecanismos que producen variaciones (con la mutación y la recombinación), mientras que los conceptos de variación y adaptación se abordan en el programa de biología II al estudiar la biodiversidad. Sin embargo, a pesar de que las cuatro cualidades esenciales que tienen que ver con la autopropagación se abordan en ambos programas, éstas no se hacen explícitas en todos los casos, ni se analizan de manera integrada. Así mismo, al no hacer mención del principio de autopropagación, las cualidades esenciales como el metabolismo, la reproducción, la variación y la adaptación no necesariamente se relacionan en clase.

Lo anterior provoca que los alumnos adquieran una visión fragmentada de los procesos biológicos fundamentales sin establecer las interrelaciones entre ellos ni la importancia que tienen para la autopropagación de los seres vivos.

Otro problema detectado es que en el programa de biología I no se diferencian las cualidades esenciales de los procesos generales de los organismos, por lo que el proceso de regulación celular se confunde con una de las funciones de la membrana celular, como es el transporte. El proceso de regulación es más complejo pues incluye otros procesos como es el metabolismo.

5.2.2.3.2. Principios Unificadores de la Biología

En el marco conceptual del área de ciencias experimentales se menciona que los contenidos de los cursos del área deberán organizarse con base en nociones y conceptos generales, entre los que se encuentran la *unidad* y la *diversidad*, *energía*, *materia*, *sistema*, etc. Es notorio que no se consideran a la *continuidad* y al *cambio*. Además, en la organización de los contenidos en ambos programas de biología no se encuentran ninguno de estos conceptos de manera explícita.

Por otro lado, al desglosar las temáticas del programa de biología I, se encuentra de manera implícita pero recurrente el principio de unidad, ya que se abordan procesos básicos que se consideran universales como el de síntesis de proteínas y glucólisis, lo cual es congruente con el título de la unidad. Sin embargo, hay conceptos como el de sistema nervioso, sistema endocrino y sistema inmune, que no son comunes a todos los seres vivos, ya que son particularidades de animales con un nivel de organización complejo, lo que no corresponde con el título de la unidad.

Otra inconsistencia es el incluir los procesos de mitosis y meiosis como formas de reproducción celular universales, sin considerar la reproducción en procariontas.

En el programa de biología II, los principios que se encuentran implícitos en la temática, principalmente son la diversidad y el cambio. Así mismo, si bien es cierto que se incluyen en algunos casos los principios de diversidad, continuidad y cambio, éstos no son incluidos en todos los temas.

Finalmente, la relación entre estos principios unificadores y con las cualidades básicas de los seres vivos no se hace patente en ninguno de los dos programas.

5.2.2.3.3. Teorías integradoras y disciplinas analíticas y sintéticas

Si bien es cierto que se incluyen en los programas de biología dos teorías integradoras como lo son la celular y la evolutiva, no existe una organización de los temas considerando como ejes estas teorías. Esta situación es particularmente notoria en el caso de los contenidos del programa de biología I, donde el enfoque que predomina es el analítico-reduccionista, a pesar de que en las declaraciones escritas se maneja un enfoque de biología integral y evolutivo.

En el caso del programa de **biología II** la situación es semejante, ya que sólo las dos primeras unidades tienen que ver con el concepto de evolución. En la tercera unidad, donde se estudian a los ecosistemas, y la cuarta unidad con dos temas inconexos, los contenidos no se organizaron con el enfoque evolutivo.

Por otro lado, al hacer un balance de las disciplinas en las que se ubican los temas de ambos programas, se encuentra un predominio de las disciplinas de tipo analítico con respecto a las disciplinas sintéticas.

5.2.2.3.4. Relación con otras disciplinas

Las relaciones de la biología con otras ciencias son omitidas en el programa de biología I, mientras que en el programa de biología II se abordan explícitamente en la cuarta unidad. En este programa es evidente que se consideran sólo algunas ciencias como son las ambientales, las ingenierías y las biotecnologías sin considerar otras posibles relaciones.

5.2.2.3.5. Análisis de la profundidad de la temática de los programas de biología I y II

Finalmente, el análisis de la profundidad de la temática de los programas de biología I y II, demostró que se les da prioridad a ciertos temas, como el metabolismo y la regulación en el programa de biología I, y a los temas relacionados con las ciencias ambientales, las ingenierías y la biotecnología en el programa de biología II, sin una justificación aparente. Lo anterior es un error, pues por un lado, debe existir un equilibrio en el nivel con el que se estudian las cualidades y procesos básicos de los seres vivos, ya que todos son igualmente relevantes. Por otro lado, el profundizar en técnicas aplicadas en la ingeniería genética carece de sentido, pues su tratamiento requiere de un manejo adecuado de ciertos conceptos que los alumnos no poseen. Además, el pretender estudiar temas de aplicación con un nivel de profundidad mayor que los aspectos biológicos básicos, provoca que los alumnos adquieran una visión fragmentada de la biología, pues no tienen bien sentadas las bases acerca de las propiedades de los seres vivos.

En conclusión, de acuerdo con el referente de Biología Integral utilizado, las cualidades esenciales de los seres vivos abordadas a lo largo de los dos programas, son estudiadas de manera fragmentada, pues en ningún momento se establece la relación entre ellas. Así mismo, ninguno de los principios unificadores de la biología son considerados. Por otro lado, la perspectiva evolutiva no se hace patente en la organización de la temática, y aunque la Teoría de la Evolución se aborda en el segundo curso, ésta no es utilizada como eje de organización de la temática, lo que contribuye a la falta de integración de los contenidos. Finalmente, las aplicaciones de la biología en otros campos de conocimiento se abordan de manera parcializada. Por lo tanto, los contenidos de ambos programas carecen de ejes que los articulen.

5.2.3 Análisis educativo de los programas de estudio de biología I y II

Los criterios amplios que se emplearon para el análisis de los programas de biología son la *coherencia, congruencia y consistencia, pertinencia y adecuación*, mientras que los criterios específicos son (figura 5.3):

- El nivel educativo
- Objetivos y finalidades
- Temática
- Concepciones, métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

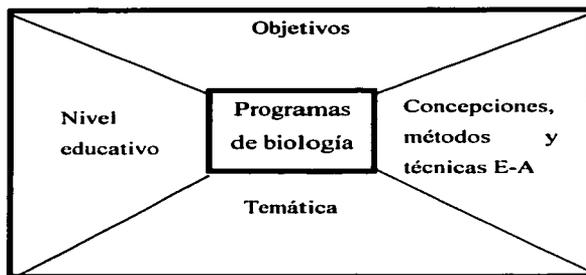


Figura 5.3. Criterios específicos utilizados para el análisis educativo de los programas de biología (tomado de González González 2000).

Con fines de análisis se elaboraron tablas de comparación entre los planteamientos de los diferentes elementos a evaluar.

Para determinar la coherencia de un determinado planteamiento, se revisó la cohesión o relación entre las ideas que conforman el mismo.

Así mismo, el análisis de la congruencia implica la comparación entre los planteamientos de elementos diferentes. En este caso se revisó si existían una relación de equivalencia entre los mismos.

Por otro lado, la consistencia se refiere a la solidez de un planteamiento, la cual se determinó a su vez en función de la coherencia del mismo y de su congruencia con los otros elementos.

5.2.3.1. Nivel educativo

Para hacer el análisis del **nivel educativo** del programa es necesario revisar la coherencia, congruencia y consistencia entre la misión, objetivos y finalidades de la UNAM, del bachillerato, del CCH, del área de ciencias experimentales, de la materia de biología y de los programas de biología I y II.

Coherencia

La misión de la UNAM es formar recursos humanos de alta calidad, investigar para ampliar las fronteras del conocimiento y preservar y difundir la cultura nacional. La misión del CCH es impartir enseñanza media superior y dotar al alumno de una cultura integral básica, mientras que la finalidad del área de ciencias experimentales es proporcionar una formación científica básica que contribuya a desarrollar una actitud más armónica entre la sociedad y el ambiente. En la materia de biología se pretende introducir a los estudiantes en las formas de trabajo relacionadas con la investigación y propiciar el desarrollo de habilidades intelectuales para la resolución de problemas propios de la disciplina. En los cursos de biología I y II se propone la enseñanza de una biología integral (tabla 5.6).

Como puede constatarse, existe cohesión en las ideas expresadas en cada uno de los niveles (UNAM, CCH, área de ciencias experimentales, materia de biología y asignaturas de biología I y II), por lo tanto sus planteamientos son *coherentes*.

Congruencia

Como puede observarse en la tabla 5.6, el propósito fundamental de los cursos de biología I y II es enseñar una biología integral que forme parte de la formación científica básica de los alumnos, de manera semejante a como se establece en los propósitos de la materia y en los del área de ciencias experimentales. Así mismo, estos propósitos se relacionan con los propósitos del Colegio, que son proporcionar una cultura integral básica. De la misma manera, existe una relación con los propósitos de la UNAM, que es la formación de recursos humanos de alta calidad en el área de las ciencias y las humanidades.

Por lo tanto, existe una relación de equivalencia entre las finalidades en todos los niveles, pero con grados de concreción diferentes, por lo que sus planteamientos son *congruentes*.

Consistencia

Como ya se mencionó, los planteamientos que se manejan en los propósitos de los diferentes niveles son coherentes y congruentes. Lo anterior les da solidez y estabilidad a los mismos. Por lo tanto, los objetivos y finalidades en los diferentes niveles son *consistentes*.

Tabla 5.6. Comparación de las finalidades en los diferentes niveles educativos

COMPARACIÓN DE LAS FINALIDADES EN LOS DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS					
	UNIVERSIDAD	CCH	ÁREA C. EXPERIMENTALES	MATERIA DE BIOLOGÍA	CURSOS DE BIOLOGÍA I y II
MISIÓN FINALI- DADES OBJETI- VOS	<p>Formar recursos humanos de calidad, preparados para enfrentar los retos de una competencia internacional basada en la ciencia y la tecnología, y con una formación humanista que les permita encontrar sentido y razón a su vida y a su práctica profesional.</p> <p>Investigar para ampliar las fronteras del conocimiento, buscando el máximo beneficio para la sociedad mexicana</p> <p>Preservar y difundir la cultura nacional, así como los grandes valores de la cultura universal</p>	<p>Impartir enseñanza media superior. Dotar al alumno de una cultura integral básica, formar individuos críticos, creativos y útiles a su medio ambiente natural y social, y habilitarlos para seguir estudios superiores. La cultura básica que el Colegio pretende fomentar en los alumnos es de carácter científico.</p>	<p>Que la formación científica básica del bachiller sea útil para cualquier ciudadano del mundo actual y contribuya, a desarrollar una actitud más armónica entre la sociedad y el ambiente</p>	<p>Se pretende introducir y capacitar a los estudiantes en las formas de trabajo relacionadas con la investigación. La formación científica deberá propiciar un desempeño creativo, responsable y crítico, relacionada con la sociedad y el ambiente.</p> <p>Se pretende propiciar el desarrollo de habilidades intelectuales para la resolución de problemas relativos a la adquisición de nuevos conocimientos propios de la disciplina</p>	<p>En estos cursos 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 conceptos básicos de la disciplina, es decir, aprender a aprender</p>

5.2.3.2. Objetivos y finalidades

5.2.3.2.1 Objetivos y Finalidades de los programas de biología I y II y finalidades de la materia, el área de ciencias experimentales, el Colegio

5.2.3. 2.1.1. Programa de Biología I

Los objetivos específicos para ambas unidades del programa hacen referencia a los aspectos informativos, de capacitación (desarrollo de habilidades) y formativos. Los objetivos informativos se refieren a la identificación, el análisis, la interpretación y explicación de ciertos procesos biológicos básicos, mientras que los objetivos de capacitación hacen referencia al desarrollo de habilidades intelectuales y para el diseño de investigaciones. Por su parte, los objetivos de formación únicamente se refieren al desarrollo de una actitud crítica y creatividad.

Por otro lado, los propósitos de la asignatura son que los alumnos interpreten los fenómenos biológicos con base en explicaciones científicas, que adquieran una visión integrada del funcionamiento de los seres vivos y que desarrollen habilidades para la obtención y comprobación de conocimientos, al mismo tiempo que desarrollen actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza. Así mismo, los objetivos de la materia de biología son la enseñanza de una biología integral (tabla 5.7).

Coherencia

Como puede constatarse en la tabla 5.7, las ideas expresadas en los objetivos de la asignatura y en los objetivos específicos para ambas unidades del programa, son claras y presentan cohesión entre ellas, de la misma manera como ocurre en los niveles anteriores (véase tabla 5.6), por lo tanto tales objetivos son *coherentes*.

Congruencia

Los objetivos de ambas unidades del programa considerados en su conjunto, tienen una relación estrecha con los objetivos de la asignatura (tabla 5.7), y con los de la materia (tabla 5.6), por lo que sí existe *congruencia* en sus planteamientos.

Si se desglosan los objetivos específicos de ambas unidades del programa, se encuentra que los planteamientos en los objetivos de información y capacitación de las dos unidades del programa son acordes con los objetivos de la asignatura (véase tabla 5.7), por lo que sí existe *congruencia*

entre ambos conjuntos de objetivos. Sin embargo, los objetivos formativos que se establecen en los objetivos de la asignatura, que son desarrollar actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza, no son considerados en ninguno de los objetivos de la unidad, ya que en éstos solo se hace referencia al desarrollo de creatividad. Por lo tanto no existe *congruencia* entre los objetivos de formación generales de la asignatura con los objetivos de formación en la temática.

Lo que se observa por encima del nivel de la temática, es que los planteamientos para la asignatura, para la materia, para el área y para los niveles anteriores (Colegio y Universidad), si son congruentes, ya que los propósitos son semejantes.

Consistencia

Considero que la consistencia de los objetivos del programa se encuentra en función de que los planteamientos entre ellos, y con los niveles anteriores sean coherentes y congruentes. Con respecto a los propósitos por encima del nivel de asignatura, si existe consistencia, ya que son coherentes y congruentes. Sin embargo al desglosar los objetivos en las dos unidades del programa se omitieron aspectos importantes en los objetivos formativos que deben contribuir al cumplimiento de los propósitos de la materia, lo cual le resta consistencia a estos objetivos.

Tabla 5.7 Contratación de los elementos del programa de biología II

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA	TEMA	OBJETIVOS DE INFORMACIÓN	OBJS. CAPACITACIÓN	O. FORMACIÓN
El Alumno Interpretara los fenómenos biológicos con base en explicaciones científicas actuales. Relacionará las evidencias que fundamentan la Teoría Celular. Analizará los procesos de reproducción, conservación y regulación en diferentes niveles de organi	La célula. Teoría Celular, Estructura celular: procariones y eucariones	Explicación de la Teoría Celular. Análisis de la importancia y trascendencia de la TC. Identificación de la célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos. Conocer los organelos celulares. Diferenciar las células procariones y las eucari	Desarrollo de habilidades de observación, síntesis, análisis	Desarrollo de una actitud crítica
Analizará las investigaciones para identificar los aspectos metodológicos presentes. Aportará elementos para el diseño de investigaciones, realizará actividades experimentales	Los procesos de reproducción de los seres vivos. Reproducción celular: mitosis y meiosis. Reproducción asexual y sexual. Reproducción humana	Explicación de los principios básicos de estos procesos. Analizar que los seres vivos son capaces de construir nuevas células y organismos mediante procesos específicos de reproducción	Desarrollo de habilidades de observación, análisis, abstracción, síntesis, comunicación oral y escrita, a través de los trabajos de experimentación e investigación. Diseño y realización de investigaciones experimentales guiadas	Desarrollo de creatividad
Desarrollará habilidades para la obtención y comprobación del conocimiento, al realizar la investigación documental y experimental, así como una actitud científica ante los conocimientos adquiridos y mejorará su comunicación oral y escrita. Desarrollará actitudes y valores relativos a una relación	Los mecanismos de la herencia. Los trabajos de Mendel, Teoría cromosómica de la herencia. Mecanismos que producen cambios genéticos: mutación, recombinación	Explicar los mecanismos de la herencia. Establecer la importancia de los trabajos de genética mendeliana en la explicación de los mecanismos de la herencia	Desarrollo de habilidades de observación, Análisis, abstracción, síntesis, comunicación oral y escrita, a través de los trabajos de experimentación e investigación. Diseño y realización de investigaciones experimentales guiadas	Desarrollo de creatividad
Desarrollará actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza al asumir que comparte aspectos con los demás seres vivos, así como también aquellos inherentes al trabajo en equipo	Los procesos de conservación en los seres vivos. Nivel celular: síntesis de proteínas, fotosíntesis: importancia de los carbohidratos, ATP y cloroplastos, respiración anaerobia- fermentación, respiración aerobia: importancia de las mitocondrias. Nivel de or	Comprender que dentro de las funciones de las seres vivos están aquellas que les permiten conservar y asegurar su propia existencia. Explicación de los principios básicos de estos procesos	Desarrollo de habilidades de observación, Análisis, abstracción, síntesis, comunicación oral y escrita, a través de los trabajos de experimentación e investigación. Diseño y realización de investigaciones experimentales guiadas	Desarrollo de creatividad
	Los procesos de regulación en los seres vivos. Regulación celular: transporte a través de la membrana, estructura y función de la membrana celular. Regulación en organismos homeostasis, comunicación celular, receptores, sistema nervioso, sistema inmune	Distinguir los procesos de conservación, reproducción, y regulación en diferentes niveles de organización. Inferir que los seres vivos requieren regular la constancia de su funcionamiento para asegurar su sobrevivencia	Desarrollo de habilidades de observación, Análisis, abstracción, síntesis, comunicación oral y escrita, a través de los trabajos de experimentación e investigación. Diseño y realización de investigaciones experimentales guiadas	Desarrollo de creatividad

5.2.3. 2.1.2. Programa de Biología II

Los propósitos principales de la asignatura son que los alumnos se reconozcan a sí mismos como parte de la naturaleza, a partir del estudio de la biodiversidad, su origen y organización. Así mismo, que interprete a la evolución como la teoría integradora que explica el origen de la biodiversidad; y por último, que desarrolle habilidades para obtener y comprender el conocimiento. Así mismo que evalúe algunas tendencias y aplicaciones de la biología.

Los objetivos correspondientes a la temática enfatizan la contrastación de las explicaciones acerca de la evolución anteriores y actuales, el análisis de los fundamentos de las explicaciones actuales (teorías), la explicación de los fundamentos de dichas teorías, el reconocimiento de las categorías taxonómicas, la importancia de la taxonomía y del concepto de biodiversidad, así como la evaluación de los avances de la biología.

Coherencia

Como se observa en la tabla 5.8, existe conexión o adherencia entre las ideas expresadas en cada conjunto de objetivos, por lo que sí existe *coherencia* en los planteamientos de ambos grupos de objetivos.

Congruencia

Como puede constatarse en la tabla 5.8, en general existe relación entre los planteamientos de los objetivos generales y los objetivos específicos de la asignatura. Con respecto a los niveles superiores al de materia, los propósitos en los otros niveles también se relacionan con los objetivos específicos, ya que éstos contribuyen a la formación científica que propone el Colegio; por lo que sí existe *congruencia* entre los objetivos de la temática y los objetivos de la asignatura, así como con los otros niveles.

No obstante, a pesar de existir en lo general dichas relaciones, en los objetivos generales de la asignatura se hace referencia al reconocimiento del alumno como parte de la naturaleza, y el reconocimiento de la teoría evolutiva como teoría integradora, lo cual no es retomado en ninguno de los objetivos informativos y formativos de las cuatro unidades del programa. Por lo tanto no existe congruencia entre estos últimos y los objetivos generales de la asignatura mencionados.

Además, existe el problema de que los objetivos de capacitación y formación correspondientes a temáticas particulares, están plasmados en un nivel muy general, no son específicos para cada

temática del programa. Por lo que al comparar los objetivos generales de la asignatura que hacen alusión a la capacitación y a la formación, con los objetivos de capacitación y formación de cada unidad, resulta que son los mismos.

Con respecto a la relación que estos objetivos de la asignatura guardan con los de la materia y con los otros niveles anteriores, la relación que existe entre ellos sí es *congruente*, ya que en los diferentes niveles se plantean propósitos que son semejantes con diferentes niveles de concreción.

Consistencia

Los objetivos específicos para cada tema corresponden con la mayoría de los objetivos generales de la asignatura, con excepción de aquellos últimos que tienen que ver con la integración de procesos complejos (evolutivo y ecológico), que no son retomados ni apoyados por ningún objetivo particular.

Por otro lado, al analizar los diferentes planteamientos de los objetivos generales de la asignatura, se encuentra que éstos son abundantes y en algunos casos inconexos, no existe una integración entre ellos. Además algunos de ellos se repiten en los objetivos particulares. Lo anterior provoca que tales objetivos carezcan de solidez. Por lo tanto, carecen de consistencia.

Finalmente, los planteamientos en los niveles anteriores al de asignatura, debido a su grado de generalidad, y a la concordancia entre ellos sí son *consistentes*.

Tabla 5.8. Confrontación de los elementos del programa de biología II

Objetivos de la asignatura	Tema	Objetivos de información	Objetivos de capacitación	Objetivos de formación
El alumno: Se reconocerá así mismo como parte de la naturaleza, a través del estudio de la biodiversidad existente, su origen y organización, así como la comprensión de las relaciones entre los seres vivos y su medio, que lo llevará a desarrollar una actitud	Explicación sobre el origen de los seres vivos: Generación espontánea y biogénesis. Teoría química de Oparin - Haldane. Evolución de protobiontes a eubiontes.	Contrastar las ideas sobre la Generación Espontánea con las explicaciones actuales. Analizar los fundamentos y antecedentes de las explicaciones actuales. Analizar los planteamientos de la biogénesis en contraste con la Generación Espontánea. Explicar los	Reafirmar las habilidades de observación, síntesis y análisis	Desarrollo de una actitud científica
compromiso con el ambiente y con las aplicaciones del conocimiento biológico. Examinará algunas explicaciones y teorías sobre el origen de la vida que favorezcan su interpretación científica. Interpretará la evolución como la teoría integradora que expic	Evolución de los primeros seres vivos: origen de los procariontes y eucariontes. Hipótesis endosimbiótica de L. Margulis	Identificar los factores que permitieron la aparición de los primeros seres vivos.	Reafirmar las habilidades de observación, síntesis y análisis	Apreciar 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 la que se fueron organizando las primeras células
Comprenderá las teorías sobre el origen de la vida y la evolución como explicaciones de la diversidad de seres vivos	Explicaciones sobre la evolución en los siglos XVIII-XIX. Concepto de cambio en los seres vivos hasta Lamarck. Teoría de Darwin	Reconocer las primeras ideas sobre la evolución	Desarrollar las habilidades de observación, análisis, síntesis, comunicación oral y escrita	Valorar las ideas el impacto de las ideas sobre la evolución en el conocimiento científico
Correlacionará los procesos de conservación y regulación en los seres vivos con los que ocurren en los ecosistemas	Explicaciones actuales sobre la evolución de los seres vivos. Síntesis evolutiva. Equilibrio puntuado. Neutralismo y especiación	Distinguir las evidencias que fundamentan las teorías las teorías actuales para explicar los cambios evolutivos. Identificar los factores que han favorecido la evolución y diversificación. Relacionar las teorías del origen de la vida y la evolutiva con la	Desarrollar las habilidades de observación, análisis, síntesis, comunicación oral y escrita	Desarrollo de una actitud científica
Evaluará algunas de las tendencias y aplicaciones del desarrollo de la biología moderna	La biodiversidad. Concepto e importancia. Relación entre el proceso evolutivo y biodiversidad (variación-adaptación). Categorías taxonómicas. Clasificación en 5 reinos (Whittaker)	Reconocer la importancia de la taxonomía para la clasificación de los seres vivos. Identificar las categorías taxonómicas. Reconocer las características generales de los 5 reinos.	Desarrollar las habilidades de observación, análisis, síntesis, comunicación oral y escrita	Desarrollo de una actitud científica
Desarrollará habilidades para la obtención y comprensión del conocimiento, al realizar las investigaciones documental, experimental y de campo; así como una actitud crítica,	Estructura y procesos del ecosistema. Niveles de organización ecológica: población, comunidad, ecosistema y biosfera. Procesos de conservación y regulación en el ecosistema. Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos	Reconocer al ecosistema como unidad de estudio. Reconocer los niveles de organización ecológica. Identificar algunos procesos de conservación y regulación en los ecosistemas	Reafirmar las habilidades de observación, síntesis, análisis y comunicación oral y escrita	Desarrollo de una actitud crítica en las investigaciones
científica y responsable, ante el impacto de los avances de la ciencia y la tecnología	Desarrollo humano y sus repercusiones en el ambiente. Crecimiento pobl. humano, su distribución y demandas. Deterioro ambiental y consecuencias en la pérdida de biodiversidad. Manejo de la biosfera y programas de conservación	Analizar los retos del desarrollo humano y sus repercusiones en el ambiente, los procesos de deterioro ambiental y las alternativas para el manejo de los recursos de la biosfera	Reafirmar las habilidades de observación, síntesis, análisis y comunicación oral y escrita	Desarrollo de una actitud crítica y responsable para la toma de posiciones fundamentadas ante la tecnología, el ambiente y la sociedad
Reconocerá la capacidad explicativa y predictiva de las teorías y modelos	Desarrollo de la manipulación genética y algunas aplicaciones. Técnicas para la manipulación del ADN. Aplicación de la Ing Gen en prog de biotecnología. Retos éticos y sociales de la manipulación genética	Evaluar los avances de la biología actual en algunos de sus campos y su impacto en la sociedad	Reafirmar las habilidades de observación, síntesis, análisis y comunicación oral y escrita	Desarrollo de una actitud crítica y responsable para la toma de posiciones fundamentadas ante la tecnología, el ambiente y la sociedad

TESIS CON FALTA DE ORIGEN

5.2.3.3. Temática

5.2.3.3.1. Relación de la temática con los objetivos del programa

5.2.3.3.1.1. Programa de Biología I

La temática para la primera unidad abarca el tema de Teoría Celular y diferencias entre células procariontes y eucariontes. La segunda unidad incluye los procesos de reproducción, mecanismos de la herencia, el metabolismo y los mecanismos de regulación en el nivel celular y de organismo (ver tabla 5.7).

En los objetivos específicos para cada tema existen objetivos de información, de formación y de capacitación. Los objetivos informativos se refieren a la identificación, el análisis, la interpretación y explicación de ciertos procesos biológicos básicos, mientras que los objetivos de capacitación hacen referencia al desarrollo de habilidades intelectuales y para el diseño de investigaciones. Por su parte, los objetivos de formación únicamente se refieren al desarrollo de una actitud crítica y creatividad (tabla 5.7).

Coherencia

Cómo se estableció en la sección 5.2.3.2.1.1, los objetivos del programa son *coherentes*. Así mismo, los temas tienen una estructura lógica, por lo que también son *coherentes*.

Congruencia

Con respecto a los objetivos generales de la asignatura, se plantean varios que sí corresponden con la temática, como la capacidad de interpretar fenómenos biológicos con base en explicaciones científicas, analizar los procesos de reproducción, conservación, etc. Sin embargo, el objetivo que plantea la adquisición de una visión integrada del funcionamiento de los seres vivos no se encuentra apoyado con ningún contenido, pues por un lado, en ningún tema se sintetizan las cualidades esenciales de los seres vivos, y por otro, se incluyen características o procesos que no son universales para todos los seres vivos, sino más bien particulares de algún(os) reino(s), lo cual hace que exista una *incongruencia* entre dichos temas particulares del programa y los objetivos generales de la asignatura citados.

Por otro lado, en lo general, se encuentra que existen planteamientos semejantes entre los objetivos particulares y los temas del programa.

Si se compara la temática con los objetivos informativos, se encuentra que sí existe correspondencia entre ellos, mientras que los objetivos de capacitación y formación se enuncian en un nivel general, no específico aun para temáticas particulares, por lo que pueden aplicarse a cualquier contenido, el problema radica en que no existen objetivos de capacitación específicos para los distintos temas. No obstante, considerados en su conjunto, dichos objetivos son *congruentes* con la temática.

Consistencia

De acuerdo con el análisis anterior, se encuentra que en lo general existe correspondencia entre la mayoría de los temas y los objetivos del programa. No obstante, la correspondencia con los objetivos generales no es completa, por lo que vista en conjunto, la temática carece de solidez para contribuir al cumplimiento de los objetivos generales de la asignatura.

5.2.3. 3.1.2. Programa de Biología II

Las temáticas desarrolladas para este curso son: las explicaciones sobre la existencia y el origen de los seres vivos; evolución de los primeros seres vivos, origen de los eucariontes, explicaciones sobre la evolución hasta la síntesis evolutiva, el equilibrio puntuado y el neutralismo, la especiación, la biodiversidad, y clasificación de los seres vivos; ecosistemas; el desarrollo humano y sus repercusiones en el ambiente y la ingeniería genética y la biotecnología (ver tabla 5.8).

Los objetivos correspondientes a la temática enfatizan la contrastación de las explicaciones sobre la evolución anteriores y actuales, el análisis de los fundamentos de las explicaciones actuales, la explicación de los fundamentos de dichas teorías, el reconocimiento de las categorías taxonómicas, la importancia de la taxonomía y del concepto de biodiversidad, así como la evaluación de los avances de la biología (ver tabla 5.8).

Coherencia

Al revisar los planteamientos de la temática y de los objetivos correspondientes se encuentra que existe claridad y precisión en sus planteamientos, por lo que son *coherentes*.

Congruencia

Existe correspondencia entre los objetivos específicos y la temática correspondiente, ya que existen objetivos de información para cada tema del programa. Así mismo, en este programa sí existen objetivos de formación que corresponden a temas específicos (por ejemplo, el origen de la vida, desarrollo humano y pérdida de la biodiversidad e ingeniería genética y biotecnología), por lo que en este nivel sí existe congruencia entre los objetivos y los temas.

En el caso de la correspondencia entre la temática y los objetivos de la asignatura, existen objetivos generales que no son apoyados por las temáticas, como son el reconocimiento por parte del alumno como parte de la naturaleza, la interpretación de la Teoría Evolutiva como teoría integradora; y la correlación de los procesos de conservación y regulación en los ecosistemas con aquellos que ocurren en las células, por lo que no existe una *congruencia* completa entre ellos.

Consistencia

Al considerar los temas en su conjunto, carecen de una integración, de tal manera que puedan contribuir al cumplimiento de los objetivos generales de la asignatura, por lo tanto, la temática no es del todo *consistente*.

5.2.3.3.2. Relación de la temática con el nivel educativo

5.2.3. 3.2.1. Programa de biología I

Coherencia

Al revisar los planteamientos de la temática y los objetivos del CCH, se encuentra que existe claridad y precisión en sus planteamientos, por lo que son *coherentes*.

Congruencia

La función principal del CCH es dotar a los alumnos de una **cultura integral básica**.

Por otro lado, la mayoría de los tópicos de la biología que se abordan en el programa (Teoría Celular, reproducción, mecanismos de la herencia, metabolismo, etc.), son procesos y cualidades esenciales de los organismos. Por lo tanto, existe una relación de correspondencia entre las finalidades del CCH y la temática del programa.

No obstante lo anterior, los contenidos están organizados sin una clara integración. Por el contrario, considero que tal como están organizados, éstos propician más la dispersión que la integración, pues falta establecer las relaciones entre los diferentes temas de una manera explícita. De tal manera, que difícilmente podrán contribuir a la adquisición de una cultura integral como se establece en las finalidades del Colegio. Por lo tanto, no existe una *congruencia* completa entre la temática y el nivel educativo.

Consistencia

Debido a la carencia de integración en la temática del programa, se encuentra que al relacionarlos con el nivel educativo, éstos carecen de solidez.

5.2.3.3.2. Programa de biología II

Coherencia

Las tres primeras unidades del programa abarcan conceptos básicos acerca del origen y diversidad de los seres vivos, y su organización en ecosistemas. La secuencia que presenta dicha temática es coherente. No obstante, esto no ocurre con la cuarta unidad, la cual parece no tener una clara relación con las unidades anteriores.

Congruencia y Consistencia

La mayor parte de la temática de este programa es considerada básica para la cultura biológica del alumno del bachillerato, por lo que existe *congruencia* entre ésta y el nivel educativo. No obstante, debido a que en este programa se incluyen temas que no son propiamente básicos, sino que requieren de una especialización (técnicas de ingeniería genética), considero que no existe una congruencia completa entre dicha temática y el nivel educativo. Así mismo, la unidad del programa que incluye la temática anterior carece de *consistencia* al no ser congruente con el nivel educativo.

5.2.3.3.3. Pertinencia de los temas de los programas de biología

La pertinencia de la temática se determinó considerando los análisis disciplinario y educativo.

Tomando en cuenta que la misión del CCH es dotar a los alumnos de una cultura básica integral, la mayoría de los temas de ambos programas son pertinentes, en cuanto que se trata de cualidades y procesos esenciales de los seres vivos, así como de teorías integradoras, los cuales deben formar parte de la formación básica que reciben los alumnos.

No obstante, considero que se incluyen temas que no son pertinentes. En la segunda unidad del programa de biología I se aborda el tema de transporte a través de la membrana como un proceso general: la regulación en el nivel celular; sin embargo, éste no puede ser considerado de manera aislada como un proceso de regulación, pues el último tiene que ver más bien con el concepto de homeostasis, el cual a su vez involucra otros procesos, como es el metabolismo. Así mismo, se incluyen los temas de sistema nervioso, sistema endócrino y sistema inmune como procesos de regulación en el nivel de organismo, los cuales si bien representan buenos ejemplos de este proceso, no son características compartidas por todos los seres vivos, lo cual de entrada contradice el título de la unidad: ¿Qué tienen en común todos los seres vivos?. Por lo tanto, los temas de transporte a través de la membrana, sistema nervioso, sistema endócrino y sistema inmune no son pertinentes como parte del tema de regulación en el programa de biología I.

Por otro lado, los temas “desarrollo humano y sus repercusiones en el ambiente” y “desarrollo de la manipulación genética y algunas aplicaciones” del programa de biología II, no son pertinentes tal como están plasmados, debido a que por un lado, se rompe con el enfoque evolutivo y de biología integral que se pretende dar en el programa, pues se encuentran como una unidad independiente de las otras tres que abordan el estudio del origen y evolución de los seres vivos, las teorías evolutivas, la biodiversidad y el estudio de los ecosistemas. Por otro lado, se abordan sólo algunas aplicaciones de la biología, dejando de lado otras posibles relaciones con otras ciencias. Además se pretende profundizar más en estos temas que en los tópicos biológicos básicos sin una justificación aparente.

5.2.3.4. Concepciones, Métodos y Técnicas de Enseñanza – Aprendizaje

En la metodología didáctica establecida en los programas de biología se enfatiza a la investigación como estrategia principal de aprendizaje, a partir de situaciones - problema que sean de interés para los alumnos. Se sugiere destacar los procesos de énfasis en dichas

investigaciones, para determinar el qué enseñar, el cómo enseñar (actividades de aprendizaje) y qué evaluar. Así mismo, se sugiere abordar los contenidos de acuerdo con los conceptos previos y formas de razonamiento de los alumnos, por lo que las actividades de aprendizaje estarán orientadas a que los estudiantes construyan sus conocimientos de forma gradual y continua (Marco Conceptual para los programas del Área de Ciencias Experimentales, 1995).

5.2.3.4.1 Métodos de aprendizaje y Concepción del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (COPEA)

La COPEA establece que el alumno es el sujeto de la cultura, que comprende los conocimientos, los juzga, los relaciona con su propia experiencia y realidad, los adapta y asimila crítica y personalmente (ver tabla 5.9). Se pretende que los alumnos aprendan a aprender, aprendan haciendo y aprendan a ser. Así mismo, se retoman elementos del constructivismo, sobre todo la concepción de que el conocimiento es construido (Marco Conceptual para los programas del Área de Ciencias Experimentales, 1995).

Como puede constatarse, los planteamientos de la COPEA y los métodos de enseñanza-aprendizaje propuestos se relacionan estrechamente, pues en la primera se parte de la idea de que los alumnos aprenden a través de la construcción del conocimiento, mientras que en los métodos se propone a la investigación como estrategia principal del aprendizaje, al mismo tiempo que se enfatiza que las actividades de aprendizaje estarán encaminadas a la construcción del conocimiento. Por lo tanto, en este nivel de generalidad, los métodos de enseñanza – aprendizaje y la COPEA son *congruentes*.

Al mismo tiempo, se observa que las ideas expresadas en ambos son claras y presentan adherencia entre ellas, por lo que son *coherentes*.

Finalmente, como se observa en la tabla 5.9, los métodos generales de enseñanza-aprendizaje y los planteamientos de la COPEA son sólidos debido a que son coherentes y congruentes, es decir, son *consistentes*.

5.2.3.4.2 Métodos de enseñanza-aprendizaje y Perfil de egreso

En las contribuciones de la materia al perfil de egreso, se plantea que al final de los estudios el alumno posee los conocimientos básicos de la disciplina, su metodología y aplicaciones; aplica

los conocimientos y metodología en la resolución de problemas; valora la importancia de la biología en el desarrollo científico, tecnológico, económico y social del país; posee habilidades intelectuales que le permiten tener un pensamiento creativo y flexible, así mismo ha desarrollado actitudes y valores. Así mismo, los métodos de aprendizaje propuestos están enfocados en propiciar el aprendizaje integral de conocimientos, habilidades y actitudes (tabla 5.9).

Como puede constatarse en la tabla 5.9, los planteamientos de las contribuciones de la materia de biología al perfil de egreso y de los métodos de enseñanza – aprendizaje son claros, las ideas en cada uno presentan cohesión entre ellas, por lo que son *coherentes*.

Por otro lado, existen aspectos que se relacionan estrechamente entre las contribuciones al perfil como en los métodos, como son la posesión de los conocimientos y la metodología básicos de la disciplina por parte del alumno, el desarrollo de habilidades intelectuales, actitudes y valores, lo cual será logrado a través de los procesos de investigación, durante los cuales los alumnos construirán los conocimientos. Por lo tanto, las contribuciones de la materia de biología al perfil de egreso y los métodos de enseñanza – aprendizaje son *congruentes*.

Finalmente, debido a que en ambos casos, los planteamientos son claros y se encuentran apoyados unos con otros, también son *consistentes*.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.2.3.4.3 Métodos de enseñanza-aprendizaje y Misión del Colegio

La misión principal del Colegio es dotar al alumno de una cultura integral básica, y formar individuos críticos, creativos y útiles a su medio ambiente natural y social, y que lo habilite para seguir estudios superiores. En concordancia con estos planteamientos, los métodos de enseñanza-aprendizaje están orientados a que los alumnos aprendan a pensar por sí mismos a través de la investigación como eje de las actividades de aprendizaje (tabla 5.9).

Como se estableció anteriormente, los planteamientos de la misión son claros, las ideas expresadas en ellos presentan conexión entre sí, de la misma manera como ocurre en los métodos de enseñanza – aprendizaje, por lo tanto, ambos son *coherentes*.

Por otro lado, lo establecido en la misión del Colegio presenta una estrecha relación con los métodos de enseñanza – aprendizaje propuestos, pues se plantea que es a través de la investigación a partir de situaciones problema, como se podrá lograr la formación de individuos

con una cultura básica, creativos y útiles al ambiente natural y social. Por lo tanto, la misión del CCH y los métodos propuestos son *congruentes*.

Así mismo, al existir coherencia y congruencia entre la misión y los métodos de enseñanza-aprendizaje, se evidencia que ambos son *consistentes*.

Tabla 5.9. Comparación de los métodos de Enseñanza–Aprendizaje, con la COPEA, el perfil de egreso y la misión del Colegio

Comparación de los métodos de E-A con la COPEA, perfil de egreso y la misión del Colegio			
MISIÓN DEL COH	COPEA	CONTRIBUCIONES DE LA MATERIA AL PERFIL DE EGRESO	MÉTODOS Y TÉCNICAS-A PARA LA MATERIA
El Colegio tiene como función impartir enseñanza media superior. Dotar al alumno de una cultura integral básica, forme individuos críticos, creativos y útiles a su medio ambiente natural y social, y los habilite para seguir estudios superiores	El alumno es el sujeto de la cultura. No solo debe comprender los conocimientos, sino también juzgarlos, relacionarlos con su propia experiencia y realidad, adaptarlos y asimilarlos crítica y personalmente.	Posee conocimientos básicos de la disciplina, su metodología y aplicaciones.	La investigación, ya sea experimental, documental o de campo, es la estrategia principal de aprendizaje. Ésta será un proceso integral y continuo.
	El alumno del Colegio deberá saber y saber hacer.	Aplica los conocimientos y la metodología en la resolución de problemas	Destacar en las investigaciones los procesos de énfasis, como orientadores de qué enseñar, cómo enseñar (actividades de aprendizaje) y qué evaluar.
	Se considerarán básicos los siguientes principios:	Concibe a la biología como una ciencia en constante evolución, que responde a un contexto histórico-social determinado	Las actividades de enseñanza y aprendizaje deberán organizarse con base en situaciones problema de interés para el estudiante, a través de la vinculación de los contenidos con la realidad.
	Aprender a aprender. Apropriación de autonomía en el aprendizaje	Valora la importancia de la biología en el desarrollo científico, tecnológico, económico, y social del país	Abrir los contenidos de acuerdo con los conceptos previos y formas de razonamiento de los alumnos, de manera que puedan expresar sus ideas, elaborar preguntas y avanzar en sus explicaciones
	Aprender haciendo. Adquisición de habilidades	Posee habilidades intelectuales que le permiten tener un pensamiento flexible, creativo y crítico	Procurar el análisis de los problemas desde distintas perspectivas
Aprender a ser. Formación en la esfera de los valores humanos	Hace uso adecuado de la terminología que le permite entender la literatura científica	Promover la participación individual y colectiva en la formulación y resolución de los problemas planteados.	
Se parte de la concepción de que el alumno tiene sus propias concepciones de la naturaleza, por lo que la ciencia en su dimensión educativa facilita y promueve la acomodación o el reajuste progresivo de los esquemas de conocimiento previos de los alumnos.	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.	Las actividades de aprendizaje estarán orientadas para que el estudiante construya el conocimiento de forma gradual y continua, a través de la búsqueda de información bibliográfica, trabajo experimental y de campo, interpretación y sistematización de resu	
			Las situaciones problema deberán favorecer el avance de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, y del conocimiento poco estructurado al conocimiento formal.
			Las actividades de aprendizaje se organizarán de acuerdo con los objetivos y con las ideas de los estudiantes con relación a la situación problema. Ejemplos de actividades: prácticas, investigaciones bibliográficas y experimentales, etc.

5.2.3.4.4 Métodos de enseñanza-aprendizaje y Objetivos Generales de la asignatura de biología I

Los objetivos generales de la asignatura más relevantes son, que los alumnos interpreten los fenómenos biológicos con base en explicaciones científicas, analicen los procesos biológicos y adquieran una visión integrada de los seres vivos, así como el que desarrollen habilidades para la obtención y comprobación del conocimiento a través de la realización de investigaciones de tipo experimental y de campo(ver tabla 5.10).

Como ya se había establecido en secciones anteriores, tanto los objetivos generales de la asignatura como los métodos de enseñanza – aprendizaje son *coherentes*.

Así mismo, los objetivos parecen estar planteados en términos de la metodología didáctica: el desarrollo de habilidades para la comprobación del conocimiento a través de la realización de investigaciones experimentales y de campo. Por lo tanto, los objetivos generales de la asignatura y los métodos de aprendizaje propuestos son *congruentes*.

De la misma manera, debido a que los planteamientos anteriores son coherentes y congruentes, también son *consistentes*.

5.2.3.4.5 Métodos de enseñanza-aprendizaje y Objetivos particulares de la asignatura de biología I

Los objetivos particulares para ambas unidades del programa hacen referencia a los aspectos informativos, formativos y de capacitación del aprendizaje, lo cual concuerda de manera general con los métodos propuestos, pues éstos fomentan no sólo el aprendizaje de conceptos, sino también el desarrollo de habilidades y actitudes (tabla 5.10). Lo anterior indica que hay *congruencia* entre los objetivos y los métodos. Sin embargo, como ya se mencionó en otra sección, existe un desequilibrio entre la cantidad de objetivos de tipo informativo (que son más abundantes y específicos para cada tema) y los formativos y de capacitación. El hecho de que se precisen con mayor detalle los primeros, estaría indicando que se le da más importancia al aprendizaje de información que a los aspectos específicos de capacitación y formación para las temáticas particulares. Por lo tanto, al hacer un balance entre los objetivos con los métodos generales de enseñanza-aprendizaje, se encuentra que no son *congruentes*.

Lo anterior provoca que dichos objetivos carezcan de solidez, aunque los métodos generales si sean sólidos.

5.2.3.4.6 Métodos de enseñanza-aprendizaje y Objetivos generales de la asignatura de biología II

Los objetivos generales de la asignatura plantean como metas principales el reconocimiento por parte del alumno como parte de la naturaleza, la comprensión de las teorías sobre el origen de la vida y la evolución de los seres vivos, el desarrollo de habilidades para la obtención y comprensión del conocimiento, entre otras.

Como ya se había establecido en secciones anteriores, los planteamientos tanto de los objetivos generales de la asignatura como de los métodos son *coherentes*.

Así mismo, las metas que se plantean en los objetivos, como son la comprensión de las relaciones entre los seres vivos y su medio, el desarrollo de habilidades para la obtención y comprobación del conocimiento, y de una actitud ética de responsabilidad, se logrará a través de la aplicación de los métodos de aprendizaje propuestos (investigación a partir de situaciones problema) (véase tabla 5.11). Por lo tanto, los objetivos y los métodos son *congruentes*.

Por último, tanto los objetivos como los métodos de enseñanza propuestos son *consistentes*.

5.2.3.4.7 Métodos de enseñanza-aprendizaje y Objetivos particulares de la asignatura de biología II

Los objetivos particulares para ambas unidades del programa hacen referencia a los aspectos informativos, formativos y de capacitación del aprendizaje, lo cual concuerda de manera general con los métodos propuestos, pues éstos fomentan no sólo el aprendizaje de conceptos, sino también el desarrollo de habilidades y actitudes (tabla 5.11). Sin embargo, existe una mayor cantidad y especificidad de los objetivos de tipo informativo, que los objetivos de capacitación y formativos. No obstante, en este programa, los objetivos que se refieren a la formación son más específicos para la temática. Por lo tanto, el método general propuesto y los objetivos particulares son *congruentes*.

Al contrastar los objetivos de información, formación y capacitación, se observa que aparentemente todos se hallan relacionados con el método general de aprendizaje propuesto, por

lo que son *consistentes*, aunque en el caso de los objetivos referidos a la capacitación esta situación no se cumple del todo.

Tabla 5.10. Comparación de los objetivos con los métodos y técnicas de E-A del programa de biología I

PROGRAMA DE BIOLOGÍA I				
OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA	OBJETIVOS DE INFORMACIÓN	OBJETIVOS DE CAPACITACIÓN	OBJETIVOS DE FORMACIÓN	MÉTODOS Y TÉCNICAS
<p>Interpretar los fenómenos biológicos con base en explicaciones científicas actuales</p> <p>Relacionar las evidencias que fundamentan la Teoría Celular</p> <p>Analizar los procesos de reproducción, conservación y regulación, en diferentes niveles de organización, así como los mecanismos de la herencia, lo que le permitirá adquirir una visión integrada del funcionamiento de los seres vivos</p> <p>Analizar las investigaciones para identificar los aspectos metodológicos presentes</p> <p>Aportará elementos para el diseño de investigaciones, realizará actividades experimentales</p> <p>Desarrollar habilidades para la obtención y comprobación del conocimiento, al realizar la investigación documental y experimental, así como una actitud científica ante los conocimientos adquiridos y mejorará su comunicación oral y escrita</p> <p>Desarrollar actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza al asumir que comparte aspectos con los demás seres vivos, así como también aquellos inherentes al trabajo en equipo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación de la Teoría Celular - Análisis de la importancia y trascendencia de la TC - Identificación de la célula como unidad y estructural de los seres vivos - Conocer los organelos celulares - Diferenciar las células procariontes y las eucariontes. - Identificación de aspectos metodológicos presentes en las investigaciones que contribuyeron a la formulación de la T.C. - Explicación de los principios básicos de estos procesos - Analizar que los seres vivos son capaces de construir nuevas células y organismos mediante procesos específicos de reproducción - Explicar los mecanismos de la herencia - Establecer la importancia de los trabajos de genética mendeliana en la explicación de los mecanismos de la herencia - Comprender que dentro de las funciones de las seres vivos están aquellos que les permiten conservar y asegurar su propia existencia - Explicación de los principios básicos de estos procesos - Distinguir los procesos de conservación, reproducción, y regulación en diferentes niveles de organización - Inferir que los seres vivos requieren regular la constancia de su funcionamiento para asegurar su sobrevivencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de habilidades de observación, análisis, abstracción, síntesis, comunicación oral y escrita, a través de los trabajos de experimentación e investigación. - Diseño y realización de investigaciones experimentales guiadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de creatividad y de una actitud crítica 	<p>La investigación, ya sea experimental, documental o de campo es la estrategia principal de aprendizaje. Esta será un proceso integral y continuo.</p> <p>Destacar en las investigaciones los procesos de énfasis, como orientadores de qué enseñar, como enseñar (actividades de aprendizaje) y que evaluar.</p> <p>Las actividades de enseñanza y aprendizaje deberán organizarse con base en situaciones problema de interés para el estudiante, a través de la vinculación de los contenidos con la realidad.</p> <p>Abordar los contenidos de acuerdo con los conceptos previos y formas de razonamiento de los alumnos, de manera que puedan expresar sus ideas, elaborar preguntas y avanzar en sus explicaciones</p> <p>Procurar el análisis de los problemas desde distintas perspectivas</p> <p>Promover la participación individual y colectiva en la formulación y resolución de los problemas planteados.</p> <p>Las actividades de aprendizaje estarán orientadas para que el estudiante construya el conocimiento de forma gradual y continua, a través de la búsqueda de información bibliográfica, trabajo experimental y de campo, interpretación y sistematización de resultados, solución de problemas, redacción de informes, etc., que le permitan dar respuesta a interrogantes previamente formuladas.</p> <p>Las situaciones problema deberán favorecer el avance de lo simple a lo complejo., de lo concreto a lo abstracto, y del conocimiento poco estructurado al conocimiento formal.</p> <p>Las actividades de aprendizaje se organizarán de acuerdo con los objetivos y con las ideas de los estudiantes con relación a la situación problema.</p> <p>Ejemplos de actividades: prácticas, investigaciones bibliográficas y experimentales, etc.</p>

Tabla 5.11. Comparación entre objetivos y técnicas de E-A en el programa de biología II

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA	OBJETIVOS DE INFORMACIÓN	OBJIS. CAPACITACIÓN	OBJETIVOS FORMACIÓN	MÉTODOS Y TÉCNICAS E-A
<p>El alumno: Se reconocerá así mismo como parte de la naturaleza, a través del estudio de la biodiversidad existente, su origen y organización, así como la comprensión de las relaciones entre los seres vivos y su medio, que lo llevará a desarrollar una actitud ética de responsabilidad y compromiso con el ambiente y con las aplicaciones del conocimiento biológicos. Examinará algunas explicaciones y teorías sobre el origen de la vida que favorezcan su interpretación científica. Interpretará la evolución como la teoría integradora que explica la existencia de la biodiversidad.</p>	<p>Contrastar las ideas sobre la Generación Espontánea con las explicaciones actuales. Analizar los fundamentos y antecedentes de las explicaciones actuales. Analizar los planteamientos de la biogénesis en contraste con la Generación Espontánea. Explicar los planteamientos de la evolución química a través de la variación, selección y adaptación. Identificar los factores que permitieron la aparición de los primeros seres vivos. Reconocer las primeras ideas sobre la evolución. Distinguir las evidencias que fundamentan las teorías actuales para explicar los cambios evolutivos. Identificar los factores que han favorecido la evolución y diversificación. Relacionar las teorías del origen de la vida y la evolutiva con la diversidad de seres vivos.</p>	<p>Reafirmar las habilidades de observación, síntesis, análisis. Desarrollar las habilidades de observación, análisis, síntesis, comunicación oral y escrita.</p>	<p>Desarrollar una actitud científica. Apreciar 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 la que se fueron organizando las primeras células.</p>	<p>La investigación es la estrategia principal de aprendizaje. Esta será un proceso integral y continuo. Destacar en las investigaciones los procesos de énfasis, como orientadores de qué enseñar, como enseñar. Las actividades de enseñanza y aprendizaje deberán organizarse con base en situaciones problema de interés para el estudiante, a través de la vinculación de los contenidos con la realidad. Abordar los contenidos de acuerdo con los conceptos previos y formas de razonamiento de los alumnos, de manera que puedan expresar sus ideas, elaborar preguntas y avanzar en sus explicaciones. Procurar el análisis de los problemas desde distintas perspectivas. Promover la participación individual y colectiva en la formulación y resolución de los problemas planteados.</p>
<p>Comprenderá las teorías sobre el origen de la vida y la evolución como explicaciones de la diversidad de seres vivos. Correlacionará los procesos de conservación y regulación en los seres vivos con los que ocurren en los ecosistemas. Evaluará algunas de las tendencias y aplicaciones del desarrollo de la biología moderna.</p>	<p>Reconocer la importancia de la taxonomía para la clasificación de los seres vivos. Identificar las categorías taxonómicas. Reconocer las características generales de los 5 reinos. Reconocer al ecosistema como unidad de estudio. Reconocer los niveles de organización ecológica. Identificar algunos procesos de conservación y regulación en los ecosistemas. Analizar los retos del desarrollo humano y sus repercusiones en el ambiente, los</p>	<p>Reafirmar las habilidades de observación, síntesis, análisis y comunicación oral y escrita</p>	<p>Valorar el impacto de las primeras ideas sobre la evolución en el conocimiento científico. Desarrollar una actitud crítica y científica. Desarrollar una actitud crítica en las investigaciones.</p>	<p>Las actividades de aprendizaje estarán orientadas para que el estudiante construya el conocimiento de forma gradual y continua, a través de la búsqueda de información bibliográfica, trabajo experimental y de campo, interpretación y sistematización de resultados, solución de problemas, redacción de informes, etc., que le permitan dar respuesta a interrogantes previamente formuladas. Las situaciones problema deberán favorecer el avance de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, y del conocimiento poco estructurado al conocimiento formal.</p>
	<p>procesos de deterioro ambiental y las alternativas para el manejo de los recursos de la biosfera. Evaluar los avances de la biología actual en algunos de sus campos y su impacto en la sociedad, y como la ingeniería ha revolucionado el conocimiento de los seres vivos</p>		<p>Desarrollar una actitud crítica y responsable para la toma de posiciones fundamentadas ante la tecnología, el ambiente y la sociedad</p>	<p>Las actividades de aprendizaje se organizarán de acuerdo con los objetivos y con las ideas de los estudiantes con relación a la situación problema. Ejemplos de actividades: prácticas, investigaciones bibliográficas y experimentales, etc.</p>

5.2.3.4.8 Métodos de enseñanza-aprendizaje y Formación Integral Consciente (FIC)

La formación integral consciente es un referente propuesto por González – González (2000) que valora los atributos de información (conocimientos que debe tener de una disciplina), capacitación (habilidades y aptitudes desarrolladas) y formación (actitudes científicas y responsabilidad social). La formación integral consciente está basada en la autoconciencia, que a su vez tiene como elementos la atención (percepción con intención), la memoria significativa, el razonamiento y el juicio.

De acuerdo con lo anterior, los métodos y técnicas de aprendizaje deberán contemplar los tres atributos de información, formación y capacitación.

Como ya se mencionó, el método de aprendizaje propuesto considera a la investigación como la estrategia principal, y está orientada a lograr el aprendizaje integral de conocimientos, actitudes y valores. Por lo tanto, sí existe correspondencia entre la FIC y el método general propuesto, por lo que ambos son *congruentes*.

Por otro lado, también son *coherentes y consistentes*.

5.2.3.4.9 Adecuación de los métodos de enseñanza-aprendizaje

Como se ha establecido en los párrafos anteriores, la metodología general que se propone para los programas, es coherente, congruente y consistente con los propios referentes institucionales, como lo son la misión del Colegio, la COPEA, el perfil de egreso y los objetivos generales de la asignatura, por lo que resulta *adecuada*.

Sin embargo, en un nivel más concreto, el método general de enseñanza-aprendizaje, se convierte en las sugerencias didácticas para cada unidad del programa de estudio. Dichas sugerencias consisten en un listado de actividades como son: la revisión bibliográfica, la realización de prácticas de laboratorio (uso y manejo de microscopio, observación de células), proyección de películas, asistencia a conferencias, diseño y realización de investigaciones de laboratorio, de campo, etc.

Estas actividades se encuentran aisladas, y no se establece claramente su relación con la metodología general. Lo que se observa es que varias de estas actividades están alejadas de la propuesta de utilizar a la investigación como un proceso continuo que permita conocer y modificar los esquemas conceptuales de los alumnos.

De acuerdo a lo anterior, considero que no existe *coherencia, congruencia* ni *consistencia* entre las sugerencias didácticas y el método general de enseñanza-aprendizaje.

5.2.3.4.10 Síntesis parcial del análisis educativo

5.2.3.4.10.1 Nivel educativo

Al comparar los objetivos generales de las asignaturas con los objetivos y finalidades de la materia, el área de ciencias experimentales, del Colegio y de la Universidad, se encuentra que existe coherencia, congruencia y consistencia en sus planteamientos, por lo que los programas son adecuados al nivel educativo.

5.2.3.4.10.2. Objetivos

Programa de biología I

En lo general, los objetivos particulares del programa son coherentes y congruentes con los objetivos generales de la asignatura, las finalidades de la materia, del área y del Colegio. No obstante, en un nivel de concreción mayor de los objetivos generales de la asignatura, como son los objetivos de información, capacitación y formación, se observa que éstos últimos no son retomados en ninguna de las dos unidades del programa, por lo que dichos planteamientos no son del todo congruentes ni consistentes.

Programa de biología II

De manera semejante al programa de biología I, existe coherencia, congruencia y consistencia entre los objetivos de la asignatura y las finalidades de la materia, del área y del Colegio. No así entre los objetivos particulares para cada unidad con respecto a los objetivos generales de la asignatura, los cuales muestran falta de congruencia. Por lo tanto, dichos objetivos particulares no son consistentes.

5.2.3.4.10.3. Temática

Biología I

Considerada de manera global, la temática es coherente y congruente con los objetivos generales de la asignatura. Sin embargo, el objetivo general que plantea la adquisición de una visión

integrada del funcionamiento de los seres vivos no se encuentra apoyado por la temática, pues hay carencia de algunas cualidades esenciales de los seres vivos, y en cambio se abordan particularidades de algunos grupos de organismos. Por lo tanto, existe incongruencia entre dichos temas con respecto a los objetivos generales de la asignatura, lo que los hace inconsistentes.

Biología II

Al comparar los objetivos generales de la asignatura con la temática, se encuentra que los objetivos que plantean cierto nivel de integración de los procesos biológicos no logran concretarse en la temática, por lo que la relación entre éstos no es del todo congruente.

En cambio, dicha temática si presenta congruencia y consistencia con respecto a los objetivos particulares de las unidades del programa.

Por otro lado, la mayor parte de la temática de ambos programas es congruente y consistente con el nivel educativo, ya que se trata del estudio de cualidades y procesos esenciales de los seres vivos, lo cual debe formar parte de la formación básica de cualquier bachiller.

No obstante, en algunos casos, debido a la manera fragmentada como se presenta, la temática propicia más la dispersión que la integración. particularmente en el programa de biología I. Así mismo, los temas que requieren cierto nivel de especialización, como las técnicas de ingeniería genética, carecen de congruencia con el nivel educativo.

Por lo tanto, de acuerdo con el análisis realizado, la mayoría de los temas de los dos programas son pertinentes, con excepción de aquellos que se consideran particularidades de ciertos grupos de organismos (sistema nervioso, endócrino e inmune) y de uno de los campos de aplicación de las ciencias biológicas (técnicas de ingeniería genética), además de que su estudio requiere cierto nivel de especialización.

5.2.3.4.10.4. Concepciones, métodos y técnicas de Enseñanza – Aprendizaje

Los métodos generales de enseñanza – aprendizaje propuestos son coherentes, congruentes y consistentes con respecto a los referentes institucionales, como son la COPEA, el perfil de egreso y la misión del Colegio.

En lo correspondiente a la coherencia, congruencia y consistencia entre las concepciones y métodos de enseñanza – aprendizaje y los objetivos generales de las asignaturas, se encuentra que sí hay correspondencia, aunque esto no se cumple en un nivel de concreción mayor de los

objetivos, los cuales le dan mayor peso al aprendizaje de conceptos, dejando los aspectos de capacitación y formación en un segundo plano. Finalmente, existe correspondencia entre el referente de la FIC (González González, Op. Cit.) y el método general de enseñanza – aprendizaje propuesto. Por lo tanto, dichos métodos son adecuados. No obstante, en un nivel más concreto, las sugerencias didácticas por unidad se encuentran aisladas y no se establece claramente su relación con respecto al método general de enseñanza – aprendizaje, por lo que ambas carecen de congruencia y las primeras de consistencia.

5.3. Líneas de investigación

Ver Sistemas de Laboratorios de Innovación (SILADIN), sección 5.6.4.2.2 en análisis de la infraestructura, página 156.

5.4. Personal académico

5.4.1. Análisis de las concepciones de biología integral de los profesores del CCH

Introducción

Un aspecto fundamental en la aplicación de los programas de biología en el CCH, es la forma con la que los profesores abordan el estudio de esta disciplina en el aula.

En los programas indicativos, se señala que la biología debe enseñarse con un enfoque integral, a través del estudio que tienen en común los seres vivos, y utilizando a la evolución como teoría integradora.

No obstante, la interpretación que los profesores le dan al enfoque disciplinario establecido en los programas puede ser diferente. Este hecho es de suma importancia, ya que la visión que el profesor tenga de la disciplina y del proceso de enseñanza-aprendizaje, determinará de manera definitiva su forma de enseñar, lo cual repercutirá en la formación de los alumnos.

En un intento por conocer cual es la interpretación que los profesores de biología del Colegio le dan al enfoque disciplinario de Biología Integral de los programas de biología, se aplicaron encuestas a profesores que imparten esta materia.

5.4.1.1 Características del estudio

El presente estudio se llevó a cabo en uno de los cinco planteles del Colegio.

Se aplicaron encuestas a 53 profesores (85.5 %) de un total de 62 que se encontraban en activo. Con la finalidad de contar con el mayor número de elementos posibles para el análisis, se elaboró una pregunta única de carácter abierto: ¿cuál es su concepción de biología integral?

El análisis de las respuestas a la pregunta, se llevó a cabo utilizando como referente la concepción de biología integral de González-González (1991).

Con fines de análisis se dividieron en categorías los elementos que conforman el esquema epistemológico de la biología integral de González-González (op. cit).

Las características de la población a la cual se le aplicó la encuesta eran heterogéneas en cuanto a la categoría de contratación, la formación profesional y la antigüedad como profesores en el Colegio.

Alrededor del 55 % son profesores de asignatura, mientras que el porcentaje restante son profesores de tiempo completo (figura 5.4). Así mismo, aproximadamente el 48 % son profesores con más de 25 años de servicio, el 38 % tiene una antigüedad entre 10 y 15 años en el Colegio, mientras que el 14 % tiene una antigüedad menor a 10 años (figura 5.5).

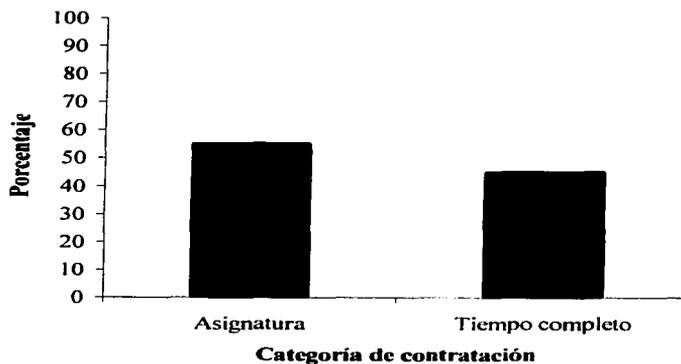


Figura 5.4. Proporción de profesores con categorías de contratación de asignatura y tiempo completo

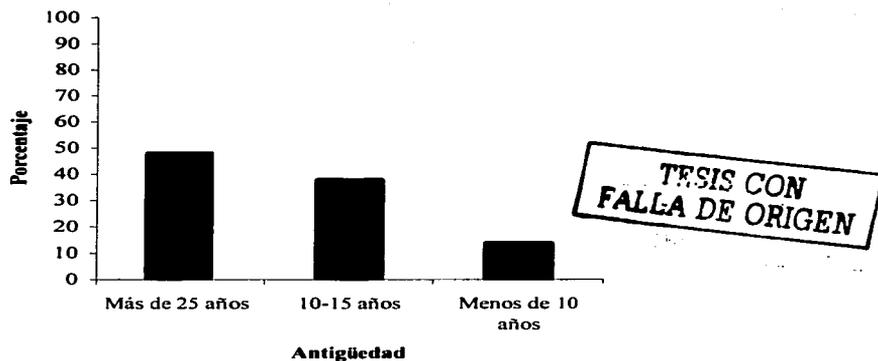


Figura 5.5. Proporción de profesores con más de 25 años, de 10 a 15 años y menos de 10 años de antigüedad

Por otro lado, el perfil profesional de los profesores varía también, ya que existen médicos, odontólogos, ingenieros bioquímicos y biólogos, aunque estos últimos conforman alrededor del 72 % de la planta docente para la materia de biología.

5.4.1.2 Resultados

De acuerdo con la información recabada, se encontró lo siguiente:

De 53 encuestas aplicadas, 17 profesores dieron respuestas que no se encontraban dentro de las categorías de la concepción de biología integral de González - González, lo que representa un 32 %. El 68 % restante hacía alusión al menos a dos de las categorías de dicha concepción. Una característica de este grupo, es que aproximadamente la mitad de los profesores (15) además de manejar elementos de la biología integral, consideraban otros aspectos, principalmente de carácter educativo o bien disciplinario (7 y 8 profesores respectivamente).

Con respecto al grupo de las repuestas que retomaban aspectos de la concepción de biología integral de González - González, se encontró que en ninguno de los casos se aludía a todas las categorías de dicha concepción. No obstante, el 39.6 % de los profesores concuerdan en que la Teoría de la Evolución debe ser el eje estructurante de los contenidos por considerarla integradora, mientras que el 41.5 % asocia el concepto de biología integral con las relaciones entre la biología y otras ciencias: entre ellas las ciencias sociales (el 28.3 %), la biotecnología e

ingenierías (18.9 %), las ciencias ambientales (9.4 %), y otras ciencias como la física, matemáticas, química, etc (18.9 %) (figura 5.6); e incluso se habla de la multi, inter y transdisciplina; mientras que las entidades biológicas, las cualidades esenciales de los seres vivos, los principios unificadores, la relación de las disciplinas analíticas y sintéticas, así como el desarrollo histórico contextual de la biología fueron referidos en menos casos (13.2 %, 18.9 %, 11.3 %, 3.8 % y 3.8 % respectivamente) (figura 5.6).

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

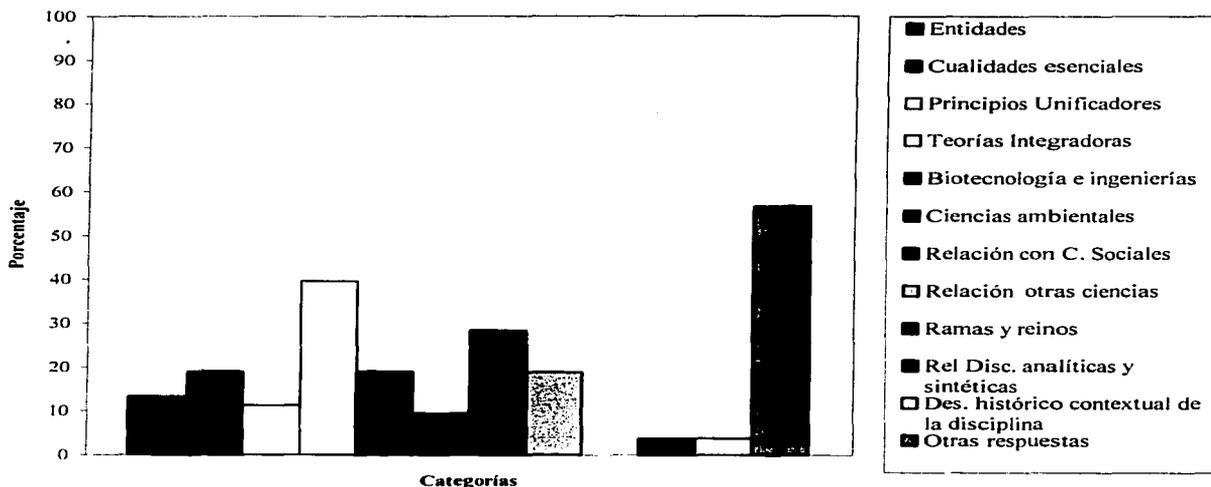
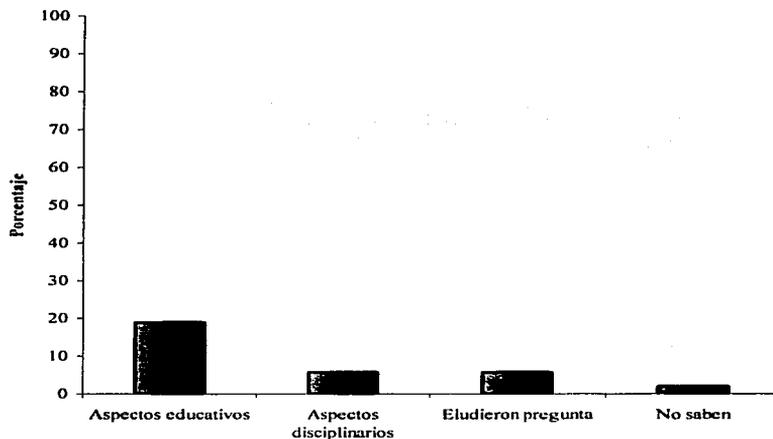


Figura 5.6. Porcentaje de respuestas que se encontraban en las categorías de la Biología Integral de González - González (1991)

Por otro lado, del grupo de profesores (17) cuyas respuestas no se encontraban en ninguna de las categorías pertenecientes al esquema epistemológico de la concepción de Biología Integral, más de la mitad (10), se refería únicamente a aspectos educativos, lo que representa un 18.9 % del

total, mientras que únicamente el 5.7 % se refería a aspectos disciplinarios, el otro 5.7 % eludió directamente la pregunta, y sólo en un caso se afirmó desconocer lo que es la Biología Integral (Figura 5.7).



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 5.7. Carácter de las respuestas que no se encontraban en las categorías de la Biología Integral de González – González (1991).

El total de los profesores (11) que hacían referencia a componentes disciplinarios no pertenecientes directamente a la concepción utilizada como referente, argumentaron que para lograr la integración de la biología era necesario (Figura 5.8):

- Contemplar la relación Ciencia-Tecnología-Sociedad (7.5 %)
- Considerar la secuencia lógica de la disciplina (5.6 %)
- Vincular y/o integrar conceptos biológicos (aunque no se indican cuales) (11.3 %)
- Considerar a los procesos biológicos como un continuo (5.6 %)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

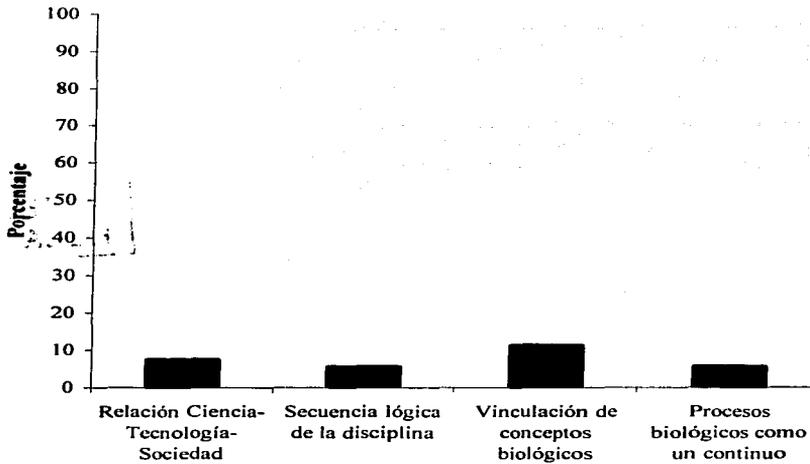


Figura 5.8. Porcentaje de respuestas de carácter disciplinario diferentes a la Biología Integral de González – González (1991).

Por otro lado, las respuestas que versaban sobre aspectos educativos, se referían básicamente a:

- Proporcionar a los alumnos herramientas conceptuales y/o metodológicas y técnicas de investigación (7.5 %)
- Propiciar el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes en los alumnos (17 %)
- Aplicación del conocimiento por parte de los alumnos a su vida cotidiana y a la resolución de problemas (15 %)
- Favorecer la construcción del conocimiento (3.8 %)
- Dar elementos para que los alumnos comprendan el papel de los humanos en la naturaleza (7.5 %) (figura 5.9).

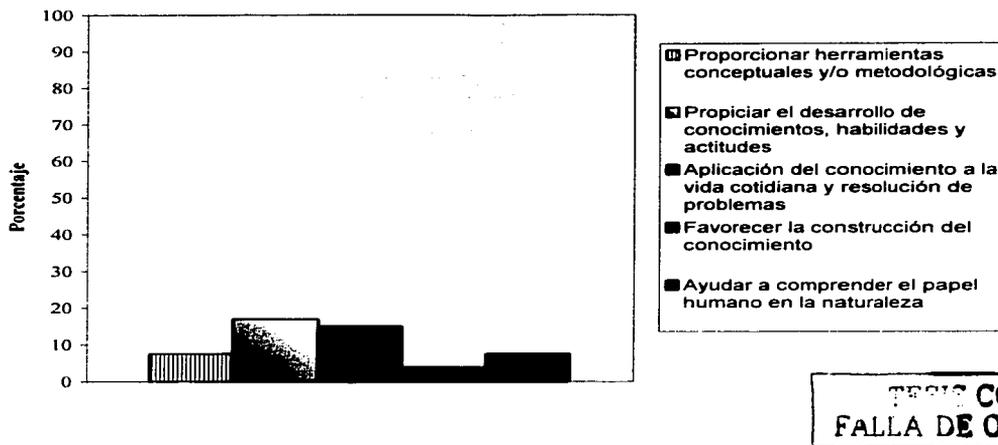


Figura 5.9. Porcentajes de respuestas de carácter educativo

TEMA CON
FALLA DE ORIGEN

5.4.1.3 Análisis de resultados y conclusiones

Los resultados anteriores demuestran que si bien aproximadamente el 70 % de los profesores manejan elementos de la concepción de biología integral de González González, el otro 30 % aparentemente carece de una idea precisa acerca de ella.

Por otro lado, los profesores que manejan elementos de dicha concepción, generalmente sólo consideran algunos de los establecidos en las categorías de análisis, pero no la mayoría de ellos. Dentro de estos elementos, uno de los más citados es la Teoría de la Evolución, que fue referida como eje integrador de la biología en aproximadamente el 40 % de las respuestas. Así mismo, alrededor del mismo porcentaje consideró prioritaria la relación de la biología con otras ciencias. No obstante, sólo en el 17 % de los casos se contemplan ambos aspectos como ejes de integración de la biología.

A pesar de ello, considero que la inclusión de alguno de estos dos ejes en los contenidos de los cursos resulta significativa, en tanto que garantiza que se logre cierto nivel de integración en los mismos.

Por otro lado, igualmente significativo resulta el hecho de que sólo un bajo porcentaje de los profesores (9.4 %) haya considerado a las entidades, las cualidades esenciales de los seres vivos y los principios unificadores de la biología como el núcleo básico de la biología integral. En este sentido, considero que no es posible tener una concepción integral de la biología completa, mientras no se vinculen los distintos elementos de la disciplina con las cualidades y los procesos básicos de los seres vivos en sus diferentes niveles de organización.

Con respecto a las respuestas que además de, o en lugar de, incluir alguna(s) de las categorías de análisis utilizadas, aludían a otros aspectos disciplinarios, se encontró que en la mayoría de los casos las respuestas tenían un carácter ambiguo, pues se hacía referencia a la necesidad de vincular e integrar conceptos biológicos, y en algunos casos relacionarlos con ejes transversales, pero en ninguno de los casos se especifica cuáles. Así mismo, se sugería considerar la secuencia lógica de la disciplina para lograr su integración, pero sin fundamentar más la respuesta.

No obstante, un pequeño porcentaje de profesores de este grupo, hacían referencia al eje Ciencia-Tecnología-Sociedad como uno de los ejes de integración de la biología, lo que implica necesariamente establecer las relaciones de la biología con las ciencias aplicadas, así como sus repercusiones en el ámbito social, lo cual está implícito en la concepción de González González.

Otro hecho importante es que en muchos casos se mezclan concepciones de la disciplina con elementos educativos, o bien se hace referencia exclusivamente a estos últimos, ya que se encontró que para muchos profesores, el concepto de integración en biología se asocia además, o exclusivamente con elementos como: teorías del aprendizaje (constructivismo), fomentar el aprendizaje de distintos tipos de contenidos (conceptos, habilidades y actitudes), fomentar la aplicación de los conocimientos a la vida cotidiana y a la resolución de problemas por parte de los alumnos.

Lo anterior denota una clara confusión entre los aspectos disciplinarios y los pedagógicos, así como la carencia de una base epistemológica sólida acerca de la disciplina por parte de estos profesores.

A este respecto, considero que existen varios factores que influyeron en los resultados obtenidos. Uno de ellos es la composición en cuanto a perfiles profesionales, pues no es la misma visión que tiene de la biología un médico u odontólogo que un biólogo. Esto podría explicar el hecho de que aproximadamente una tercera parte de los profesores aparentemente no tienen nociones de lo que es la biología integral, lo cual coincide con la proporción de profesores que tienen una formación profesional diferente a la biología (alrededor del 28 %). Aunque hay que aclarar que de acuerdo con los resultados obtenidos, es posible que aun algunos biólogos posean una visión fragmentada de su propia disciplina, lo que posiblemente se deba al tipo de formación que recibieron durante los estudios profesionales.

No obstante, es necesario mencionar que el 28 % de los profesores participantes en el presente estudio han sido formados en el Programa de Apoyo a la Actualización y Superación del Personal Docente del Bachillerato de la UNAM, en donde han tenido la oportunidad de modificar su visión de la biología, lo que pudiera reflejarse en parte en los resultados obtenidos.

Por otro lado, a pesar de que en este estudio no se exploraron las relaciones entre la antigüedad en el Colegio y la categoría de contratación, con las concepciones de tipo epistemológico que tienen los profesores, dichas posibilidades no se descartan. Pues se esperaría que por un lado, un profesor con mayor experiencia en la impartición de una asignatura, pudiera tener una visión más integrada de su disciplina que uno novato; y por otro lado, que un profesor de carrera tuviera una formación más sólida, debido a que le dedica mayor tiempo a la docencia que un profesor de asignatura. Por lo que sería interesante realizar investigaciones más puntuales, para averiguar si los anteriores son factores que se correlacionan con las concepciones epistemológicas de los profesores.

Finalmente, es necesario enfatizar que no se descarta por completo la existencia de concepciones de biología integral por parte de los profesores, alternativas a la adoptada como referente en el presente estudio. Sin embargo, de acuerdo con el carácter de las respuestas dadas, éstas no se manifestaron; por lo que en todo caso, haría falta realizar estudios más puntuales en los que se explorara esta posibilidad con mayor detalle, sobre todo para los casos en los que las respuestas fueron ambiguas.

Por otro lado, con respecto a las características del instrumento utilizado en el presente estudio, hay que mencionar que a pesar de que es posible que en una sola pregunta no se logre captar toda

la complejidad que encierra el conocer la naturaleza de las concepciones de tipo epistemológico que poseen los profesores del CCH, este trabajo representa una primera aproximación al problema, lo cual resulta muy útil para obtener un panorama general acerca de la interpretación del enfoque disciplinario de los programas de las asignaturas de biología por parte de los docentes, lo que a su vez abre posibilidades para estudios posteriores en este ámbito.

En conclusión, si se parte del supuesto de que los resultados encontrados en el plantel considerado como muestra, sean representativos de todo el Colegio, se puede afirmar que dichos resultados son indicativos de que una gran parte de los profesores de biología del CCH posee nociones de lo que debe ser la enseñanza de una biología integral. No obstante, existe un sector de los docentes que aparentemente carece de una concepción clara de lo que es la biología integral, lo que resulta preocupante, pues lo anterior es indicativo de posibles deficiencias en el ámbito epistemológico de dicha disciplina por parte de estos docentes.

5.5. Alumnos

El análisis llevado a cabo de los programas indicativos de las asignaturas de biología I y II, proporciona información acerca del potencial de los mismos. No obstante, es necesario contrastar tal información con los resultados de la aplicación de estos programas, así como compararlos con la trayectoria escolar de las generaciones que han cursado el Plan de Estudios Actualizado. De tal manera que se obtenga un panorama acerca de la viabilidad no sólo de los programas de biología, sino del plan de estudios en su conjunto.

En esta sección se analizan los datos de eficiencia terminal de las 10 últimas generaciones, los datos de acreditación y los resultados de la aplicación del Examen de Diagnóstico Académico de las generaciones 1999 y 2000 del Colegio.

5.5.1. Eficiencia terminal

El Colegio cuenta con datos acerca de la eficiencia terminal de 10 generaciones (1990 - 1999)³. En tabla 5.12 se observa que existe una tendencia a un aumento en la eficiencia terminal a partir de 1993 (aproximadamente en un 5%) con respecto a las generaciones anteriores. La máxima eficiencia terminal se observa en la generación 1997 (73.15 %), la cual es la primera en egresar a partir de la implementación del Plan de Estudios Actualizado (PEA). No obstante, en las generaciones 1998 y 1999, se observa una disminución en el egreso del 10 y 8 % respectivamente con respecto a la de 1997 (figura 5.10).

Tabla 5.12. Eficiencia Terminal de las generaciones 1990 a 1999 (tomado de Secretaría de Planeación, DGCCCH, 2002)

Referencias	Población primer ingreso	Ciclo escolar	Solicitaron pase reglamentado	Egreso	% Egreso/Demanda de Pase Reglamentado
1999	17428	2001	16884	11052	65.46
1998	18139	2000	14634	9352	63.91
1997	18165	1999	15711	11492	73.15
1996	17775	1998	17934	12269	68.41
1995	17024	1997	20303	13266	65.34
1994	17609	1996	20945	12965	61.90
1993	19794	1995	21901	13411	61.23
1992	21670	1994	23109	12954	56.06
1991	25191	1993	23808	13301	55.87
1990	25210	1992	23640	13022	55.08

³ Secretaría de Planeación, DGCCCH, UNAM, 2002.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

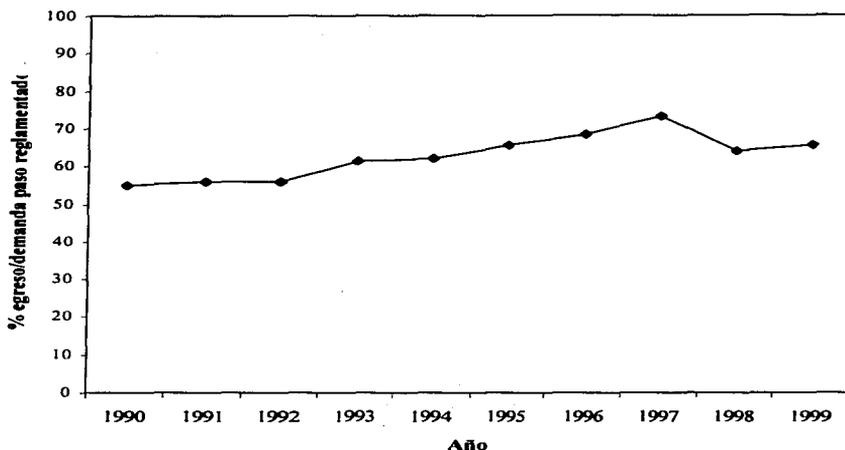


Figura 5.10. Eficiencia Terminal de las generaciones 1990 a 1999

Varias son las posibilidades que pueden explicar estos hechos. El aumento progresivo en la eficiencia terminal a partir de la generación 1993 hasta la generación 1997, puede deberse a la implementación de programas remediales para atender los altos índices de reprobación en materias como matemáticas, física, química y biología, cuyo origen se remonta al año de 1993 con el Programa de Apoyo a las Materias de Aprendizaje Difícil (PAMAD). Mientras que la disminución posterior del número de egresados en las generaciones 1998 y 1999, pudiera ser consecuencia de un menor aprovechamiento académico o un mayor número de deserciones de los alumnos afectados por el conflicto universitario de 1999.

5.5.2. Acreditación de las asignaturas de biología I y II

El Colegio tiene registrados los datos de acreditación y reprobación de las generaciones 1999 y 2000 para las asignaturas de 1 a 4 semestre. Para el caso de los cursos básicos de biología⁴, los resultados son los siguientes:

En la generación 1999, se observa una notable diferencia en la acreditación de la asignatura de biología I al comparar los turnos matutino y vespertino. Estos datos son muy similares en los cinco planteles (ver tabla 5.13A y 5.13B). En promedio, existe un porcentaje de acreditación del 78 % en el turno matutino vs 50 % en el vespertino (figura 5.11). Así mismo, el porcentaje de reprobación y de NPs es menor en el primer caso que en el segundo.

Tabla 5.13. Porcentaje de acreditación por turno para biología I de la generación 1999

A. BIOLOGÍA I . 8848 alumnos. Turno matutino			
Plantel	Aprobados	Reprobados	NPs
Azcapotzalco	76.95	6.28	16.77
Naucaupan	78.03	9.47	12.49
Vallejo	79.68	6.99	13.33
Oriente	73.69	7.43	18.88
Sur	82.48	4.63	12.89
Promedio	78.17	6.96	14.87
Des. Estandar	3.26	1.76	2.81

B. BIOLOGÍA I . 7991 alumnos. Turno vespertino			
Plantel	Aprobados	Reprobados	NPs
Azcapotzalco	48.64	14.32	37.04
Naucaupan	49.28	16.51	34.21
Vallejo	52.95	16.71	30.34
Oriente	48.99	12.19	38.82
Sur	53.54	14.75	31.71
Promedio	50.68	14.90	34.42
Des. Estandar	2.36	1.84	3.54

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN
DGCCH
UNAM

⁴ Secretaría de Planeación, DGCCH, UNAM, 2002.

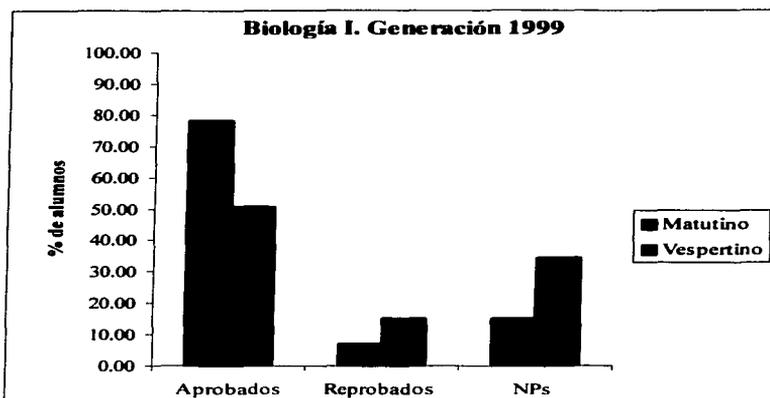


Figura 5.11. Promedios del porcentaje de acreditación por turno de los cinco planteles para la materia de biología I

Al considerar el promedio general del porcentaje de acreditación para todos los planteles, se obtiene un 65 % de aprobados, 10.7 % de reprobados y 24 % de NPs (ver tabla 5.14). En la figura 5.12 se observa la acreditación para cada uno de los planteles.

Tabla 5.14. Porcentaje de acreditación por plantel para biología I, generación 1999

BIOLOGÍA I. 16839 alumnos.			
Plantel	Aprobados	Reprobados	NPs
Azcapotzalco	63.51	10.10	26.39
Naucaupan	63.62	13.00	23.38
Vallejo	67.15	11.55	21.30
Oriente	62.30	9.62	28.08
Sur	68.95	9.36	21.68
Promedio	65.11	10.73	24.17
Des. Estandar	2.81	1.53	2.97

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

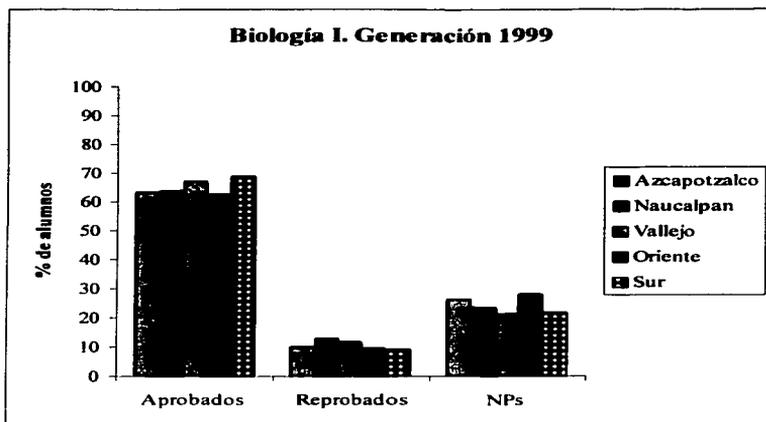


Figura 5.12 Porcentaje de acreditación por plantel para biología I, generación 1999

En la asignatura de biología II, se observa la misma tendencia en la acreditación por turno que para biología I (tabla 5.15A y 5.15B) (figura 5.13).

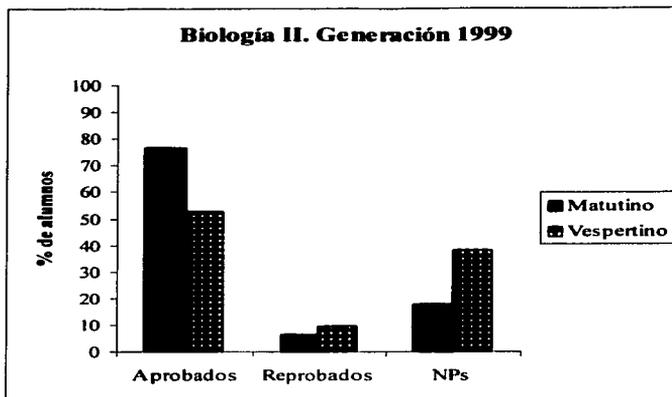
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla 5.15. Porcentaje de acreditación por turno para biología II de la generación 1999

A. BIOLOGÍA II. 8767 alumnos. Turno matutino			
Plantel	Aprobados	Reprobados	NPs
Azcapotzalco	76.25	6.32	17.43
Naucalpan	77.86	5.05	17.09
Vallejo	77.70	5.99	16.31
Oriente	70.47	8.36	21.17
Sur	79.77	5.10	15.13
Promedio	76.41	6.16	17.43
Des. Estandar	3.55	1.35	2.27

B. BIOLOGÍA II. 7411 alumnos. Turno vespertino			
Plantel	Aprobados	Reprobados	NPs
Azcapotzalco	51.99	8.74	39.27
Naucalpan	55.22	10.51	34.27
Vallejo	52.29	11.15	36.56
Oriente	50.26	7.59	42.16
Sur	53.21	9.85	36.93
Promedio	52.59	9.57	37.84
Des. Estandar	1.82	1.42	3.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Figura 5.13. Promedios del porcentaje de acreditación por turno de los cinco planteles para la materia de biología II.

Así mismo, el promedio general de la acreditación de todos los planteles es de 65.4 %, 7.7 % de reprobados y 26.9 % de deserciones (tabla 5.16). En la figura 5.14 se muestran los resultados por plantel.

Tabla 5.16. Porcentaje de la acreditación por plantel para biología II, generación 1999

BIOLOGÍA II. 16178 alumnos.			
Plantel	Aprobados	Reprobados	NPs
Azcapotzalco	65.16	7.43	27.42
Naucalpan	66.97	7.67	25.36
Vallejo	66.10	8.35	25.56
Oriente	61.36	8.01	30.62
Sur	67.93	7.22	24.85
Promedio	65.50	7.74	26.76
Des. Estandar	2.53	0.45	2.37

SECRET
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

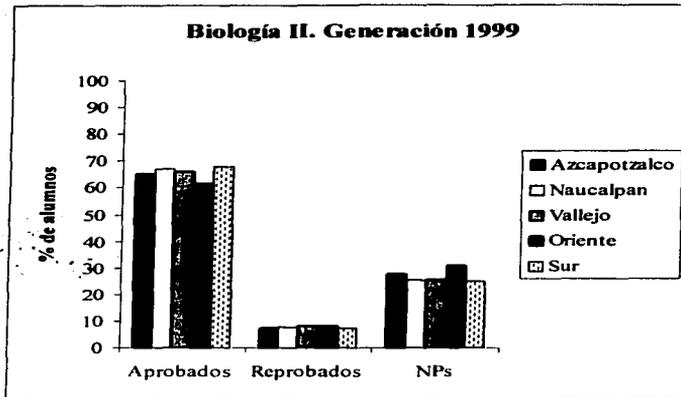


Figura 5.14. Porcentaje de la acreditación por planteles para biología II, generación 1999

Como puede constatarse, la tendencia de los datos de acreditación por turno para esta generación en ambas asignaturas, es muy semejante en todos los planteles: existe una mayor aprobación en el turno matutino que en el vespertino, al mismo tiempo que se observa un mayor porcentaje de deserciones en la materia (NPs) en el turno vespertino.

Para el caso de la generación 2000, el promedio general de aprobados en la materia de biología I en el turno matutino es de 86 %, 7.6 % de reprobados y 6.1 % de deserciones. mientras que para el turno vespertino, se observan promedios de 63 %, 16.62 % y 20.5 % de aprobados, reprobados y NPs respectivamente (tabla 5.17A y 5.17B, figura 5.15).

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla 5.17. Porcentaje de acreditación por turno para biología I de la generación 2000

A. BIOLOGÍA I. 7972 alumnos. Turno matutino			
Plantel	Aprobados	Reprobados	NPs
Azcapotzalco	87.51	5.1	7.4
Naucalpan	88.24	7.41	4.35
Vallejo	87.53	7.48	4.99
Oriente	83.27	9.2	7.53
Sur	84.83	8.93	6.24
Promedio	86.28	7.62	6.10
Des. Estandar	2.13	1.63	1.42

B. BIOLOGÍA I. 6133 alumnos. Turno vespertino			
Plantel	Aprobados	Reprobados	NPs
Azcapotzalco	57.88	14.45	27.67
Naucalpan	60.92	21.52	17.56
Vallejo	64.48	15.73	19.8
Oriente	66.59	15.09	18.32
Sur	64.13	16.35	19.52
Promedio	62.8	16.63	20.57
Des. Estandar	3.42	2.83	4.07

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

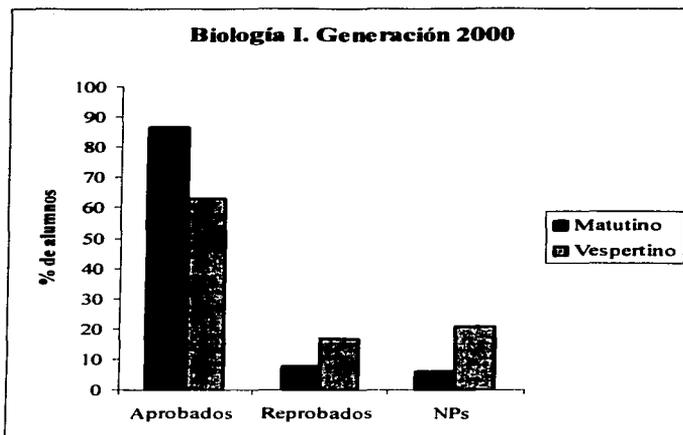


Figura 5.15 Promedios del porcentaje de acreditación por turno de los cinco planteles para la materia de biología I

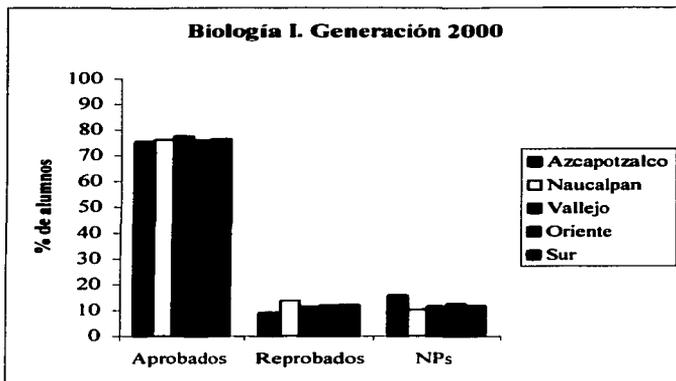
Aunque las tendencias de los datos por turno son las mismas para ambas generaciones y en todos los planteles, existe una diferencia notable tanto en los promedios generales de aprobación como de deserción de una generación a otra. En la generación 2000 hubo un aumento en el número de aprobados en ambos turnos (8 % en el matutino y 12 % en el vespertino), mientras que disminuyó el porcentaje de NPs en un 9 % en el turno matutino y 13 % en el vespertino.

La acreditación por plantel de esta asignatura se muestra en la tabla 5.18 y en la figura 5.16.

Tabla 5.18. Porcentajes de acreditación por plantel para biología I de la generación 2000

BIOLOGÍA I. 14105 alumnos.			
Plantel	Aprobados	Reprobados	NPs
Azcapotzalco	75.21	8.98	15.81
Naucalpan	75.89	13.79	10.32
Vallejo	77.31	11.14	11.55
Oriente	75.75	11.86	12.40
Sur	76.30	11.99	11.71
Promedio	76.09	11.55	12.36
Des. Estandar	0.78	1.74	2.07

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Figura 5.16 Porcentaje de acreditación por plantel para biología I de la generación 2000

Al comparar estos datos con los de la generación 1999, se observa un aumento en la acreditación de 11 %, así como una disminución en las deserciones del 12 % en la generación 2000.

En la asignatura de biología II, los resultados son semejantes en los cinco planteles (tabla 5.19A y 5.19B), obteniéndose promedios de 86 % aprobados, 6.3 % reprobados y 8 % NPs en el turno matutino; mientras que en el turno vespertino se obtuvieron un 64 % de alumnos aprobados, 11.8 % reprobados y 24.4 % NPs (figura 5.17).

Tabla 5.19. Porcentaje de acreditación por turno para biología II de la generación 2000

A. BIOLOGÍA II . 8113 alumnos. Turno matutino			
Plantel	Aprobados	Reprobados	NPs
Azcapotzalco	86.76	5.31	7.93
Naucalpan	85.01	6.58	8.41
Vallejo	88.16	7.15	4.69
Oriente	83.83	8.03	8.14
Sur	85.74	4.3	9.96
Promedio	85.9	6.27	7.83
Des. Estandar	1.65	1.48	1.93

B. BIOLOGÍA II . 6121 alumnos. Turno vespertino			
Plantel	Aprobados	Reprobados	NPs
Azcapotzalco	60.44	10.97	28.58
Naucalpan	66.89	10.21	22.9
Vallejo	62.03	16.01	21.96
Oriente	66.49	12.47	21.04
Sur	62.56	8.86	28.57
Promedio	63.68	11.70	24.61
Des. Estandar	2.86	2.74	3.68

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

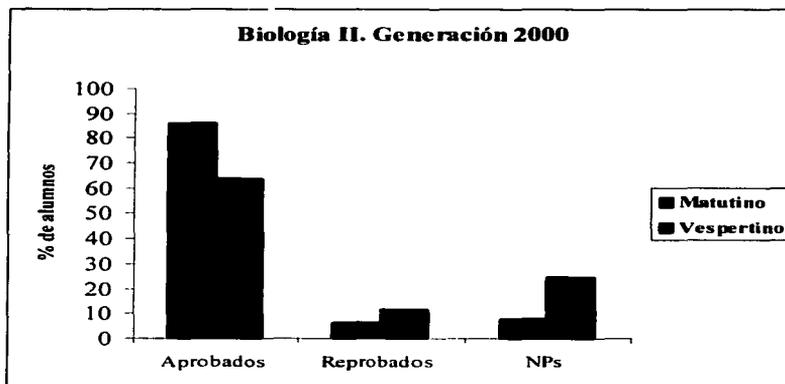


Figura 5.17 Promedios del porcentaje de acreditación por turno de los cinco planteles para la materia de biología II

Los datos de acreditación general de esta asignatura en los cinco planteles, muestran que existe un 76.4 % de aprobados, 8.7 de reprobados y 15 % que no se presentaron (tabla 5.20). En la figura 5.18 se muestran los datos anteriores por plantel.

Tabla 5.20. Porcentajes de acreditación por plantel para biología II, generación 2000

BIOLOGÍA II, 14234 alumnos.			
Plantel	Aprobados	Reprobados	NPs
Azcapotzalco	75.87	7.65	16.48
Naucalpan	76.86	8.21	14.93
Vallejo	76.57	11.08	12.35
Oriente	76.26	9.97	13.77
Sur	76.32	6.16	17.52
Promedio	76.38	8.61	15.01
Des. Estandar	0.37	1.94	2.07

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

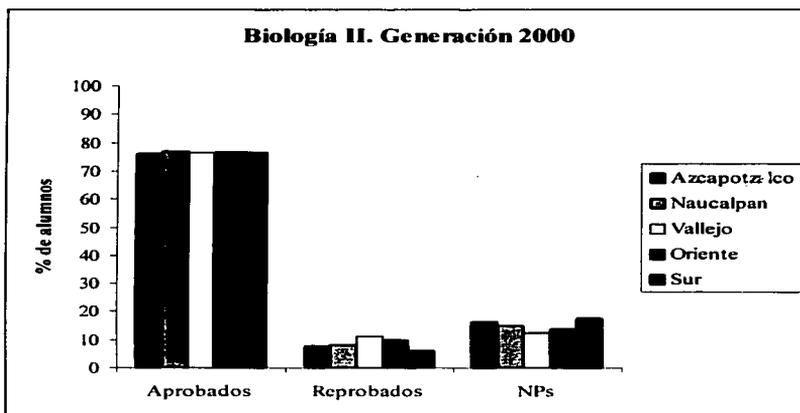


Figura 5.18 Porcentajes de acreditación por plantel para biología II, generación 2000

Como puede constatar, los datos por turno y generales en esta asignatura, son muy semejantes a los de biología I de la misma generación.

Al contrastar los datos de acreditación para la asignatura de biología II en ambas generaciones, se observa que de manera semejante a biología I, existe el mismo comportamiento por turno en la

generación 1999 y 2000, pero se observa una mejora en el desempeño académico de esta última, pues hay un incremento de alrededor del 10 % en la aprobación en ambos turnos, así como una disminución del 9 % de NPs en el turno matutino y de 13 % en el vespertino.

Así mismo, hay un aumento en el porcentaje de acreditación general de esta asignatura en la generación 2000 de alrededor de 10 %, al mismo tiempo que existe un porcentaje similar de disminución en el número de NPs.

Las cifras anteriores son significativas en cuanto demuestran que aparentemente hubo un mejor desempeño académico en los alumnos de la generación 2000 con respecto a los de la generación 1999. Las razones para explicar esta diferencia en el aprovechamiento escolar pudieran estar en los efectos del conflicto universitario de 1999.

El periodo que abarcó el cierre de las instalaciones universitarias (aproximadamente un año), se caracterizó por la puesta en marcha de programas emergentes por parte de la DGCCH y de las direcciones de los planteles⁵, para tratar de volver a la vida académica en el Colegio, lo que dio como resultado la conclusión del semestre 1999-2, los trámites del pase reglamentado para la licenciatura de la generación 1997, la inscripción de la generación 2000 y la implementación de cursos de nivelación para la misma.

En el momento del estallido de la huelga, la generación 1999 se encontraba en segundo semestre. Aunque la materia de biología se les impartió una vez finalizada la huelga en el tercer semestre, es indudable que el conflicto tuvo efectos negativos en el desempeño escolar posterior de estos alumnos.

Otro factor que pudiera haber influido en las diferencias encontradas en ambas generaciones, fueron los cursos de nivelación impartidos a la generación 2000, que fueron iniciados durante el conflicto, y que posiblemente incidieron de manera positiva en el desempeño académico de estos alumnos.

4.5.3. Examen de Diagnóstico Académico (EDA)

En el Plan General de Desarrollo, se propone como uno de los ejes del desarrollo del Colegio, la puesta en práctica y el desarrollo pleno del PEA, así como la revisión permanente de sus resultados para introducir las modificaciones justificadas a sus programas y al propio plan⁶. Por lo que una de las acciones llevadas a cabo para el monitoreo de los programas de estudio, es la

⁵ Informe de Trabajo 1999-2000, DGCCH, UNAM.

aplicación del EDA, el cual tiene como propósito medir los aprendizajes de los alumnos al finalizar un curso.

El examen de diagnóstico académico para las asignaturas de biología I y II ha sido aplicado a las generaciones 1999 y 2000⁷.

Este examen se aplicó en una versión diferente en cada generación. La elaboración de éstos ha estado a cargo del grupo de trabajo institucional de biología del rubro 4, quienes trabajan en el diseño de instrumentos de evaluación del aprendizaje, y son asesorados por la Dirección General de Evaluación de la UNAM. Así mismo, la base para la elaboración de los exámenes son los contenidos de los programas de estudio de las asignaturas.

Para diseñar el examen se parte de la elaboración de una tabla de especificaciones, en donde se relacionan objetivos, contenidos y tiempo para elaborar los reactivos que formarán parte del examen, clasificados de acuerdo con diferentes niveles cognitivos⁸.

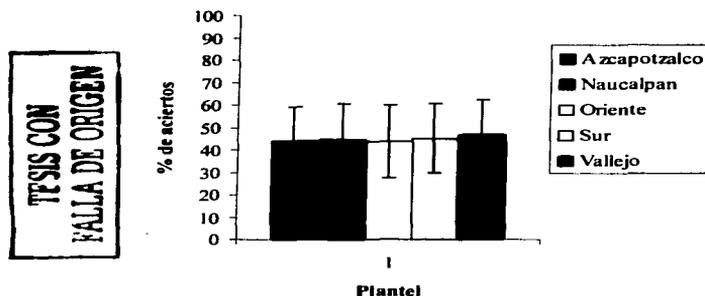
Los resultados de la aplicación del EDA para la generación 1999, se encuentran graficados en la figura 5.19. En esta figura se observa el promedio del número de aciertos obtenidos por los alumnos en cada plantel en biología I y biología II. En todos los planteles se observan resultados semejantes para ambas asignaturas: los promedios del número de aciertos obtenidos son alrededor de 40 en una escala de 100.

⁶ Plan General de Desarrollo del CCH 1999-2000, Gaceta CCH, UNAM, 1998.

⁷ Secretaría de Planeación, DGCCH, UNAM, 2002.

⁸ Secretaría Auxiliar de Ciencias Experimentales, Secretaría Académica, CCH, 2002.

A) Biología I. Generación 1999



B) Biología II. Generación 1999

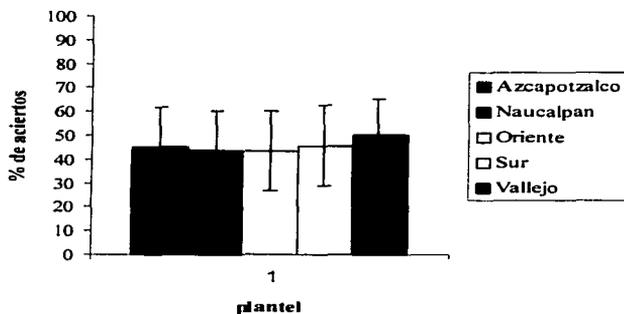
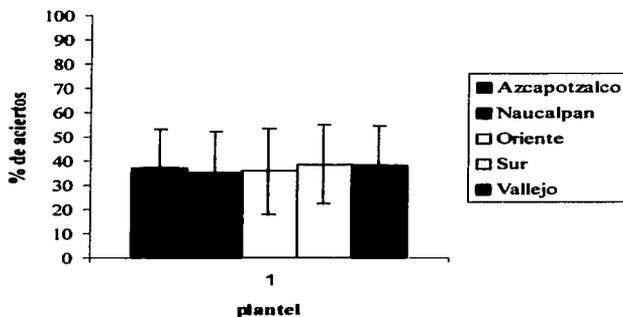


Figura 5.19. Resultados de la aplicación del EDA para biología I y biología II, generación 1999. Cada barra representa el promedio del número de aciertos obtenidos por los alumnos en cada plantel +/- la desviación estándar (tomado de Dirección General de Evaluación Educativa, 2002)

En el caso de la generación 2000, se observa la misma tendencia en los resultados de los cinco planteles en la asignatura de biología I, que en la generación 1999. No obstante, en la asignatura

de biología II se observa un ligero aumento en el número de aciertos de alrededor del 10 % (figura 5.20).

A) Biología I. Generación 2000



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

B) Biología II. Generación 2000

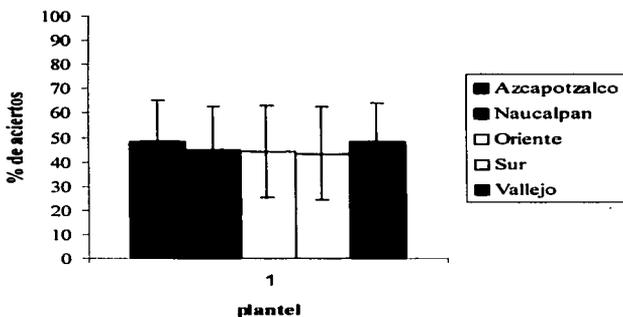


Figura 5.20. Resultados de la aplicación del EDA para biología I y biología II, generación 2000. Cada barra representa el promedio del número de aciertos obtenidos por los alumnos en cada plantel +/- la desviación estándar (tomado de Dirección General de Evaluación Educativa, 2002)

De acuerdo con los resultados observados, se deduce que la mayoría de los alumnos de ambas generaciones tuvo un bajo nivel de aprendizaje de los contenidos de las asignaturas de biología I y II.

Estos datos parecen contradecir los resultados en la acreditación para ambas asignaturas en la generación 2000, pues si bien se observa un mayor porcentaje de acreditados en ésta con respecto a la 1999, los resultados del EDA indican que no hay una diferencia importante en el nivel del aprendizaje de los contenidos de los programas en ambas generaciones.

Sin embargo, habría que explorar con más detenimiento, cuales fueron las causas de este bajo nivel de aprovechamiento, particularmente en la generación 2000. Debido a que los reactivos de los exámenes fueron elaborados con base en los contenidos de los programas indicativos, es difícil discernir si los resultados se deben a las carencias propias de dichos programas, a deficiencias académicas en los alumnos - pues los resultados en los exámenes diagnósticos de ingreso arrojaron promedios de 3.9 para la generación 1999 y 4.4 para la 2000⁹ - o en la enseñanza de los profesores, o bien a un efecto combinado de algunos o todos los factores anteriores.

Finalmente, es necesario considerar que en ambas generaciones se aplicaron versiones diferentes del EDA, por lo que la comparación de los resultados de las mismas es difícil.

Síntesis del análisis del rubro de alumnos

Del análisis anterior, se desprenden varias conclusiones.

Con respecto a la eficiencia terminal, no parece haber una diferencia notable entre las generaciones que han cursado el PEA (1997, 1998 y 1999) y las anteriores a partir de 1993.

No obstante, es necesario considerar que la existencia de la huelga estudiantil entre los años 1999 y 2000, fue un factor que marcó de manera determinante a las generaciones 1998 y 1999; por lo que es probable que la disminución en el egreso de estas generaciones pueda deberse a los efectos del conflicto.

Por lo tanto, no es posible discernir con claridad si el comportamiento en la eficiencia terminal de las generaciones que han cursado el PEA se debe al plan de estudios en sí mismo, o a los factores

⁹ Secretaría de Planeación, DGCH, 2002.

mencionados arriba, aunque las diferencias en el egreso de las tres generaciones indicarían que fue la huelga el principal determinante en el rendimiento académico de los alumnos.

Así mismo, como los datos lo indican, es muy probable que la menor eficiencia terminal de la generación 1999 se relacione de manera directa con la baja acreditación y la alta deserción en las asignaturas de biología I y II (particularmente en el turno vespertino) de la misma.

Lo anterior parece relacionarse con los resultados de la aplicación del EDA para esta generación, en donde se muestra que aparentemente los alumnos tienen un bajo nivel de aprendizaje de los contenidos de los programas indicativos.

En lo que respecta al desempeño académico de los alumnos de la generación 2000 en las asignaturas de biología I y II, si bien se observa una diferencia importante en la acreditación de esta generación con respecto a la anterior, los resultados del EDA no parecen coincidir con el aparente mejoramiento en el desempeño académico de los alumnos. Estos datos indican que posiblemente el problema esté en la estructura y los contenidos de los programas, en las formas de enseñanza de los profesores, o bien que exista una falta de congruencia entre el proceso educativo y los principios de elaboración del examen.

En conclusión, aunque en estos momentos es difícil establecer relaciones causales entre el desempeño académico de los alumnos, los elementos de los programas indicativos y la enseñanza de los profesores en las asignaturas de biología I y II debido a la interferencia de factores externos, de acuerdo con el análisis realizado, no se descarta que exista tal relación. Por lo que sería necesario llevar a cabo estudios más puntuales en donde se exploren los diversos factores que pudieran incidir en los resultados de la aplicación de los programas de estudio.

INFRAESTRUCTURA Y CONDICIONES DE TRABAJO

5.6 Infraestructura

Caracterización General del Rubro

El ámbito de la infraestructura está conformado por los recursos materiales (material y equipo de laboratorio), mobiliario (laboratorios, aulas) y servicios (biblioteca, audiovisual, cómputo, etc) de la institución (González González, et. al. 2000).

Introducción

El análisis de la infraestructura existente en el Colegio para operativizar los programas de biología, se llevó a cabo utilizando como muestra uno de los 5 planteles. Así mismo, se consideraron los servicios y elementos que tienen una relación directa con la puesta en marcha de dichos programas, como son el acervo bibliográfico existente para la materia de biología, el equipo en los laboratorios curriculares de biología y en el Sistema de Laboratorios de Innovación (SILADIN), el material audiovisual disponible para dicha materia (videos educativos, televisores y videocaseteras en los laboratorios), así como el equipo de cómputo disponible para los profesores y alumnos.

La información se obtuvo tanto de entrevistas con el director del plantel, el secretario técnico del SILADIN, los jefes de departamento y técnicos académicos involucrados, listados de material y equipo existentes, el informe 2001 de la Dirección General del CCH (DGCCH); así como de entrevistas con los responsables de la Secretaría de Servicios de Apoyo al Aprendizaje (SserAA), el departamento de servicios audiovisuales de la SserAA, la coordinación de bibliotecas, el laboratorio central y la Secretaría de Informática de la DGCCH.

Los referentes para llevar a cabo el análisis de los diferentes rubros de la infraestructura, fueron el Plan General de Desarrollo del Colegio para el periodo 1999-2002, las políticas existentes para la selección, adquisición y distribución del material, así como los propios programas de biología.

Así mismo, los juicios de valor empleados para calificar los recursos en el presente análisis son los propuestos por González González (op. cit.):

	Porcentaje de requerimiento que cubre
Óptimo	80-100
Adecuado	60-80
Suficiente	40-60
Mínimo	20-40
Deficiente	0-20

5.6.1 Material bibliográfico

5.6.1.1 Políticas para la selección y distribución del material bibliográfico

Para la selección bibliográfica se tienen en cuenta los criterios de *diversidad y calidad*. Para la calidad se analizan el aspecto físico y académico del libro.

Los participantes en la selección del material son grupos de trabajo insertos en los rubros prioritarios del Colegio, profesores y el personal de la biblioteca. Así mismo, las fuentes de apoyo para la selección son los catálogos comerciales, libros a vistas, visitas a editoriales, exposiciones, boletines y reseñas bibliográficas, así como consultas por internet (Coordinación de bibliotecas, 2002).

La distribución de los libros en los planteles es equitativa. Primero se adquieren pocos ejemplares, y en función de la demanda de éstos, se decide si se compran más.

Con relación al material hemerográfico (revistas de divulgación científica), antes de 1998 no existía en el Colegio una partida presupuestal para la adquisición de este material. A partir de este año se crea dicha partida, como una respuesta a las necesidades expresadas por los profesores en relación con los contenidos de los programas.

Con fines de organizar la adquisición y distribución de estos materiales, se creó una comisión central encabezada por la secretaria académica del Colegio, quienes se encargaron de la selección de las revistas.

La distribución se hizo de manera equitativa en los cinco planteles.

5.6.1.2 Formas de uso y mantenimiento del material bibliográfico

5.6.1.2.1 Revistas

Las revistas de divulgación científica existentes en la hemeroteca del plantel visitado son: Avance y Perspectiva (de 1983 a 2001), Ciencia (de 1980 a 2001), Ciencias (de 1991 a 1993), La Recherche, Mundo Científico (2000), e Investigación y Ciencia (de 1999 a 2000).

Así mismo, existen diversas revistas de educación con títulos en inglés y en español, como son: Journal of Biological Education, Journal of Research in Science Teaching, British Educational Research Journal, Ciencias de la Educación, Enseñanza de las Ciencias, Cuadernos de Pedagogía y Perfiles Educativos. En la mayoría de los casos, con la excepción de Perfiles Educativos, se encuentran los números más recientes correspondientes a los años de 1999 a 2001.

El material anterior no se halla registrado de manera sistematizada. Además, prácticamente no es utilizado por los usuarios de la biblioteca.

5.6.1.2.2. Libros

Con respecto a la existencia de libros relacionados con la materia de biología, existe una base de datos, la cual es compartida con la Dirección General de Bibliotecas. En dicha base de datos se encuentra la clasificación, autor(es), título, año de la publicación. Sin embargo, esta información no se encuentra actualizada, ya que por un lado, no se tiene un registro preciso acerca del número de ejemplares de cada título; además de que algunos de ellos no se encuentran físicamente en la biblioteca, o algunos títulos existentes en la biblioteca no se hallan registrados en la base de datos.

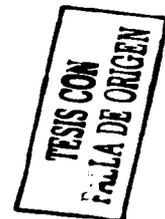
En la tabla 5.21 se enlistan algunos títulos para la materia de biología de uso más frecuente. Aunque especialmente algunos de ellos tienen mayor demanda que los demás, por ejemplo: Ville, Biología; Curtis, Biología; Audesirk, Biología I, II y III. El número aproximado de éstos es de 50 a 60, los cuales son utilizados prácticamente en su totalidad durante el desarrollo de los cursos de biología.

No obstante, al hacer una revisión de la base de datos y cotejar el material existente en la estantería, se determinó que existen aproximadamente cuarenta y tres títulos de biología general, mientras que también existe un número importante de otros títulos: bioquímica, genética y biología molecular, biología celular, ecología, evolución y biogeografía, zoología y botánica. Así mismo, existen libros de las ciencias relacionadas con la biología, como la bioestadística,

biofísica, bioética, biocibernética, epistemología de la biología, comportamiento animal, ingeniería genética, biotecnología, etc.

Tabla 5.21. Títulos de los libros de biología más frecuentemente utilizados

Autor	Título	# edición	Año
Alexander, et. al.	Biología		1992
Audesirk, T. y Audesirk, G.	Biología I, II y III	4a	1998
Curtis, H.; Barnes, S.	Biología	6ª	2000
Fried, G. H.	Biología	6a	1990
Kimball, J.	Biología		1986
Ondarza, V.R.	Biología moderna	9a	1991
Overmire, T. G.	Biología		1995
Smallwood, W.L.; Green,	Biología		
Ville, C. A.; et al.	Biología	8a	1996



Con respecto al mantenimiento de los materiales, éste es preventivo y remedial. En el caso de los libros que cuentan con pastas delgadas y cuyas hojas solo están pegadas, éstos son encuadernados en cuanto se adquieren, pues no están diseñados para un uso intensivo como el que se les da en las escuelas.

El mantenimiento correctivo se les proporciona a los libros cuyas pastas u hojas han sido dañadas.

5.6.1.3. Análisis de la suficiencia y uso óptimo de los recursos bibliográficos

Con respecto a la bibliografía sugerida en los programas de biología, ésta se encuentra citada como básica y complementaria tanto para alumnos como para profesores. Así mismo, en ambos tipos de bibliografía se contemplan libros de texto y artículos de divulgación científica.

En el Programa de Mejoramiento del Aprovechamiento Escolar del Plan General de Desarrollo para el periodo 1999-2002, se propone consolidar en las bibliotecas, la selección de adquisiciones para los programas del PEA.

A este respecto, al implementarse el Plan de Estudios Actualizado y los programas de estudio de sus asignaturas, la jefatura central de las bibliotecas en coordinación con las bibliotecas de los planteles se dieron a la tarea de revisar el acervo existente, y en función de este material se hicieron nuevas adquisiciones de libros en un número reducido al principio, y de acuerdo con la demanda de los mismos, se decidía si se compraban más ejemplares.

Con respecto a los artículos de divulgación científica citados, éstos fueron fotocopiados de los originales existentes en las facultades, ya que en ese entonces, no se contaba con este recurso en los planteles.

Por otro lado, como queda establecido en las políticas para la adquisición de los libros en el Colegio, éstos deben satisfacer los criterios de diversidad y calidad, los cuales garantizan un aprovechamiento óptimo de estos recursos.

Al revisar el material de la biblioteca del plantel, se comprobó que efectivamente éstos cumplen con las características establecidas en los criterios para la selección de los libros.

Por otro lado, al cotejar la bibliografía citada en los programas de biología I y II y compararla con el listado del material bibliográfico existente en los cinco planteles¹⁰, se comprobó que dicha bibliografía es cubierta en su totalidad. Así mismo, en los acervos de las bibliotecas del Colegio, existe diversidad de títulos para los temas básicos de los programas, por lo que hay algunos libros de uso muy frecuente, que no se encuentran citados en la bibliografía de los programas de estudio.

En cuanto a la suficiencia de libros de texto requeridos por el PEA, si bien es cierto que en el presente estudio no se cuenta con datos exactos acerca del número de ejemplares de cada título, el número aproximado calculado por el jefe de la biblioteca, aparentemente satisface la demanda de los usuarios en un 80 %.

Sin embargo, es necesario que exista un registro confiable del número de ejemplares de cada título de los libros en las bibliotecas, con la finalidad de llevar un control y un manejo adecuado de los mismos.

Con respecto a las revistas de divulgación científica existentes en el plantel, éstas son un recurso prácticamente no utilizado por los profesores y alumnos. A pesar de que han habido esfuerzos institucionales por difundir dicho material, éste no ha sido incorporado como material de

¹⁰ Esta información se obtuvo de la Coordinación General de Bibliotecas del CCH.

consulta básico por parte de los usuarios de la biblioteca. Debido a la actualidad de los programas de estudio, es necesario que este recurso sea aprovechado, para lo cual se requerirá por un lado, que se le dé mayor difusión, y por otro, que se cuente con un registro sistematizado actualizado que se encuentre al alcance de los usuarios.

Si bien en el Programa de Mejoramiento del Aprovechamiento Escolar del Plan General de Desarrollo se establecen como acciones prioritarias, la depuración de los acervos existentes en los planteles, el mejoramiento del servicio del catálogo electrónico y de préstamo interbibliotecario, así como ampliar el acceso a RedUNAM e internet, como queda establecido en el presente análisis, no todas las acciones se han consolidado del todo.

No obstante, la institución ha llevado a cabo diversas acciones en el rubro de servicios bibliotecarios, como son: la elaboración de un diagnóstico de la bibliografía apropiada para los programas vigentes y existente en las bibliotecas de los planteles, consulta permanente con las áreas, los profesores y los grupos de trabajo. revisión de novedades bibliográficas para nuevas adquisiciones, organización de exposiciones semestrales de las nuevas adquisiciones bibliográficas, adquisición de ediciones nuevas de títulos ya existentes e incremento del número de ejemplares de los de mayor demanda (Informe 2001, DGCCH). Así mismo, en la actualidad se está trabajando en la creación de un cardex electrónico y en un catálogo analítico de las revistas.

5.6.2. Equipo de cómputo

5.6.2.1. Políticas de adquisición y distribución

La adquisición del equipo de cómputo está a cargo de la Secretaría de Informática de la Dirección General del Colegio. Este procedimiento es regulado a su vez por el Consejo Asesor de Cómputo de la UNAM, quien emite las políticas sobre el procedimiento para seleccionar los servicios, recursos y equipos de cómputo que se adquieran en el Colegio.

Toda adquisición de bienes y servicios relacionados con cómputo en el Colegio, debe contemplar tres procesos básicos (Secretaría de Informática, DGCCH, 2002):

- 1) Evaluación técnica
- 2) Análisis comparativo
- 3) Selección del proveedor

Con respecto a las configuraciones de los equipos, a partir de 2002 se recomendó adquirir computadoras con procesadores Pentium IV, dando preferencia a los de velocidades iguales o superiores a 1.4 GHZ.

El procedimiento administrativo para la adquisición del equipo de cómputo en el Colegio, se da a través de dos vías, una que es la donación de instancias centrales, como la Dirección General de Bibliotecas, o bien los planteles hacen una solicitud a la DGSCA de acuerdo con un diagnóstico de las necesidades en este rubro. Esta instancia determina el presupuesto que se otorgará para el Colegio. La Dirección General del CCH es la que asigna determinadas cantidades a los planteles, generalmente las mismas.

5.6.2.2. Distribución, formas de uso y mantenimiento del equipo de cómputo en el plantel

Para la distribución del equipo recién adquirido en el plantel, existe un comité formado por el director, el secretario general, el secretario docente, el jefe de sistemas y el secretario general del SILADIN. Generalmente, el equipo nuevo sustituye al viejo, y éste se redistribuye.

El equipo de cómputo disponible para profesores se encuentra distribuido en dos salas: en la Secretaría Docente y en el Sistema de Laboratorios de Innovación (SILADIN). Cada una cuenta con 17 y 16 máquinas Pentium III respectivamente, todas con servicio de internet. Las máquinas existentes en la secretaria docente están a disposición de todos los profesores del Colegio que requieren apoyo de este recurso para su actividad docente o su formación académica; mientras que las computadoras en el SILADIN, generalmente se utilizan para proyectos específicos para este sistema de laboratorios.

Por otro lado, el número de máquinas disponibles para los alumnos están distribuidas en 7 laboratorios de cómputo, en el SILADIN, en el departamento de opciones técnicas y en el departamento de robótica. En total son 150 máquinas 486, 84 Pentium II y 17 Pentium III.

Los alumnos tienen acceso a las computadoras durante un curso semestral en el plan de estudios que es impartido en primer o tercer semestre, o bien en algunas asignaturas optativas durante el quinto y sexto semestre, o durante la participación en proyectos específicos dirigidos por profesores.

Finalmente, para el mantenimiento del equipo, existe una parte del presupuesto asignado para este rubro. Así mismo, el mantenimiento es preventivo y correctivo. El primer tipo es realizado

por el departamento de sistemas del plantel, mientras que el correctivo puede ser llevado a cabo por los mismos, o de manera externa.

5.6.2.3. Análisis de la suficiencia y uso óptimo de los servicios de cómputo

La planta docente del plantel es de 497, mientras que el número de profesores de biología en activo durante este semestre es de 62.

Al comparar el número de profesores con el número de computadoras disponibles, es evidente que no existe proporción entre ambos. Sin embargo, como se verificó al realizar la visita a este plantel, no todos los profesores utilizan este recurso, por lo que de acuerdo con la demanda existente, el número de computadoras satisfacen las necesidades de trabajo de los profesores.

Por otro lado, el número total de alumnos en el plantel es de 10,000. Para satisfacer la demanda de equipo de esta población durante los cursos de computación semestrales, se les imparte dicha materia a la mitad de los grupos en el primer semestre y a la otra mitad en tercero; con lo cual se cubren los requerimientos mínimos del plan de estudios en este rubro. Sin embargo, hasta ahora no existe un espacio con equipo disponible destinado para la totalidad de los alumnos para apoyarlos en actividades extraclase, como tareas o trabajos de investigación. Por lo tanto, el porcentaje de cobertura de este recurso se encuentra aproximadamente en un 60 %, lo que significa que es suficiente.

No obstante, como queda establecido en el Programa de Mejoramiento del Aprovechamiento Escolar del Plan General de Desarrollo, se pretende consolidar la formación en cómputo de los alumnos, a través de la dotación sistemática del equipo y la infraestructura necesarios. En este sentido, existe un proyecto institucional para crear un aula de préstamo de equipo de cómputo en cada plantel exclusivo para los alumnos.

5.6.2.3.1. Software educativo

Se revisó el material existente en torno a las dos muestras de software (2000 y 2001) que ha organizado el Colegio, como un indicativo de la utilización de la computadora en la enseñanza y el aprendizaje.

Se encontró que para la materia de biología existe software elaborado tanto por profesores como por alumnos, que van desde presentaciones orientadas a objetos, presentaciones didácticas interactivas, hasta bancos de información.

Las temáticas son diversas: Teoría Celular; estructura, función y diversidad celular; metabolismo; reproducción celular y humana; origen de la vida; tópicos de evolución; biodiversidad; pobreza y deterioro ambiental; bases moleculares de la variación; ciclos biogeoquímicos; mejoramiento genético en animales, etc.

Lo anterior es importante, ya que indica que si bien la computadora aun no es un recurso utilizado de manera generalizada en las actividades académicas de docentes y alumnos, paulatinamente se está convirtiendo en un recurso importante para el proceso educativo.

5.6.3. Relación del número de alumnos por laboratorio

El número de aulas-laboratorios disponibles para impartir la materia de biología, es de 19, cada uno de los cuales tiene una capacidad máxima aproximada para 30 alumnos.

El número promedio de alumnos inscritos para la materia de biología I es de 23.4 por sección en el turno matutino, mientras que en el turno vespertino es de 20.65 por sección.

En el caso de la materia de biología III, el número promedio de alumnos inscritos por grupo es de 27 en ambos turnos. No obstante el mayor número de alumnos inscritos en esta asignatura, la capacidad de las instalaciones es óptima para el número de alumnos que alberga.

5.6.4. Equipo de laboratorio

5.6.4.1. Políticas para la adquisición y asignación del equipo de laboratorio

Las instancias relacionadas directamente con la selección y el abastecimiento del equipo de laboratorio en el Colegio son el Laboratorio Central y El SILADIN central, que a su vez se encuentran vinculados a través de la Secretaría de Servicios de Apoyo al Aprendizaje. Esta Secretaría en coordinación con los departamentos anteriores ha emitido recientemente las directrices que regularán las actividades y proyectos de los mismos. Estas directrices se mencionan a continuación¹¹:

- "En coherencia con el PEA y el plan de desarrollo del Colegio, el centro y sujeto de todas las acciones será el alumno.

¹¹ Secretaría de Servicios de Apoyo al Aprendizaje, CCH, 2002.

- Las acciones y proyectos se encaminarán a cubrir las necesidades de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales, con base en el concepto de cultura básica y las características del perfil del egresado expresados en el PEA.
- La utilización óptima de los recursos humanos, materiales y logísticos requiere del funcionamiento armónico de los diferentes programas que apoyan la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales".

Para lograr lo anterior, se llevó a cabo una reorganización operativa en la que se han definido ámbitos de acción y responsabilidades de cada uno de los actores involucrados en la enseñanza de las ciencias experimentales, así como el establecimiento de las vinculaciones entre ellos. Como consecuencia de tal reorganización, se creó el Comité de Compras Pertinentes (CoCoPe), cuya función es analizar las solicitudes de material y equipo hechas por los profesores para el desarrollo de sus proyectos en el SILADIN. Los criterios utilizados por dicho comité son la pertinencia de las actividades experimentales propuestas, a través de un análisis de la correlación entre las actividades y los contenidos curriculares, así como con los objetivos educativos.

El procedimiento general para la adquisición del equipo de laboratorio en el Colegio se ilustra en el siguiente cuadro:

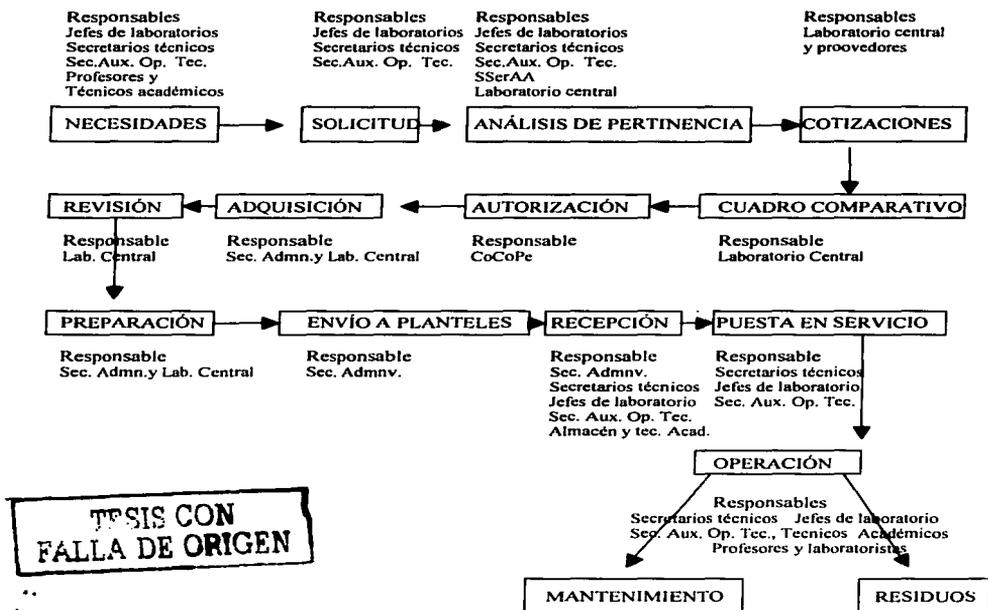


Figura 5.21. Suministro de equipo a laboratorios curriculares y SILADIN. (Tomado de Lab. Central, 2002)

5.6.4.2. Distribución, formas de uso y mantenimiento del equipo de laboratorio

5.6.4.2.1. Laboratorios curriculares

Al averiguar acerca del equipo existente en los laboratorios de biología en el plantel, se encontró que no existe un inventario único donde se concentre la información de todos los laboratorios. En su lugar, existen registros para cada uno de ellos, en los que se especifican la descripción del material, el número de inventario, el número de serie, la cantidad y algunas observaciones. Los registros anteriores fueron elaborados por el técnico académico de biología.

En la tabla 5.22 se hace una relación del equipo de uso más frecuente, así como la cantidad total del mismo y el promedio existente por cada dos laboratorios (ambos comparten el mismo anexo). Como puede constatar en dicha tabla, existe un promedio de 10 microscopios compuestos estándar (monoculares y binoculares), y 4 de contraste de fases por cada anexo, es decir, 5 y 2

por laboratorio respectivamente (éstas últimas cantidades están determinadas por la frecuencia de uso del equipo, ya que cuando no se utiliza en uno de los laboratorios, está disponible para el otro).

Otros equipos de uso relativamente frecuente son las balanzas granatarias, las centrifugas clínicas, las estufas bacteriológicas y los potenciómetros.

Así mismo, existe una balanza analítica para cada anexo, sin embargo, éstas no son utilizadas, debido a que no se han instalado.

Tabla 5.22. Relación del equipo de uso más frecuente en los laboratorios de biología

Equipo	Total	Promedio/anexo
Microscopio compuesto monocular	61	6.7
Microscopio compuesto binocular	33	3.6
Microscopio de contraste de fases	32	3.6
Microscopio de disección	88	9.7
Autoclave	18	2
Balanza analítica	9	1
Balanza granataria	88	9.7
Centrífuga clínica electrónica	17	1.8
Centrífuga mecánica manual	2	sólo en 2 anexos
Estufa bacteriológica	15	1.6
Colorímetro	9	1
Horno de secado	4	sólo en 4 anexos
Programa UNAM-BID		
Potenciómetro	18	2
Televisor Panasonic 29"	9	1
Videocasetera Sony	9	1
Modelos de ADN, célula animal y vegetal, algunos organelos celulares, mitosis, meiosis, anatomía de la flor y de algunos animales invertebrados y vertebrados.	9	1

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

5.6.4.2.2. Sistema de Laboratorios de Innovación (SILADIN)

En el SILADIN se desarrollan actividades diversas relacionadas con las materias de biología, física, química y ciencias de la salud. Así mismo, los trabajos son de diferentes tipos. Algunos de naturaleza experimental y que requieren material y equipo de laboratorio; otros que utilizan

únicamente equipo de cómputo, y otros que se pueden clasificar como trabajos de campo, y que utilizan tanto material de laboratorio, como las áreas verdes de las instalaciones.

En cuanto a la temporalidad de los proyectos, existen dos tipos: aquellos que consisten en la realización de prácticas de laboratorio y que se efectúan en una sola sesión de trabajo, o bien aquellos que consisten en el desarrollo de un trabajo a mediano o largo plazo. En esta última categoría se encuentran algunos proyectos que son apoyados con recursos por programas externos temporales como el Programa de Apoyo a Programas Institucionales para Mejorar la Enseñanza (PAPIME), y el Programa de Apoyo a la Enseñanza de las Ciencias Experimentales (PAECE).

Además, otra característica que distingue a ambos tipos de proyectos, es que generalmente los primeros generan productos que son evaluados por los Consejos Académico y Técnico del CCH, mientras que esto no necesariamente sucede para los segundos, ya que algunos son de naturaleza extracurricular.

Así mismo, en algunos proyectos participan alumnos y en otros únicamente profesores.

En relación con la materia de biología, existen proyectos que pertenecen a la primera categoría y que han generado productos. Con respecto a los proyectos de mediano y largo plazo de naturaleza extracurricular, en la tabla 5.23 se hace una relación de los mismos.

Tabla 5.23. Relación de proyectos de mediano plazo desarrollados en SILADIN, plantel Azcapotzalco.

Nombre del proyecto	Intervienen alumnos	Apoyado por	Duración
Propuesta experimental constructivista para el aprendizaje de conceptos de biología mediante el cultivo hidropónico	SI	PAECE	3 años (concluido)
Cultivo de tejidos vegetales para el tema de biotecnología del programa de biología II	SI	PAECE	2 años
Estudio de ecosistemas dulceacuicolas	NO	PAECE	2 años
Propagación de cactáceas en peligro de extinción, como una estrategia de conservación y de enseñanza de la biología	SI	PAECE	2 años
Museo vivo de plantas	SI	-	-
Taller de elaboración de materiales multimedia para la enseñanza de la biología	NO	PAPIME	-
Jóvenes hacia la investigación	SI	-	-
Cultivo de lombrices para la biorremediación de suelos	SI	-	-

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Por otro lado, el material y equipo existente en el SILADIN, proviene de distintas fuentes: del programa UNAM-BID, de los laboratorios curriculares, y de los programas PAECE y PAPIME. El registro y el manejo de los materiales provenientes de los últimos programas está a cargo de los profesores responsables de los proyectos específicos.

Con respecto al equipo básico con el que cuentan estos laboratorios, en la siguiente tabla se enlista el principal:

Tabla 5.24. Relación del equipo básico para la materia de biología en el SILADIN

EQUIPO	CANTIDAD
Campanas de extracción	3
Campana de flujo laminar	1
Estufas bacteriológicas	10
Refrigerador grande	1
servibar	2
Centrífuga clínica	2
potenciómetro	2
Cuenta colonias	1
Balanza analítica	2
Microscopio estereoscópico	3
Microscopio óptico binocular	9
Microscopio de contraste de fases con cámara de video	1
Microscopio de contraste de fases con cámara fotográfica	1
Microtomo manual	1

REQUIS CON
 FALLA DE ORIGEN

El mantenimiento preventivo y correctivo de gran parte del equipo existente tanto en los laboratorios curriculares como en el SILADIN, lo da el propio departamento de laboratorios (subjefe del departamento y técnicos académicos), aunque hay que señalar que estas funciones las han adquirido a través de la experiencia adquirida en el transcurso de los años, ya que no existe un programa permanente para el mantenimiento de este recurso, que sea de carácter institucional.

5.6.4.3. Análisis de la suficiencia y uso óptimo del equipo de laboratorio

Como queda establecido en el Programa de Mejoramiento del Aprovechamiento Escolar del PGD, para el periodo 1998 -2002, se pretende disponer de laboratorios en buen estado y equipados, lo cual se cumplió en parte al dotar a cada anexo de una balanza analítica, de microscopios de contraste de fases, de potenciómetros, de televisores y videocaseteras. No obstante, al hacer una correlación entre el número promedio de alumnos por sección en las asignaturas de biología I y II con la cantidad del equipo de uso frecuente en los laboratorios curriculares, como son los microscopios compuestos, se encuentra que este material es óptimo sólo para trabajos de laboratorio en grupos de cuatro o cinco integrantes, en donde el material es compartido por todos, más no para un uso individualizado por parte de los alumnos.

Es importante mencionar que el equipo de uso más frecuente ha sido mantenido funcionando debido al mantenimiento que se le da en el plantel, por lo que es utilizado prácticamente en su totalidad y de manera óptima. Sin embargo, algunos de los equipos de precisión que son menos utilizados, como las balanzas analíticas, los microscopios de contraste de fases, etc, requieren de un manejo adecuado por parte de los usuarios para su óptimo funcionamiento, por lo que resulta indispensable que los involucrados en su utilización, tengan el entrenamiento necesario para su utilización.

Con relación al equipo básico existente en el SILADIN, éste se encuentra disponible para los profesores y los alumnos que están inscritos en algún proyecto, lo cual limita su utilización. Si se compara la frecuencia de uso de los materiales de este sistema de laboratorios con la de los laboratorios curriculares, se encuentra que en los primeros es mucho menor. Por lo que en las circunstancias actuales, los recursos del SILADIN son óptimos para la demanda existente.

5.6.5. Material audiovisual

El material audiovisual que se consideró para el análisis fue el acervo de videos educativos relacionados con tópicos biológicos, así como el equipo de televisores y videocaseteras ubicados en los laboratorios curriculares de biología.

5.6.5.1. Criterios para la adquisición del material audiovisual

Antes de la implementación del PEA, no existían políticas claras acerca de las características que deberían tener los videos educativos. Actualmente, el Departamento de Servicios Audiovisuales, perteneciente a la Secretaría de Servicios de Apoyo al Aprendizaje, ha emitido criterios para la adquisición de estos materiales, basándose en la premisa de que el video no es sustituto del profesor, sino una herramienta utilizada por éste. Por lo que se acordó adquirir sólo material que apoye temas o unidades de las asignaturas del PEA. El video debe estar estructurado de manera ágil, con imágenes actuales y buen sonido, la duración no debe exceder los 30 minutos (Depto. de Serv. Audiov., SserAA, 2002).

Respecto a los televisores y videocaseteras destinadas a los laboratorios curriculares, su adquisición y distribución dependió del laboratorio central, por lo que el procedimiento es el mismo que para el equipo de laboratorio.

5.6.5.2. Distribución, formas de uso y organización

Para el caso del plantel visitado, el acervo de videos se encuentra a cargo del departamento de audiovisual. Gran parte del material existente para la materia de biología se adquirió antes de la implementación del PEA, por lo que no todos cumplen con los criterios señalados arriba. En la tabla 5.25 se hace una relación del número de títulos de los videos por temática.

Tabla 5.25. Relación de videos por temáticas de los programas de biología I y II

TEMÁTICA	NÚMERO DE VIDEOS
Ciencia, introducción al estudio de la biología y desarrollo de la biología en México	9
Célula, estructura y función, diversidad celular, homeostasis	6
Herencia mendeliana, ADN y ARN, mutaciones	9
Metabolismo: anabolismo-catabolismo, fotosíntesis	2
Fisiología general y humana	6
Reproducción celular, de organismos, humana	8
Desarrollo embrionario	1
Evolución: fósiles, teoría de Darwin, evolución humana, proceso evolutivo, adaptación.	17
Evolución cósmica y origen de la vida	10
Biodiversidad y taxonomía	9
Extinción	1
Ecosistemas, ecología de organismos, biogeografía, biomas, biósfera	17
Ambiente y deterioro ambiental, educación ambiental, programas de conservación y desarrollo sustentable	41
Aplicaciones: biotecnología e ingeniería genética	5
Enfermedades (cólera)	1

La información anterior se obtuvo del catálogo elaborado por el personal del departamento de audiovisual del plantel. Los datos sobre cada video se hallan organizados en fichas, la mayoría de las cuales contienen una sinopsis de la temática del mismo.

En relación con la asignación de los televisores y las videocaseteras en los laboratorios, éstos fueron destinados a dichos espacios después de la implementación del PEA con el presupuesto UNAM-BID. Este equipo se halla distribuido en sólo uno de los dos laboratorios que comparten el mismo anexo.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

5.6.5.3. Análisis de la suficiencia y uso óptimo del material audiovisual

Con respecto a las temáticas de los videos, éstas abarcan la mayor parte de los contenidos disciplinarios de los programas de biología I y II, aunque se observa un desequilibrio en el número de películas por tema.

Debido a que mucho de este material fue adquirido antes de la emisión de criterios para la adquisición de videos por parte de la SserAA, será necesario que éste se revise y se adecue a las necesidades actuales de los programas de estudio. En este sentido, el Departamento de Servicios Audiovisuales de la SeSeAA, en colaboración los profesores del Colegio está trabajando en la elaboración de fichas audiovisuales con sus respectivas propuestas didácticas.

Por otro lado, el hecho de que en el plantel visitado, la información sobre los videos se encuentre sistematizada en un catálogo actualizado, permite por un lado, un fácil acceso a ellos, y por el otro, un mayor control en su manejo. Empero, la utilidad del video como un recurso valioso en la enseñanza de la biología, dependerá en gran medida del uso que le dé el profesor.

En relación con los televisores y videocaseteras, su distribución actual en los laboratorios curriculares, presenta la ventaja de que ya no es necesario que el profesor y sus alumnos pierdan tiempo de la clase en trasladarse a las salas de audiovisual para ver una película; al mismo tiempo, al existir menor demanda de estos espacios, se permite aprovecharlos para otras actividades. Sin embargo, la desventaja de que sólo exista este equipo en uno de los dos laboratorios, es que si el profesor asignado al laboratorio que no cuenta con el mismo lo requiere, tendrá que recurrir al profesor asignado al laboratorio que cuenta con tal equipo, lo que en algunos casos puede presentar inconvenientes.

Síntesis del análisis de los recursos

Finalmente, al hacer un balance del análisis de los recursos existentes en los diferentes rubros de la infraestructura, se encuentra lo siguiente:

Considerando que el plantel en el que se llevó a cabo el estudio es una muestra representativa de las características de todos los planteles del Colegio, la capacidad de las instalaciones para albergar al número de alumnos inscritos por grupo para la materia de biología es óptimo¹². Así mismo, la disponibilidad del equipo de uso más frecuente en los laboratorios curriculares es

¹² Óptimo = 80 – 100 % de cobertura

relativa: sólo para el trabajo en pequeños grupos y cuando no se utiliza simultáneamente en ambos laboratorios. Por lo que se considera que el porcentaje del requerimiento que cubre dicho equipo se encuentra en un intervalo entre el 60 y el 80 %.

Por otro lado, con respecto al equipo de precisión que no está siendo utilizado, como son las balanzas analíticas, es necesario que se cuente con las condiciones requeridas para su instalación, uso y mantenimiento. Por lo que se recomienda que se tomen las siguientes medidas para garantizar la optimización de este recurso:

- ◆ La elaboración de manuales para el manejo adecuado del equipo, que se encuentren a disposición de los usuarios de los mismos
- ◆ Establecimiento de programas tanto para la capacitación en el uso y mantenimiento de dicho equipo

Otra medida necesaria es contar con inventarios que incluyan el equipo existente tanto en los laboratorios curriculares como en el SILADIN, incluidos los adquiridos por los programas externos (PAECE, PAPIME, etc.).

Si bien es cierto que desde la creación del SILADIN, el número de proyectos que ahí se desarrollan se ha incrementado, así como la participación de los alumnos, y que en las circunstancias actuales este sistema de laboratorios cuenta con los recursos para sustentar tales proyectos, considero necesario que exista una mayor vinculación entre las actividades que se desarrollan en estos laboratorios con las de los laboratorios curriculares, de manera que halla un mayor impacto de dichas actividades en la enseñanza de la biología.

A este respecto, la SeSeAA ha propuesto elementos para una definición más clara y apropiada del trabajo que debe realizarse en el SILADIN, para que las actividades experimentales estén orientadas a satisfacer las demandas académicas de las asignaturas (Informe 2001, DGCCH).

Con respecto a los servicios de cómputo, a pesar de que la planta docente supera en mucho al número de computadoras, no existe una gran demanda por este recurso. Las causas pueden ser debidas a una carencia de formación en una parte importante de los profesores en este tópico.

Por otro lado, en lo que concierne a la disponibilidad de las computadoras para los alumnos, se encontró que es más limitada que para los maestros, pues aunque el número de máquinas es mayor para los primeros, su población es 20 veces más numerosa; además de que no tienen acceso a dicho equipo fuera de la clase.

No obstante lo señalado, existe una tendencia a incorporar cada vez más los servicios de cómputo a las actividades académicas del Colegio, lo cual es demostrado en las dos muestras realizadas de software educativo elaborado por profesores y alumnos, y una próxima a realizarse. Por lo tanto, es indispensable que en un futuro estos recursos se encuentren a mayor disposición de la comunidad.

Con respecto al acervo bibliográfico, a pesar de que no fue posible hacer un análisis minucioso acerca de la disponibilidad de este recurso debido a las carencias mencionadas en la sección correspondiente, considero que existe material valioso que está a disposición de profesores y alumnos. Sin embargo, tomando en cuenta la importancia que este recurso tiene para la implementación de un programa de estudios, es necesario que exista una mayor sistematización del material, con miras a optimizar su utilización.

En este sentido la autora sugiere lo siguiente:

- ◆ Contar con inventarios en cada plantel con información actualizada, de manera que exista un mayor control del material existente.
- ◆ Actualizar las bases de datos del material bibliográfico existente en cada plantel.
- ◆ Poner a disposición de los usuarios de la biblioteca ficheros y kardex actualizados para los libros y las revistas respectivamente.
- ◆ Organizar físicamente las revistas de divulgación alfabéticamente y por año, para su fácil localización.

Finalmente, considero que aunque con algunas carencias, si existen recursos para la implementación de los programas de estudio de biología. Sin embargo, no se ha optimizado del todo su utilización. Si bien es cierto que ha habido un gran avance en este sentido, con la reciente reorganización de la Secretaría de Servicios de Apoyo al Aprendizaje y de las otras instancias ligadas a la enseñanza de las ciencias naturales, lo que ha dado como resultado la emisión de directrices y líneas de acción para optimizar la utilización de los recursos, también es necesario que existan políticas claras que rijan no sólo la adquisición y distribución de los materiales y equipos, sino también su uso y mantenimiento, en donde se expliciten los lineamientos, criterios y procedimientos que regulen su manejo.

Así mismo, se recomienda que dichas políticas formen parte de un Programa Permanente de Optimización de los Recursos, que esté contemplado en el Plan General de Desarrollo. De tal manera que este programa sea el medio a través del cual se detecten las necesidades, se planteen

las posibilidades, y en su caso se establezcan los vínculos necesarios. Todo esto con miras a mejorar el proceso académico del Colegio.

En síntesis, los recursos resultan pertinentes de acuerdo con la actualidad de los programas de estudio de los cursos básicos de biología. No obstante, con las recomendaciones hechas se espera que tengan un mayor impacto en el plan de estudios.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS ESTRUCTURAL INTEGRATIVO

SUPERESTRUCTURA

6.1.Intencionalidad

6.1.1. Caracterización

La intencionalidad se halla conformada por la misión y la función del Colegio, el modelo educativo, la Concepción del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje (COPEA), los propósitos del área de ciencias experimentales y de la materia de biología, así como los objetivos generales de la asignatura y de los programas de estudio (ver anexo correspondiente al referente institucional).

6.1.2.Análisis de la coherencia, congruencia y consistencia

Misión de la UNAM, misión del CCH, propósitos del área de ciencias experimentales y de la materia de biología

El análisis de la *coherencia, congruencia y consistencia* entre la misión de la UNAM, la misión y finalidades del Colegio, los objetivos del área y de la materia de biología demuestra que existe coherencia y consistencia en sus planteamientos, al mismo tiempo que existe congruencia entre ellos.

Objetivos del programa de biología I

Al comparar los objetivos específicos de las temáticas con los objetivos generales de la asignatura y con los propósitos de la materia, se hicieron los siguientes hallazgos:

Existe coherencia en sus planteamientos. Sin embargo, al desglosar los objetivos específicos que hacen referencia a la formación, información y capacitación, se encuentra que existen incongruencias e inconsistencias entre éstos con relación a los objetivos generales de la asignatura, principalmente en los objetivos de formación (véanse tablas 5.6 y 5.7).

Objetivos del programa de biología II

En este programa de estudio se encontró que los objetivos generales de la asignatura no son apoyados por ninguno de los objetivos específicos, por lo que éstos últimos carecen de consistencia y no son congruentes con los propósitos de la materia (tabla 5.8).

Opinión

De acuerdo con el análisis anterior, se concluye que los objetivos generales de ambas asignaturas de biología son coherentes, congruentes y consistentes al compararlos con los propósitos de la materia, del área, del CCH y con la misión de la UNAM.

Sin embargo, en un nivel más específico, como lo son los objetivos particulares de las temáticas, existen incongruencias e inconsistencias, ya que en ambos programas, los objetivos de información son más abundantes y específicos para la temática que los objetivos de formación y capacitación, lo que demuestra una tendencia a concederles más importancia a los aspectos informativos del aprendizaje, que al desarrollo de habilidades y actitudes. Los objetivos específicos tal como están planteados son contradictorios con respecto a los propósitos del Colegio, del área y de la materia de biología, que son proporcionar una formación integral en los alumnos. Al mismo tiempo, dichos objetivos no corresponden con la COPEA y la metodología didáctica general establecida. Por lo tanto es necesario replantearlos.

ESTRUCTURA

6.2. Contenidos

La caracterización de los contenidos se hace en el análisis sectorial (véanse secciones 5.2.2.1 y 5.2.3.3, páginas 66 y 98).

6.2.1. Programa de biología I

Análisis de la coherencia, congruencia y consistencia

Existe coherencia en los planteamientos de la temática.

El análisis de la congruencia y consistencia demuestra que la temática corresponde con los objetivos específicos del programa, sobre todo con los de información, más que con los objetivos de formación y de capacitación (tabla 5.7).

Al comparar la temática con los objetivos generales de la asignatura, se encuentra que dicha temática no contribuye a que los alumnos adquieran la visión integral de los seres vivos, como se plantea en los objetivos (tabla 5.7). Por lo tanto, la temática carece de consistencia y no es congruente con los objetivos generales de la materia.

Análisis disciplinario

Los contenidos abordados en el programa de biología I se centran en el estudio de las cualidades esenciales de los individuos, por lo que existe un predominio de las disciplinas analíticas como la biología celular, genética y fisiología. En dicho programa no se retoma el enfoque evolutivo y de biología integral que se plantea en el papel, ya que no se establecen las relaciones entre las características y procesos de los seres vivos, ni tampoco se relacionan con el concepto de autoperpetuación. Así mismo, los principios unificadores de la biología no se explicitan. Al mismo tiempo que se incluyen temas que no son universales en todos los seres vivos, sino particularidades de algunos grupos de organismos (véase tabla 5.2).

En cuanto a la profundidad de los temas, los objetivos indican que el estudio de las cualidades y procesos debe hacerse en sus aspectos más generales. No obstante, el número de horas y de subtemas incluidos en las temáticas de metabolismo y regulación, indican que la profundidad con la que hay que abordar éstos es mayor que el resto de los temas (tabla 5.4).

6.2.2. Programa de biología II

Análisis de la coherencia, congruencia y consistencia

Existe coherencia mas no congruencia entre los objetivos generales de la asignatura y los contenidos, pues los objetivos generales no son apoyados por la temática. De acuerdo con lo anterior, los contenidos carecen de consistencia, pues no tienen una integración que permita alcanzar los objetivos generales planteados (ver tabla 5.8).

Por otro lado, en este programa existe mayor correspondencia entre los objetivos específicos y la temática que en el programa de biología I, sobre todo en lo que a objetivos de información y formación se refiere.

Análisis disciplinario

En el programa de biología II, las entidades en las que se centran los contenidos son las poblaciones, especies, comunidades, biosfera e individuo. En cuanto a las cualidades esenciales de los seres vivos se abordan la variación y la adaptación, y de manera implícita se retoman los conceptos de reproducción y metabolismo. Los principios unificadores implícitos más recurrentes son el cambio y la diversidad, aunque también se encuentran la continuidad y la unidad.

Las disciplinas implicadas son en su mayoría sintéticas: evolución, taxonomía y ecología; aunque también se hallan implicadas la genética, biotecnología e ingeniería (ver tabla 5.3).

De manera similar que en el programa de biología I, en éste no se retoma el enfoque de biología integral que se plantea en el papel, ya que no se establecen las relaciones entre las características y procesos de los seres vivos, ni tampoco se relacionan con el concepto de autopropagación. Así mismo, los principios unificadores de la biología no se explicitan.

En relación con el enfoque evolutivo, éste no logra plasmarse en los contenidos del programa tal como están planteados, debido a que existe heterogeneidad en cuanto a los tópicos y áreas de estudio abordados, como son las ciencias ambientales, la genética, las ingenierías y biotecnología, lo que provoca que los contenidos no tengan un eje organizacional claro.

En cuanto al análisis de la profundidad de los contenidos de este programa, se observa una tendencia a concederles más importancia a los temas especializados que a los conceptos y procesos básicos, lo cual está claramente determinado tanto por el tiempo que se les dedica, como por los objetivos de información, capacitación y formación, que enfatizan el aprendizaje de dichos temas (tabla 5.5).

6.2.3. Análisis de la Pertinencia de los temas de los programas de biología I y II

Después de llevar a cabo los análisis anteriores, se encuentra que la mayoría de los temas de ambos programas son pertinentes, en cuanto que se trata de cualidades y procesos esenciales de los seres vivos, así como de teorías integradoras, los cuales deben formar parte de la formación biológica básica que reciben los alumnos.

Sin embargo, es necesario señalar que existen ciertos temas, que por abordar características particulares de ciertos grupos de organismos no compartidas por el resto de los seres vivos, no son pertinentes en estos programas. Tal es el caso de los sistemas nervioso, endocrino e inmune del programa de biología I. Así mismo, dichos temas son incongruentes con el título de la unidad: ¿Qué procesos son comunes en los seres vivos?.

Por otro lado, la inclusión de tópicos especializados, como el de técnicas de ingeniería genética en el programa de biología II, con un mayor nivel de profundidad que los contenidos biológicos básicos carece de justificación, ya que por un lado, dicho tema requiere conceptos previos sólidos por parte de los alumnos; por otro lado, se rompe con la secuencia y el enfoque

establecido en el programa (evolutivo y de biología integral). Por lo tanto, el tema de ingeniería genética no es pertinente en el curso de biología II.

Opinión

De acuerdo con el análisis anterior, se encuentra que ambos programas de biología tienen contenidos sin un eje organizacional claro, pues no se hace patente la inclusión de los conceptos generales, ni del enfoque evolutivo y de biología integral que se expresan en las declaraciones escritas de los programas. Así mismo, las aplicaciones de la biología en otros campos de conocimiento se abordan de manera parcializada, cancelando la posibilidad de establecer las relaciones potenciales de esta ciencia con diversos campos de conocimiento. Por otro lado, ambos programas carecen de una organización en la que se enfaticen las relaciones entre las cualidades esenciales de los seres vivos y los principios unificadores de la biología.

Lo anterior se refleja en una serie de temas en algunos casos inconexos, que carecen de integración, por lo que es necesario replantear su organización.

Considero que la situación anterior es provocada en gran parte porque no se tiene claro qué es lo fundamental en la biología, y qué de la biología se debe incluir en la formación básica de los alumnos para adquirir una formación integral consciente. La propuesta es utilizar a los principios unificadores, a las cualidades esenciales de los seres vivos, a los procesos generales y a las teorías unificadoras, como ejes para la estructuración de los contenidos; considerando las interrelaciones entre ellos, de tal manera que los alumnos del bachillerato adquieran una visión integral de la biología, que relacionen los procesos biológicos básicos con la capacidad de autopertuación.

Debe resaltarse que los procesos biológicos básicos les dan unidad a los seres vivos, pero al mismo tiempo, dichos procesos básicos se hallan diversificados. Así mismo, estos procesos les dan continuidad a los seres vivos a través del tiempo, pero existe también la posibilidad de cambio en los mismos.

Finalmente, las aplicaciones de la biología en otros campos de conocimiento deben estar presentes a lo largo del desarrollo de ambos programas, de manera que se ofrezca una visión amplia de las mismas, sin privilegiar alguna en particular.

6.3. Concepciones y métodos de enseñanza - aprendizaje

6.3.1. Caracterización

En la metodología didáctica se enfatiza la investigación como estrategia principal de aprendizaje, a partir de situaciones problemas que sean de interés para los alumnos. Se sugiere destacar los procesos de énfasis en dichas investigaciones, para determinar el qué enseñar, el cómo (actividades de aprendizaje) enseñar y qué evaluar. Así mismo, se sugiere abordar los contenidos de acuerdo con los conceptos previos y formas de razonamiento de los alumnos, por lo que las actividades de aprendizaje estarán orientadas a que los estudiantes construyan sus conocimientos de forma gradual y continua (Marco Conceptual para los programas del Área de Ciencias Experimentales, 1995).

6.3.2. Análisis de la coherencia, congruencia y consistencia

La metodología didáctica general contemplada para el área de ciencias experimentales es coherente. Así mismo, es congruente y consistente con la Concepción del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, con el perfil de egreso, con la misión del Colegio y con los objetivos generales de las asignaturas de biología I y II (ver tablas 5.9 y 5.10).

Sin embargo, en un nivel de concreción mayor de los objetivos, se encuentran incongruencias e inconsistencias entre dichos objetivos y el método general de enseñanza-aprendizaje, pues en ambos programas existe una tendencia a privilegiar los objetivos de tipo informativo sobre los objetivos de formación y capacitación, lo que contradice los principios sobre los que descansa la metodología didáctica, que son que a través de la investigación como estrategia principal de aprendizaje, se pretende lograr el aprendizaje integral de conocimientos, actitudes y habilidades (tabla 5.10).

6.3.3. Adecuación de los métodos de enseñanza-aprendizaje

De acuerdo con el análisis anterior, la metodología didáctica general que se propone para abordar los contenidos de los programas de biología es adecuada.

Sin embargo, en un nivel más concreto, el método general de enseñanza-aprendizaje se convierte en las sugerencias didácticas para cada unidad de los programas de estudio. Dichas sugerencias consisten en un listado de actividades como son: la revisión bibliográfica, la realización de prácticas de laboratorio (uso y manejo de microscopio, observación de células), proyección de

películas, asistencia a conferencias, diseño y realización de investigaciones de laboratorio, de campo, etc. (Programas de Biología I y II, 1996).

Estas actividades se encuentran aisladas, y no se establece claramente su relación con la metodología general. Lo que se observa es que estas actividades consideradas de manera aislada están alejadas de la propuesta de utilizar a la investigación como un proceso continuo que permita conocer y modificar los esquemas conceptuales de los alumnos.

De acuerdo con lo anterior, considero que dichas sugerencias didácticas no son coherentes ni consistentes, y tampoco congruentes con respecto a la metodología didáctica general, por lo que tampoco son adecuadas.

Opinión

Considero que las actividades de aprendizaje sugeridas tal cual están planteadas no corresponden con la metodología didáctica y no contribuyen al aprendizaje integral de conceptos, habilidades y actitudes. Es necesario reorientarlas, de manera que sean acordes con la metodología didáctica general, así como con la Concepción del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

6.4. Alumnos

6.4.1. Congruencia entre el desempeño académico de los alumnos y la COPEA, objetivos generales de biología I y II y perfil de egreso

Los resultados del Examen de Diagnóstico Académico (EDA) para las generaciones 1999 y 2000, son indicativos de que aparentemente la mayoría de los alumnos no posee un dominio suficiente de la temática de los programas de estudio, lo cual no es *congruente* con los objetivos generales de dichos programas, que son proporcionar una enseñanza integral que provea a los alumnos de nociones y conceptos básicos, así como las metodologías, que les permita aprender a aprender. Así mismo, tampoco existe *congruencia* entre estos resultados y las contribuciones de la materia de biología al perfil de egreso, ni con la COPEA, que plantea que el alumno deberá saber y saber hacer.

No obstante, cabe aclarar que hasta el momento el EDA ha sido diseñado para medir los aprendizajes de conocimientos, mas no de habilidades, valores y actitudes. Por lo que sería necesario elaborar instrumentos que considerasen los tres ámbitos: información, formación y capacitación.

6.4.2. Congruencia entre el desempeño académico de los alumnos y los programas de biología I y II

Los datos obtenidos del desempeño académico de los alumnos de la generación 1999 en las asignaturas de biología I y II, demuestran que existe una relativa correspondencia entre los resultados del EDA, la acreditación en las asignaturas y la eficiencia terminal, mas no existe la misma correspondencia entre estos datos en la generación 2000, pues aunque aumentó la aprobación y disminuyó la deserción, los resultados del examen diagnóstico fueron prácticamente los mismos que para la generación anterior.

En este trabajo se presentan elementos para afirmar que los programas indicativos de tales asignaturas presentan deficiencias en los ámbitos disciplinario (en cuanto a contenidos se refiere) y educativo (existe un desequilibrio entre la cantidad de objetivos de información, capacitación y formación, así como una falta de congruencia entre la metodología didáctica general y las actividades didácticas sugeridas).

Por lo tanto, es muy probable que el bajo nivel de aprendizaje mostrado por los alumnos en los tópicos de la biología básica, se deba entre otros factores, a tales deficiencias de los programas indicativos.

6.4.3. Congruencia entre el desempeño académico de los alumnos y la formación de los profesores

Como se señala en la sección correspondiente al personal académico, el presente trabajo aporta evidencias que indican que posiblemente existen carencias de tipo epistemológico en una parte de los docentes del Colegio. Este hecho podría contribuir a explicar en parte, el por qué no se observa una correlación entre la mayor acreditación con respecto a los resultados del EDA en la generación 2000. Lo que evidencia que el acreditar un curso no garantiza que exista el aprendizaje suficiente.

No obstante, es necesario aclarar que existen otros factores que seguramente incidieron en el aprovechamiento escolar en los alumnos, principalmente la huelga estudiantil de 1999; aunque no se descarta la influencia de sus propios antecedentes académicos y económicos, que también condicionan el aprendizaje.

6.4.4. Consistencia del desempeño académico de los alumnos

Finalmente, tomando en cuenta lo anterior y considerando que los alumnos del Colegio no poseen el dominio suficiente de conceptos biológicos básicos, podemos afirmar de manera tentativa que su formación no tiene la *consistencia* esperada.

Opinión

Las conclusiones a las que se llegó con respecto al desempeño escolar de los alumnos en este estudio, tomaron como base los datos de eficiencia terminal, la acreditación para la materia de biología y los resultados del EDA, de lo cual se desprende que si bien se ha observado una recuperación en la acreditación y una disminución de deserciones en la materia en la generación 2000, todavía hace falta atender el aspecto del aprendizaje. Por un lado, es indispensable perfeccionar el instrumento que se utiliza para medir los aprendizajes, de manera que se consideren no sólo los conocimientos, sino también las habilidades y actitudes; lo cual asegurará que se cuente con resultados más completos y confiables.

No obstante, no cabe duda que para contribuir a disminuir el problema del bajo nivel del aprendizaje, es necesario reestructurar los programas de estudio para las asignaturas de biología I y II, así como reforzar la formación de los profesores en sus diferentes ámbitos; de tal manera que exista mayor congruencia entre las finalidades educativas, las características de los programas de estudio, el perfil docente y la formación que están adquiriendo los alumnos.

Por último, es necesario resaltar que el análisis acerca del desempeño de los alumnos es en sí mismo complejo, debido a que en este proceso intervienen de manera natural diversos factores. Si a esto le aunamos la interferencia del conflicto universitario en el desempeño académico de las generaciones 1999 y 2000, resulta difícil discernir en qué medida, el bajo nivel de aprendizaje en dichas generaciones se debió a las deficiencias de los programas de estudio, a problemas propios en la enseñanza, a los efectos de la huelga estudiantil, o bien, a un efecto combinado de los mismos y otros factores, por lo que sería necesario llevar a cabo estudios más puntuales en donde se explorasen de manera más detallada dichas posibilidades.

6.5. Personal académico

Como quedó establecido en el análisis sectorial, el aspecto que se investigó acerca de los docentes, fue realizar una primera aproximación para averiguar cuáles eran las concepciones que tienen acerca del enfoque de biología integral establecido en los programas indicativos.

6.5.1. Congruencia entre la formación de los profesores y los programas de biología I y II

El análisis llevado a cabo acerca de la interpretación del enfoque disciplinario de los programas por parte de los profesores que imparten esta materia, proporciona evidencias de que es posible que aproximadamente una tercera parte de ellos desconoce o no comprende dicho enfoque. lo que indica que es muy probable que esa tercera parte de los profesores no aborda sus cursos con el enfoque de biología integral que se establece en los programas.

Por lo tanto, si se conjuntan las deficiencias desde el punto de vista disciplinario de los programas de biología, que son la falta de ejes organizacionales claros en la estructuración de los contenidos, la carencia de algunos conceptos clave, así como el desequilibrio existente entre algunas aplicaciones de la biología y las temáticas básicas, con la posible falta de una concepción epistemológica clara de la disciplina en una parte de sus docentes, el resultado seguramente será la enseñanza de una biología fraccionada, lo cual a su vez repercutirá en el aprendizaje de los alumnos y el panorama que éstos adquieran de dicha disciplina. Lo anterior es particularmente importante si se considera que la biología que se enseña en estos cursos, tiene como finalidad formar parte de una cultura científica y humanística básica.

No obstante, no hay que dejar de lado que las características aparentes de estos docentes, no representan la generalidad, pues de acuerdo con el referente utilizado, el resto de ellos posee nociones de lo que es la biología integral, y la mayoría de ellos identifica a la Teoría de la Evolución como eje integrador, lo que en parte garantiza que se logre cierto nivel de integración en sus cursos.

Finalmente, de acuerdo con lo anterior, se concluye que las concepciones de una parte de los profesores no son *congruentes* con el enfoque disciplinario establecido en los programas indicativos.

6.5.2. Congruencia entre la formación de los profesores y la COPEA, objetivos generales de biología I y II y perfil de egreso

Los objetivos generales de las asignaturas básicas de biología plantean como prioridad la enseñanza de una biología integral, de manera que se les proporcione a los alumnos los conocimientos y habilidades básicos para poder interpretar los fenómenos biológicos y aprender a

aprender. Por lo tanto, aparentemente no existe *congruencia* entre éstos y las concepciones de tipo epistemológico en una parte de los docentes.

Así mismo, es necesario señalar que en el presente estudio no se averiguaron cuales son las formas de enseñanza de los profesores en el aula, por lo que no es posible inferir a partir de la información que se tiene si hay correspondencia entre las formas de enseñanza, la COPEA y el perfil de egreso.

6.5.3. Pertinencia de la formación de los profesores que imparten la materia de biología

Es necesario reiterar que este trabajo representa una primera aproximación para averiguar si los profesores poseían una concepción de biología integral, por lo que resulta muy útil para obtener un panorama general acerca de la interpretación del enfoque disciplinario de los programas de las asignaturas de biología por parte de los docentes, lo que a su vez abre posibilidades para estudios posteriores en este ámbito.

De acuerdo con datos de la Secretaría Académica del CCH, alrededor del 85 % de la planta docente total que imparte la materia, posee la licenciatura en biología, mientras que el 15 % restante tiene estudios de medicina, cirujano dentista, médico veterinario, ingeniero bioquímico, ingeniero agrónomo, etc. Es decir, el número total de los profesores en el Colegio con formaciones profesionales diferentes a los biólogos es menor que en el plantel donde se llevó a cabo el estudio, lo cual en principio indicaría que la proporción de profesores con posibles deficiencias en el ámbito epistemológico de la biología es menor a lo encontrado en este estudio. No obstante, es necesario insistir que no se descarta por completo la existencia de concepciones de biología integral por parte de los profesores, alternativas a la adoptada como referente en el presente estudio. No obstante, de acuerdo con el carácter de las respuestas dadas, éstas no se manifestaron.

Por otro lado, en la presente investigación no se averiguaron otros aspectos en la formación de los profesores, como lo es el pedagógico ni el grado de actualización en la disciplina que imparten. Por lo tanto, considerando únicamente el aspecto epistemológico, puede afirmarse que tentativamente la mayoría de los profesores posee una formación *pertinente*, mientras que aparentemente una minoría no posee la formación epistemológica necesaria para impartir la materia de biología.

Opinión

De acuerdo con los resultados anteriores, considero fundamental que la Institución refuerce la formación epistemológica de los profesores en el ámbito de la biología, debido a la trascendencia que dicha formación tiene para la enseñanza de esta ciencia en el aula. No obstante, es necesario que se considere en especial al sector minoritario del personal académico que requiere un mayor bagaje de conocimientos en dicho ámbito.

Finalmente, es importante recalcar que el anterior no es el único aspecto importante en la formación de los profesores, por lo que será necesario atender al mismo tiempo los ámbitos pedagógico y de actualización disciplinaria. A este respecto, el Colegio ha implementado el Programa de Fortalecimiento de la Docencia (PROFRED, 2000), Diplomados de Actualización en la Enseñanza de la Biología (1997-2000), el Programa de Apoyo a la Actualización y Superación del Personal Docente (PAAS), cursos de actualización pedagógica y disciplinaria en colaboración con la DGAPA, así como la organización de cursos de actualización de manera local en los planteles¹.

INFRAESTRUCTURA Y CONDICIONES DE TRABAJO

6.6 Infraestructura

6.6.1. Congruencia entre la infraestructura y los programas de biología

Los resultados del análisis de la infraestructura efectuado en el capítulo 5, demuestran que aunque con algunas carencias, sí existen recursos para poner en marcha los programas de biología; ya que por un lado, existe el material bibliográfico (libros y revistas de divulgación científica) necesario para cubrir los requerimientos de dichos programas (ver sección 5.6.1.3). Así mismo, existe el equipo suficiente (microscopios estereoscópicos, de campo claro y de contraste de fases, potenciómetros, centrifugas clínicas, estufas bacteriológicas, etc) para apoyar la enseñanza de los principales contenidos de los programas, a través de la realización de prácticas de laboratorio o algunas investigaciones en pequeños grupos.

Así mismo, otro recurso potencialmente importante es el SILADIN. Si bien actualmente ha aumentado el número de proyectos y alumnos inscritos en dicho sistema de laboratorios, aun no se ha consolidado completamente su relación con la enseñanza de la biología en los laboratorios curriculares, por lo que será necesario establecer los mecanismos necesarios para orientar la

utilización de los recursos de estos espacios hacia la enseñanza curricular. A este respecto, la SeSeAA junto con las Secretarías Técnicas del SILADIN han trabajado recientemente en el establecimiento de criterios precisos para que las actividades que se lleven a cabo en estos laboratorios sean pertinentes con respecto a los objetivos y contenidos de los programas de estudio, lo que aparentemente ha incidido en una mayor pertinencia de los proyectos que se desarrollan ahí².

Por otro lado, el análisis realizado de los recursos audiovisuales demuestra que existe material potencialmente útil para apoyar la puesta en marcha de los programas de biología, y que en la actualidad se encuentran a un mayor alcance de los profesores para apoyar sus cursos. Así mismo, las temáticas de los videos se relacionan con casi la totalidad de los contenidos de los programas (tabla 5.25 y sección 5.6.5.3). No obstante, se requiere hacer un análisis minucioso acerca de la pertinencia de los contenidos de tales videos con respecto a los objetivos y contenidos de los programas, trabajo que actualmente se está realizando por parte del Departamento de Servicios Audiovisuales de la SeSeAA, junto con el apoyo de profesores del Colegio.

Finalmente, con respecto a la infraestructura de cómputo, se encontró que los recursos en este rubro son limitados (ver sección 5.6.2.3). A este respecto, en el diseño de los programas de biología, se contempló la posible realización de actividades de enseñanza-aprendizaje que involucren recursos informáticos. En este sentido, es evidente que existe limitación en cuanto a la disponibilidad de este recurso para la enseñanza de la biología en gran parte de la comunidad del Colegio.

No obstante, como se estableció en el análisis correspondiente, cada vez son más los docentes y estudiantes que emplean la computadora como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje.

Por lo tanto, en general si existe *congruencia* entre los programas de las asignaturas básicas de biología y la infraestructura existente en el Colegio.

¹ Secretaría Auxiliar de Ciencias Experimentales, Secretaría Académica, DGCCH, 2002.

² Informe de Trabajo 2001, DGCCH.

6.6.2. Pertinencia de los recursos

La mayor parte de los recursos existentes en el Colegio son congruentes con los programas de estudio de biología, por lo que resultan *pertinentes* de acuerdo con la actualidad y características de los mismos.

Opinión

A pesar de que en general, los recursos existentes son pertinentes para los programas, a mi juicio, existen aspectos que requieren una atención inmediata, como es la optimización en la utilización de los recursos bibliográficos, audiovisuales, y de laboratorio. En los dos primeros casos es necesario culminar la depuración de los materiales que actualmente resulten obsoletos, así como contar con catálogos y bases de datos actualizados; y en el último caso, contar con las condiciones adecuadas para la instalación y uso del equipo de laboratorio.

SÍNTESIS CONFRONTATIVA

En el análisis preliminar llevado a cabo en el presente estudio, se analizó el desarrollo histórico – contextual del plan de estudios y de los programas de biología, desde la creación del Colegio hasta la puesta en marcha del Plan de Estudios Actualizado (PEA). En dicho análisis se destacó la carencia de un proceso permanente de evaluación – planeación en la institución, desde su origen (1971) hasta el proceso de revisión curricular (1992), lo que imposibilitó detectar fallas y aciertos durante el desarrollo del plan de estudios, y en su caso hacer los ajustes o cambios necesarios. Así mismo, se destacó que a pesar de haber sido un curriculum innovador en su época, no se contó con las condiciones necesarias para su adecuada implementación, por ejemplo, la formación permanente de sus docentes.

La puesta en marcha del PEA representó un parteaguas en la historia del Colegio, ya que por un lado, la elaboración de los nuevos programas resolvió gran parte de la problemática existente con el Plan de Estudios anterior: la dispersión en los programas de estudio y la actualización de los contenidos temáticos. Por otro lado, se plantea la necesidad de contar con un programa permanente de formación de profesores. En este orden de ideas, tanto en el documento del Plan

de Estudios Actualizado, como en el Programa de Innovación de la Docencia y de Formación de Profesores del Plan General de Desarrollo (PGD) del CCH para el periodo 1999-2002, se señala como un criterio de implantación del mismo la necesidad de un programa permanente de formación de profesores tanto en el ámbito metodológico como en el disciplinario. Con respecto a este último se han llevado a cabo diplomados para algunas materias básicas del Plan (como química y biología). Así mismo, a partir de 1994 se implementó en la UNAM el programa de Apoyo a la Actualización y Superación del Personal Docente del Bachillerato de la UNAM (PAAS), cuya finalidad es formar a los profesores tanto en el aspecto disciplinario, como en el pedagógico, a la vez que se les proporcionan herramientas como el inglés y la computación.

Finalmente, el PGD establece como uno de los ejes del desarrollo de la institución poner en práctica y desarrollar de manera plena el PEA, revisar permanentemente sus resultados e introducir las modificaciones justificadas a sus programas y al propio plan. Para lograr tales propósitos se estableció el Programa de Puesta en Práctica y Enriquecimiento del PEA, una de cuyas prioridades es "Consolidar y desarrollar, de acuerdo con las disposiciones del Consejo Técnico, un sistema colegiado de seguimiento, evaluación y perfeccionamiento permanente de los programas y del plan de estudios actualizados..."³.

De tal suerte que en el año 2002, se ha iniciado el primer proceso de revisión de los programas de las asignaturas de primero a cuarto semestres con un cúmulo de información recabada acerca de la trayectoria escolar de los alumnos, de los Talleres de Recuperación de la Experiencia Docente (TREDs), y de las propuestas elaboradas por los profesores. Así mismo, para el proceso de revisión se considera como base el Núcleo de Conocimientos y Formación Básicos (NCFB) que debe proporcionar el Bachillerato de la UNAM, elaborado por el Consejo Académico del Bachillerato (CAB) de la misma institución.

El NCFB constituye la selección de los desempeños académicos (que incluyen conocimientos, habilidades, valores y actitudes) que se consideran esenciales y propios del bachillerato en las diversas disciplinas⁴.

Sin embargo, para determinar la viabilidad de un programa de estudios, es necesario considerar también a los principales factores que intervienen en el proceso educativo y cómo interactúan entre ellos, a saber, los alumnos, los profesores y la infraestructura con la que cuenta la

³ Plan General de Desarrollo del CCH, Gaceta CCH, 1998.

⁴ Núcleo de Conocimientos y Formación Básicos que debe proporcionar el bachillerato de la UNAM, CAB, 2000.

institución. Por lo que será necesario contar con toda la información requerida, para que sea analizada de manera integrada, de tal manera que se tenga una visión completa de la situación del plan de estudios.

A este respecto, existen algunos hallazgos relevantes en el presente estudio. Primero, el enfoque disciplinario de biología integral no se halla plasmado en la organización de los contenidos de los programas de estudio para las asignaturas básicas de biología, al mismo tiempo que existe un desequilibrio entre los conceptos biológicos básicos y algunas aplicaciones de la biología. Por otro lado, hay indicios de que la formación en el ámbito epistemológico de la biología en un sector de los profesores presenta también ciertas deficiencias. Finalmente, en general la infraestructura es pertinente de acuerdo con las programas de estudio, aunque hace falta la optimización en su utilización.

Resulta evidente pues, que no existe una congruencia completa entre los diferentes elementos que intervienen en la aplicación de los programas de estudio, por lo que será necesario atender de manera integral las fallas detectadas, así como reforzar los aciertos, con la finalidad de mejorar el proceso educativo en el Colegio.

Así mismo, las modificaciones que se hagan en la estructura de los programas de estudio deberá contar con una sólida base epistemológica, pedagógica y disciplinaria.

FALLAS DETECTADAS EN EL CURRÍCULUM

Como se mencionó en el apartado anterior, el análisis realizado en los capítulos precedentes evidenció que existen carencias en los tres niveles estructurales que constituyen el currículum del CCH. Así mismo, la información recabada en torno a los resultados de la aplicación de los programas de biología I y II, indica que los alumnos poseen un nivel bajo de aprendizaje en la materia, lo que muy probablemente esté relacionado, entre otros factores con las características de dichos programas.

A continuación se presentan las principales fallas detectadas en cada nivel estructural del currículum:

SUPERESTRUCTURA

Se observa una falta de congruencia entre los elementos que constituyen la superestructura, concretamente los objetivos específicos de los programas de las asignaturas de biología I y II con respecto a los objetivos generales de las asignaturas, los propósitos de la materia y los otros elementos de la superestructura, debido a que tales objetivos privilegian el aprendizaje de conceptos, mientras que en los niveles superiores se plantea como meta el fomentar o dotar al alumno de una cultura básica que incluya el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes. Al mismo tiempo, ninguno de los objetivos específicos hace referencia a la integración de las cualidades o procesos biológicos, lo que no corresponde con los propósitos generales de las asignaturas. Lo anterior plantea la necesidad de modificar tales objetivos.

ESTRUCTURA

Contenidos

En el nivel de estructura, se determinó que los contenidos carecen de congruencia con respecto a los objetivos generales de ambas asignaturas, que plantean la integración de cualidades y procesos biológicos, pues los temas no están organizados para alcanzar dichos niveles de integración, por lo cual también carecen de consistencia.

Así mismo, desde el punto de vista disciplinario, los contenidos carecen de un eje organizacional bien definido, pues no se manifiesta el enfoque “evolutivo y de biología integral” que se establece en las declaraciones escritas. En su lugar, en ambos programas predomina un enfoque analítico-reduccionista.

Por lo tanto, es necesario reestructurar los contenidos, de tal manera que el enfoque de biología integral quede plasmado en la organización de los mismos.

Métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje

Existe una falta de congruencia entre la “metodología didáctica” establecida en los programas de ambas asignaturas con respecto a las sugerencias didácticas específicas en cada una de las unidades de los programas, pues estas últimas se hallan aisladas y sin establecer su relación con la metodología didáctica general. Por lo tanto, dichas sugerencias didácticas carecen de consistencia, por lo que es necesario reorientarlas.

Profesores

Existen indicios de que una parte de los docentes (alrededor del 25 %), no tiene nociones claras del enfoque disciplinario establecido en los programas de las asignaturas, pues asocian el concepto de biología integral únicamente con aspectos educativos o con otras cuestiones que no tienen que ver con la disciplina, mientras que otra parte mezcla los tópicos disciplinarios con los educativos. No obstante, es necesario aclarar que el presente estudio es un primer acercamiento a este problema, por lo que es necesario que se realicen estudios posteriores para averiguar más a fondo las concepciones de tipo epistemológico que tienen los profesores.

Alumnos

La información recabada en torno al desempeño académico de los alumnos tiene una importancia fundamental, debido a que en cierta forma refleja los resultados de la aplicación del plan de estudios. Dicha información demuestra que las generaciones 1999 y 2000, aparentemente carecen de un dominio mínimo de los contenidos temáticos básicos de los programas de las asignaturas de biología I y II. Estas características de los alumnos carecen de congruencia con respecto a los objetivos de las asignaturas, los propósitos de la materia, del área de ciencias experimentales y del CCH, así como con las contribuciones de la materia al perfil de egreso y la COPEA.

INFRAESTRUCTURA

Las principales fallas detectadas en el rubro de la infraestructura, esencialmente se refieren a la falta de optimización en la utilización de algunos recursos para la enseñanza de la biología; es

decir, existen pero no se usan de manera óptima. Tal es el caso de los espacios y el equipo del SILADIN, el equipo de precisión existente en los laboratorios curriculares y el material bibliográfico. Lo anterior se debe a que el CCH únicamente cuenta con políticas generales de adquisición y en algunos casos de distribución de los recursos, pero carece de políticas específicas para el uso y mantenimiento de dichos recursos.

En lo que respecta al equipo de cómputo, este es uno de los recursos que presenta la mayor limitación en cuanto a su disponibilidad, sobre todo para los alumnos.

CAPÍTULO 7

PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN CURRICULAR PARA LAS ASIGNATURAS DE BIOLOGÍA I Y II DEL CCH

PRESENTACIÓN

El éxito en la aplicación de un programa de estudios, depende de la congruencia que exista entre los principales elementos del currículum que se encuentran implicados directamente. Por lo que la presente propuesta aunque está orientada esencialmente a la modificación de los programas de biología I y II, -la organización general de los contenidos, los objetivos específicos para cada unidad y ciertos contenidos específicos-, también aporta elementos en otros rubros del currículum directamente implicados, como son los alumnos, los profesores y la infraestructura.

Esta propuesta se basa en los análisis preliminar y sectorial realizados en los capítulos 4 y 5. El capítulo está estructurado en 3 apartados, los cuales corresponden a las modificaciones propuestas en los tres niveles estructurales del currículum: la superestructura (concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, objetivos específicos), estructura y organización (contenidos, métodos de enseñanza-aprendizaje, profesores y alumnos) e infraestructura (el material bibliográfico y equipo de laboratorio).

7.1 SUPERESTRUCTURA

Es importante resaltar que la presente propuesta de modificación toma como base fundamental los propósitos del CCH, que son dotar al alumno de una **cultura integral básica** (Plan de Estudios Actualizado, 1996), así como los propósitos de los cursos de biología, que son **la enseñanza de una biología integral** (Programas de Biología I y II, 1996).

Considero que los cursos obligatorios deben estar enfocados a proporcionar una cultura básica que incluya la caracterización de las cualidades y procesos esenciales de los seres vivos dejando los temas de profundización para los cursos optativos. Así mismo, la enseñanza de una biología integral supone considerar las interrelaciones de esta ciencia con otros campos del conocimiento, y al mismo tiempo ubicarla en su dimensión histórico - contextual.

7.1.1 Concepción del proceso de enseñanza – aprendizaje (COPEA)

Se concibe al aprendizaje como un proceso de construcción del conocimiento (Marco Conceptual del Área de Ciencias Experimentales, 1995). Lo anterior implica un cambio en el papel del alumno, de ser un elemento pasivo en el aprendizaje, ahora tiene el papel principal, ya que debe hacerse consciente de la manera en que aprende, lo cual requiere la atención –percepción con intención-, el desarrollo de una memoria significativa, de una capacidad de razonamiento y de juicio (González González, 2000).

7.1.2 Objetivos específicos

De acuerdo con el análisis educativo realizado, y con la propuesta de organización de los contenidos, se plantea cambiar varios de los objetivos específicos de información, sobre todo enfatizar aquellos que tienen que ver con la integración de conceptos. En relación con los objetivos correspondientes a la capacitación y la formación de ambos programas, se propone ampliarlos, ya que se encuentran minimizados con respecto a los objetivos de tipo informativo (ver tablas 7.1 y 7.2).

7.2 ESTRUCTURA

7.2.1. Organización general de los contenidos de los programas para las asignaturas de biología I y II

Desde el punto de vista disciplinario, los contenidos estarán organizados de acuerdo con la concepción de Biología Integral de González González (op. cit). Se propone utilizar los principios unificadores, las cualidades esenciales de los seres vivos y las teorías integradoras como ejes para la estructuración de la temática, considerando las interrelaciones entre ellos, y que se relacionen los procesos biológicos básicos con la capacidad de *autopropagación* de los seres vivos. Debe resaltarse que los procesos biológicos básicos les dan unidad a los seres vivos, pero al mismo tiempo, dichos procesos básicos se hallan diversificados. Así mismo, los anteriores les dan continuidad a los seres vivos a través del tiempo, pero existe también la posibilidad de cambio en los mismos.

Al mismo tiempo, considerar la relación de la biología con otros campos de conocimiento, de tal manera que los alumnos del bachillerato adquieran una visión integral de esta ciencia.

De acuerdo con lo anterior, la organización general de los programas será la siguiente:

En ambos cursos, los contenidos se relacionarán con la orientación de la evolución.

En el programa de biología I, se abordan las cualidades esenciales y procesos generales en los niveles de organización celular, de individuo y de generaciones de individuos, utilizando como teoría integradora la Teoría Celular.

Así mismo, considerando que el curso de biología I representa el primer contacto del alumno con la biología en el bachillerato, es importante iniciar con una visión de conjunto acerca de lo que es la biología – las disciplinas y ramas que la conforman, las entidades, cualidades y procesos que estudia, así como las relaciones de esta ciencia con otras ciencias naturales, aplicadas y sociales–, para que los alumnos conozcan la complejidad y heterogeneidad de esta ciencia, así como sus aplicaciones potenciales. Otro aspecto importante, es hacer una caracterización general de los seres vivos y de los niveles de organización de la materia viva, en la que se establezca como cualidad más esencial de la vida, la capacidad de *autoperpetuación*, y que se relacione ésta con las cualidades y procesos biológicos básicos.

El iniciar el curso de esta manera permitirá, desde mi punto de vista, que durante el transcurso del mismo, los alumnos logren realizar una mayor integración acerca de los temas estudiados, lo cual se contrapone a la manera de abordar el estudio de la biología del programa vigente de la asignatura, de iniciar directamente con el estudio de la célula, lo que muy probablemente propicia que los alumnos obtengan una visión fragmentada y reduccionista de la biología.

En el mismo orden de ideas, las cualidades esenciales que se abordarán en este curso serán el metabolismo, la reproducción y herencia, mientras que los procesos generales son el crecimiento, desarrollo y la regulación. De estas cualidades y procesos se estudiarán los aspectos que los *unifican*, así como los que les dan *diversidad*, para finalmente enfatizar como tales cualidades y procesos unifican a los seres vivos, pero a su vez les permiten tener *continuidad* a través del tiempo y la posibilidad de *cambio*. La inclusión del principio unificador *cambio*, permite establecer en este curso relaciones de tipo evolutivo.

En el programa para el curso de biología II, los contenidos están organizados alrededor de las cualidades esenciales y procesos generales en los niveles de organización ecológica de poblaciones, comunidades y ecosistemas, estableciendo al mismo tiempo su relación con los principios unificadores: se estudian los aspectos que las unifican, así como los que les dan diversidad, y cómo dichas cualidades permiten que exista continuidad en los seres vivos. Así mismo, se considera como teoría integradora a la Teoría de la Evolución; de tal manera que se

estudian los factores principales que intervienen en el proceso evolutivo, así como el origen y la diversificación de los seres vivos.

Por otro lado, los temas que tienen que ver con las aplicaciones y la relación de la biología con otras ciencias no deberán abordarse de manera aislada como temas específicos, ni privilegiarse en cuanto al nivel de profundidad con el que se estudian con respecto a los temas básicos. En su lugar, a lo largo del desarrollo de los contenidos de ambos programas, deberán considerarse tales relaciones y aplicaciones, pero sin profundizar en ninguna de ellas en particular, de manera que se proporcione un panorama general acerca del campo de desarrollo de esta ciencia.

Finalmente, es importante que en el programa de biología II, se retomen las entidades, cualidades y los procesos biológicos básicos, los principios unificadores y las teorías integradoras estudiados en ambos cursos, para conseguir la integración de los temas alrededor de la concepción de Biología Integral (véanse tablas 7.1 y 7.2).

7.2.2 Contenidos

7.2.2.1 Programa de biología I

Como se mencionó en el apartado 7.2.1, se propone iniciar la primera unidad del programa con una caracterización de los seres vivos y de la biología como ciencia, enfatizando el núcleo conceptual básico de la biología: el concepto de autoperpetuación, así como las cualidades y procesos generales que la hacen posible.

Organizar los temas de la segunda unidad del programa vigente como *cualidades y procesos generales* de los seres vivos en los niveles celular, de individuo y de generaciones de individuos, relacionándolos con los principios unificadores de la biología. Debido a que es necesario distinguir los niveles de complejidad de dichas cualidades y procesos, se abordarán en dos unidades diferentes. Así mismo, se elimina el concepto "conservación", por ser ambiguo y no específico como propiedad de los seres vivos, y en su lugar emplear el término "metabolismo".

Al mismo tiempo, el tema de regulación se reorienta, distinguiéndolo de las cualidades esenciales y ubicándolo como un proceso general de los seres vivos, con la homeostasis como concepto central. Así mismo, se propone citar diversos ejemplos de mecanismos homeostáticos en los niveles celular y de individuo, sin considerar de manera aislada ni profundizar en los temas "transporte a través de la membrana" y "sistema nervioso, sistema endócrino y sistema inmune".

pues estos últimos no son características universales de los seres vivos, sino particularidades de los animales complejos (ver tabla 7.1).

Finalmente, se incorporan los temas de crecimiento y desarrollo como otros de los procesos generales de los seres vivos.

7.2.2.2 Programa de biología II

En el programa de biología II que se propone, los ejes que estructuran los contenidos son el evolutivo y un nivel de integración ecológica.

La temática está organizada en tres unidades. En la primera, se aborda la Teoría de la Evolución como una de las teorías integradoras de la biología. Así mismo, se estudian las cualidades esenciales y los procesos generales de las poblaciones: la variación y adaptación, el crecimiento y la regulación.

En la segunda unidad se estudian las cualidades esenciales y procesos generales en las comunidades y ecosistemas: la transferencia de energía, el crecimiento y la regulación, relacionando dichas propiedades con los principios unificadores de la biología (véase tabla 7.2).

Por otro lado, en la tercera unidad se aborda el estudio del origen y evolución de los primeros seres vivos, así como el proceso de diversificación de la vida hasta originar la biodiversidad actual.

Finalmente, se concluye el curso retomando los procesos biológicos básicos, así como las aplicaciones de la biología abordados a lo largo de las dos asignaturas, para integrarlos alrededor de la concepción de Biología Integral (tabla 7.2) .

Como puede constatarse, las modificaciones principales propuestas con respecto al programa de biología II vigente, consisten en una reorientación de los contenidos básicos alrededor de las cualidades y los procesos generales básicos en los niveles de población, comunidad y ecosistema. Al mismo tiempo, el proceso evolutivo se estudia con un nivel de profundidad mayor que en el programa actual, resaltando a las poblaciones como las unidades que contienen la variación genética y que evolucionan. Así mismo, se propone ampliar en tiempo y profundidad el estudio de las comunidades y ecosistemas.

Por otro lado, la cuarta unidad del programa vigente ¿Cuáles son algunas tendencias y aplicaciones de la biología moderna? se elimina, pues de acuerdo con la organización general de los contenidos establecida en esta propuesta, dos de las temáticas que ahí se desarrollan (técnicas

de ingeniería genética y biotecnología) carecen de una relación congruente con el resto. Además, los temas abordados en dicha unidad, sólo se enfocan en algunas aplicaciones de la biología, que no son todas, ni necesariamente las más importantes; lo cual proporciona un panorama fragmentario de las aplicaciones de esta ciencia. En lugar de ello, el estudio de dichos temas se reorienta al incluirse a lo largo del desarrollo de ambos programas.

7.2.2.3 Nivel de profundidad de los contenidos

De acuerdo con los objetivos particulares establecidos en la sección anterior y el número de horas propuestas (tablas 7.1 y 7.2), los temas deberán abordarse atendiendo a los principios básicos de los procesos, es decir, se propone abordarlos en sus aspectos generales más que profundizar en aspectos particulares de los mismos, para después pasar a la parte aplicativa de resolución de problemas.

Así mismo, es importante no privilegiar únicamente el aprendizaje de conceptos, sino también de habilidades y de actitudes.

TABLA 7.1 PROPUESTA DE MODIFICACIÓN PARA EL PROGRAMA DE BIOLOGÍA I

Horas	Contenidos temáticos	Objetivos
5	<p align="center">Unidad I. Introducción al curso</p> <p>1. Caracterización de la biología como ciencia</p> <p>2. Caracterización de los seres vivos y de los niveles de organización de la materia viva.</p> <p>2.1. Núcleo conceptual básico de la biología: <i>autopertuación</i> en los niveles de individuo, de generaciones, de población, de especie y de comunidad: Concepto de <i>autopertuación</i>, cualidades esenciales y procesos generales de los seres vivos</p>	<p>Que los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquieran un panorama general acerca de las características de la biología como ciencia • Reconozcan las manifestaciones de la vida en sus diferentes niveles de organización, así como sus cualidades y procesos generales.
8 16 16 15	<p align="center">Unidad II. Cualidades esenciales de los seres vivos en los niveles celular, de individuos y de generaciones de individuos</p> <p>1. La Teoría Celular como una de las teorías integradoras de la biología Células procariotas y eucariotas. Diferencias. Estructura y función. Relación evolutiva.</p> <p>2. Metabolismo</p> <p>2.1. <i>Unidad en el metabolismo</i>: Reacciones de óxido-reducción, reacciones acopladas. Anabolismo: síntesis de proteínas. Catabolismo: glucólisis.</p> <p>2.2. <i>Diversidad en el metabolismo</i>: Fotosíntesis y quimiosíntesis, fermentación y respiración celular. Tendencias evolutivas en el metabolismo.</p> <p>2.3. Importancia del metabolismo para la continuidad de los seres vivos</p> <p>3. Reproducción.</p> <p>3.1. <i>Unidad en la reproducción</i>: Concepto e importancia para la continuidad de la vida.</p> <p>3.2. <i>Diversidad en la reproducción</i>: Reproducción en procariotas y eucariotas</p> <p>3.2.1. Reproducción en eucariotas. Nivel celular: ciclo celular, mitosis y meiosis. Nivel de generaciones: tipos asexual y sexual. Reproducción humana. Ventajas evolutivas de la reproducción sexual.</p> <p>3.2.2. Importancia de la reproducción para la continuidad de los seres vivos</p> <p>4. Herencia</p> <p>4.1. <i>Unidad en la herencia</i>: Genes y cromosomas. Bases moleculares de la herencia ADN</p> <p>4.2. <i>Diversidad en los mecanismos de la herencia</i>: Herencia en procariotas. Herencia en eucariotas sexuales: Leyes de Mendel, herencia no mendeliana, genética humana.</p> <p>4.3. <i>Cambios en la información genética</i>: mutaciones genéticas y cromosómicas</p> <p>4.3. Importancia de la herencia para la continuidad de la vida</p>	<p>Que los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifiquen a la Teoría Celular como una de las Teorías Integradoras de la Biología • Distingan a las células procariotas y eucariotas, y que analicen sus relaciones evolutivas • Identifiquen las cualidades esenciales de los seres vivos y las relacionen con la capacidad de autopertuación. • Expliquen los aspectos básicos de los procesos metabólicos de los seres vivos • Expliquen los aspectos básicos de la reproducción • Expliquen los mecanismos básicos de la herencia • Desarrollen habilidades de observación, análisis y síntesis, así como de comunicación oral y escrita • Desarrollen habilidades para el manejo del material y equipo de laboratorio • Desarrollen interés por las teorías científicas • Desarrollen actitudes de cooperación para el trabajo en equipo
10 10	<p align="center">Unidad III. Procesos generales de los seres vivos en los niveles celular y de individuo</p> <p>1. Crecimiento y desarrollo. <i>Unidad</i>: Características comunes del crecimiento y desarrollo en todos los seres vivos. <i>Diversidad</i>: Ejemplos de las etapas principales del desarrollo embrionario en plantas y animales</p> <p>2. Regulación. <i>Unidad</i>: Homeostasis. Concepto <i>Diversidad</i>: en el nivel celular, ejemplos. En el nivel de individuo: ejemplos en plantas y animales.</p> <p>3. Integración de las cualidades esenciales y procesos generales alrededor de la propiedad de autopertuación</p>	<p>Que los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendan los aspectos básicos de los procesos generales en los niveles celular y de individuo • Identifiquen los aspectos que les unidad y diversidad a estos procesos • Analicen por qué estos procesos les dan unidad, diversidad y continuidad a los seres vivos. • Se asuman como seres vivos al comprender que comparten características con los demás organismos. • Valoren a los seres vivos como entidades complejas, al comprender sus cualidades esenciales y sus procesos generales • Reafirmen las habilidades de observación, análisis y síntesis, así como de comunicación oral y escrita • Reafirmen las habilidades para el manejo del material y equipo de laboratorio • Adquieran una actitud científica

ESTADO DE QUERÉTARO
1E312 CC

TABLA 7.2 PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE BIOLOGÍA II

Horas	Contenidos temáticos	Objetivos
15	<i>Unidad I. Cualidades esenciales y procesos generales en el nivel de población</i>	Que los alumnos:
1.1	1. Teoría de la Evolución como una de las teorías integradoras de la biología	• Identifiquen a la Teoría de la Evolución como una de las teorías integradoras de la biología
1.2	1.1 Evidencias de la evolución	• Distingan las evidencias que sustentan la teoría actual de la evolución
1.3	1.2 Antecedentes históricos: teorías de Lamarck y Darwin – Wallace	• Analicen los antecedentes en los que se sustenta la Teoría de la Evolución
1.4	1.3 Teoría Sintética de la Evolución. La población como unidad de la evolución. Mecanismos de la evolución: selección natural, flujo genético y deriva genética, especiación (tipos).	• Identifiquen a las poblaciones como las unidades de la evolución
1.4.1	1.4 Variación Variaciones genéticas en las poblaciones	• Reconozcan las características que unifican y diversifican a las poblaciones
1.4.2	1.4.1 Unidad. Mutación y recombinación genética como fuentes de variación	• Reconozcan a las mutaciones y la recombinación genética como fuentes de variación genética, y su importancia para el cambio evolutivo
1.4.3	1.4.2 Diversidad en las fuentes de variación Mutaciones génicas y cromosómicas. Recombinación genética en procariontas y eucariontas	• Expliquen los aspectos básicos de la adaptación
1.4.4	1.4.3 Importancia de las mutaciones y de la recombinación como fuentes de variación genética para el cambio evolutivo.	• Relacionen la variación con la capacidad de adaptación y cambio en los seres vivos
1.5	1.5 Adaptación	• Identifiquen los aspectos que les dan unidad y diversidad a las cualidades esenciales y procesos generales en las poblaciones
1.5.1	1.5.1 Unidad en la adaptación. Adaptación de las poblaciones como resultado del proceso evolutivo	• Comprendan como estas cualidades y procesos les dan unidad, diversidad, continuidad y la capacidad de cambio a los seres vivos
1.5.2	1.5.2 Diversidad en la adaptación. Ejemplos	• Desarrollen habilidades para la investigación de campo
1.5.3	1.5.3 Importancia de la adaptación para la continuidad de los seres vivos	• Reafirmen las habilidades de observación, análisis, abstracción y síntesis
1.6	1.6 Crecimiento poblacional y Regulación del tamaño poblacional Unidad y diversidad	• Reafirmen la capacidad de comunicación oral y escrita
1.6.1	1.6.1 Importancia de estos procesos para la continuidad de las poblaciones	
10	<i>Unidad II. Cualidades esenciales y procesos generales en las comunidades y en los ecosistemas</i>	Que los alumnos:
1.1	1. Comunidades. Características y propiedades emergentes.	• Expliquen las propiedades emergentes que unifican y diversifican a las comunidades
1.1.1	1.1.1 Transferencia de energía. Unidad. Cadenas y redes tróficas. Diversidad. Transferencia de energía en diferentes tipos de comunidades.	• Comprendan los aspectos generales de los procesos que se llevan a cabo en las comunidades
1.1.2	1.1.2 Importancia de la transferencia de energía en las comunidades para la continuidad de las mismas.	• Reconozcan la capacidad de cambio en las comunidades
1.2	1.2. Autorregulación, estabilidad y crecimiento en las comunidades	• Identifiquen las propiedades que les dan unidad y diversidad a los ecosistemas
1.2.1	1.2.1 Interacciones ecológicas: competencia, parasitismo, depredación, mutualismo	• Integren las cualidades y procesos en las poblaciones, comunidades y ecosistemas alrededor de la propiedad de autopertuación
1.2.2	1.2.2 Importancia de estos procesos para la continuidad de las comunidades	• Reafirmen habilidades para las investigaciones de campo
1.3	1.3 Cambio. Sucesión ecológica	• Reafirmen las habilidades de observación, análisis, abstracción y síntesis
2	2 Ecosistemas. Componentes biótico y abiótico.	• Reafirmen la capacidad de comunicación oral y escrita
2.1	2.1. Flujo de energía y materiales. Unidad: características comunes del flujo de energía y materiales en los ecosistemas	• Valoren el impacto de las actividades humanas en el ambiente
2.2	2.2. Diversidad. Ejemplos de estos procesos en los ecosistemas terrestres y acuáticos	• Adquieran una actitud de respeto hacia su entorno
2.3	2.3. Regulación en los ecosistemas	• Adquieran una actitud científica
2.3.1	2.3.1 Importancia de estos procesos para la continuidad de los ecosistemas	
2.4	2.4. Cambio en los ecosistemas. Deterioro en los ecosistemas por la actividad humana	
15	<i>Unidad III. Origen de los seres vivos y biodiversidad</i>	Que los alumnos:
1.1	1. Teorías sobre el origen de la vida	• Contrasten las ideas sobre la generación espontánea con las explicaciones actuales del origen de la vida
1.1.1	1.1.1 Teoría de la Generación espontánea. Contexto histórico en el que surge y es derrocada	• Identifiquen los factores que permitieron el surgimiento de los primeros seres vivos
1.2	1.2 Teoría Química de Oparin – Haldane. Evolución de protobiontes a eubiontes	• Expliquen los planteamientos que conciben el origen de la vida como un proceso de evolución química, a través de la variación, selección y adaptación
Evolución de los primeros seres vivos. Origen de los eucariotas		• Reconozcan que la biodiversidad actual es el resultado del proceso de evolución
13	2 Diversificación de la vida. Biodiversidad. Concepto e importancia.	• Valoren la importancia de la biodiversidad para el planeta
2.1	2.1. Clasificación y taxonomía. Cinco reinos. Características generales de los cinco reinos.	• Reafirmen las habilidades de observación, análisis y síntesis; así como una actitud científica
2	3. Integración de las entidades, cualidades y procesos biológicos, principios unificadores y teorías integradoras alrededor de la concepción de Biología Integral .	• Reafirmen las habilidades para el manejo del material y equipo de laboratorio

7.2.2.4 Referente disciplinario propuesto para la enseñanza de la biología en el bachillerato del CCH

A partir de esta propuesta de contenidos, se construyó un referente concerniente a lo que desde mi punto de vista, debe enseñarse de la biología en el bachillerato, para lo cual se elaboraron matrices de confrontación entre los contenidos temáticos propuestos con respecto a los elementos del esquema epistemológico de la concepción de Biología Integral de González González (Tablas 7.3 y 7.4); para posteriormente, ubicar tal temática en el esquema anterior, el cual constituye el referente (figura 7.1).

Como se ha señalado en otra parte del texto, el bachillerato debe enfocarse a la enseñanza de una biología integral. Para lograrlo, los contenidos de los cursos básicos de biología deben contemplar el estudio de las cualidades esenciales (el metabolismo, la reproducción, la variación y la adaptación), y los procesos generales de los seres vivos (la regulación, el crecimiento y desarrollo) en los diferentes niveles de organización de la materia viva (los individuos, los organismos, las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas) (figura 7.1), utilizando como ejes de integración las teorías celular y evolutiva. Así mismo, debe enfatizarse que dichas cualidades y procesos nos unifican y al mismo tiempo nos dan continuidad a través del tiempo, aunque al mismo tiempo también se hallan diversificadas gracias a la capacidad de cambio de las entidades biológicas a través del tiempo. Por lo tanto, el núcleo medular de los cursos básicos de biología, lo deben constituir la relación entre el concepto de autoperpetuación y las cualidades, procesos y principios unificadores de la biología (véase figura 7.1)

No obstante, como se ha señalado en otro momento, es igualmente importante ubicar a la biología en su contexto histórico y social, así como considerar sus relaciones con otras ciencias. Nótese que en la parte correspondiente a tales aplicaciones y relaciones en el esquema, únicamente se encuentra sombreado el octágono interno, sin señalar relaciones específicas. debido a que las aplicaciones potenciales son diversas, y su abordaje en el curso se realizará de manera flexible en función de cada contenido y a partir de problemas concretos.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Tabla 7.3. Matriz de confrontación de la propuesta de contenidos para el programa de biología I

PROGRAMA DE BIOLOGÍA I																				
UNIDAD I. Introducción al curso																				
Temas	Entidades						Concep. Fundam. de la Biol				Princ. Unific. de la Biología				Reinos					
	individ	organ	poblac.	especie	comun	biós	metab	reprod	adapt	variac	unidad	diversid	contin	cambio	plantas	hongos	monera	protista	animal	
Caracterización de la biología como ciencia. Objetos de estudio, discip. biológicas y rel. con otras ciencias	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Caracterización de los seres vivos	X	X	X	X	X	X														
Núcleo conceptual básico de la biol. <i>autoperpetuación</i> cualidades esenc. y proc. gales de los seres vivos							X	X	X	X	X	X	X							
UNIDAD II. Cualidades esenciales de los seres vivos en los niveles celular, de individuos y de generaciones																				
Teoría Celular	X																			
Células procariotas y eucariotas Relación evolutiva	X													X	X	X	X	X	X	X
Metabolismo. Unidad y Diversidad. Tend. Evolutivas Imp. para la continuidad de los seres vivos	X						X				X	X	X	X						
Reproducción Unidad y diversidad Imp. para la continuidad de la vida Tend. evolutivas	X	X						X												
Herencia. Unidad. Genes, cromosomas y ADN. Diversidad. Herencia en procariotas y eucariotas Cambios mutaciones											X	X	X	X						
Importancia de la herencia para la continuidad de la vida											X	X	X	X						
UNIDAD III. Procesos generales en los niveles celular y de individuo																				
Crecimiento y desarrollo. Unidad y diversidad.	X						X	X			X	X								
Regulación Unidad. homeostasis Diversidad. ejemplos en plantas y animales	X						X	X			X	X								
Imp. de estos procesos para la continuidad de los seres vivos																				

PROGRAMA DE BIOLOGÍA I

UNIDAD I. Introducción al curso

Temas	Disciplinas analíticas				Disciplinas sintéticas					Man. Recursos bióticos			Biotec. y des. Teen.			ReL otras ciencias			Disc. Poly soc.	
	Bioquim	Genet	Fisiol.	B Cel	Taxon	Ecol	Biogeo	Evol	Paleon	C Agron	C Pesq	Etoci	Ingen	C. Amb	Biotec.	Matem	Fis.	Quim.	Filos.	O. Cienc.
Caracterización de la biología como ciencia. Objetos de estudio, disc. biológicas y rel con otras ciencias	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Caracterización de los seres vivos.																				
Núcleo conceptual básico de la biol.: <i>autopertuación</i> cualidades esenc y proc. gales de los seres vivos																				

UNIDAD II. Cualidades esenciales en el nivel celular, de individuos y de generaciones

Teoría Celular				X																
Células procaritas y eucaritas Relación evolutiva				X			X													
Metabolismo Unidad y Diversidad. Tend. Evolutivas Imp. Para la continuidad de los seres vivos	X		X	X																
Reproducción. Unidad y diversidad Imp. para la continuidad de la vida Tend. evolutivas			X	X																
Herencia. Unidad. Genes, cromosomas y ADN. Diversidad: Herencia en procaritas y eucaritas. Cambios mutaciones		X																		
Importancia de la herencia para la continuidad de la vida		X																		

UNIDAD III. Procesos generales en el nivel celular y de individuos

Crecimiento y desarrollo Unidad y diversidad			X	X																
Regulación Unidad: homeostasis. Diversidad ejemplos en plantas y animales			X	X																
Imp de estos procesos para la continuidad de los seres vivos			X	X																

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

Tabla 7.4. Confrontación de la propuesta de contenidos del programa de biología II con los elementos de la concepción de Biología Integral

PROGRAMA DE BIOLOGÍA II																			
UNIDAD I. Cualidades esenciales y procesos generales en el nivel de población																			
Temas	Entidades					Concep. fundam. de la biol					Princ. Unific. de la biología				Reinos				
	individ	organ	poblac	especie	comun	bios	metab	reprod.	adapt.	variac	unidad	diversid.	contin.	cambio	plantas	hongos	monera	protista	animal
I. Teoría de la Evolución.																			
Evidencias			X	X										X					
Antec. hist. T. de Lamarck y Darwin-Wallace																			
Mec. de la evolución Las pobl. como unidades de la evolución			X	X					X	X				X					
Variación Mutación y recomb. genética Imp. para el cambio evol.																			
Adaptación Adapt. de las pobl. como resultado del proc. evol. Imp. para la continuidad de los seres vivos			X	X						X	X	X	X	X					
Crecimiento poblacional y Regulación del tamaño poblacional Unidad y diversidad																			
			X				X	X			X	X	X						
UNIDAD II Cualidades esenciales y procesos generales en las comunidades y ecosistemas																			
Comunidades. Transferencia de energía. Autorregulación, estabilidad y crecimiento. Sucesión ecológica								X	X	X			X	X	X	X			
Ecosistemas Flujo de energía y materiales Regulación Deterioro en los ecosistemas por la actividad humana							X	X	X	X			X	X	X				
UNIDAD III. Origen de la vida y biodiversidad																			
Teorías sobre el origen de la vida																			
Teoría de la Generación espontánea	X																		
Teoría Química de Oparin-Haldane			X	X			X	X	X	X	X	X	X	X					
Evolución de los primeros seres vivos. Origen de los eucariotas			X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diversificación de la vida Biodiversidad Concepto e importancia				X	X	X						X							
Clasificación y taxonomía Cinco reinos Características generales				X									X		X	X	X	X	X

TESIS CON
PALA DE ORIGEN

PROGRAMA DE BIOLOGÍA II

UNIDAD I. Cualidades esenciales y procesos generales en el nivel de población

Temas	Disciplinas analíticas				Disciplinas sintéticas					Man. Recursos bióticos			Biotec. y des. Tecn.			Rel. otras ciencias			Disc. Poly soc.	
	Bioquim	Genet	Fisiol	B Cel.	Taxon	Ecol	Biogeo	Evol.	Palaeon	C. Agron	C. Pesq.	Etnoci	Ingen	C. Amb.	Biotec.	Matem.	Fis.	Quim	Filos.	O. Cienc.
I. Teoría de la Evolución. Evidencias	X	X	X					X	X											
Antec. hist. T. de Lamarck y Darwin-Wallece																				
Mec. de la evolución Las pobl. como unidades de la evolución							X													
Variación Variac. gen. en las pobl. Mutación y recomb. genética Imp. para el cambio evol.							X													
Adaptación Adapt. de las pobl. como resultado del proc. evol. Imp. para la continuidad de los seres vivos							X													
Crecimiento poblacional y Regulación del tamaño poblacional <i>Unidad y diversidad</i>						X														

UNIDAD II. Cualidades esenciales y procesos generales en las comunidades y ecosistemas

Comunidades Transferencia de energía Autorregulación, estabilidad y crecimiento. Sucesión ecológica						X														
Ecosistemas Flujo de energía y materiales Regulación Deterioro en los ecosistemas por la actividad humana						X														

UNIDAD III. Origen de la vida y biodiversidad

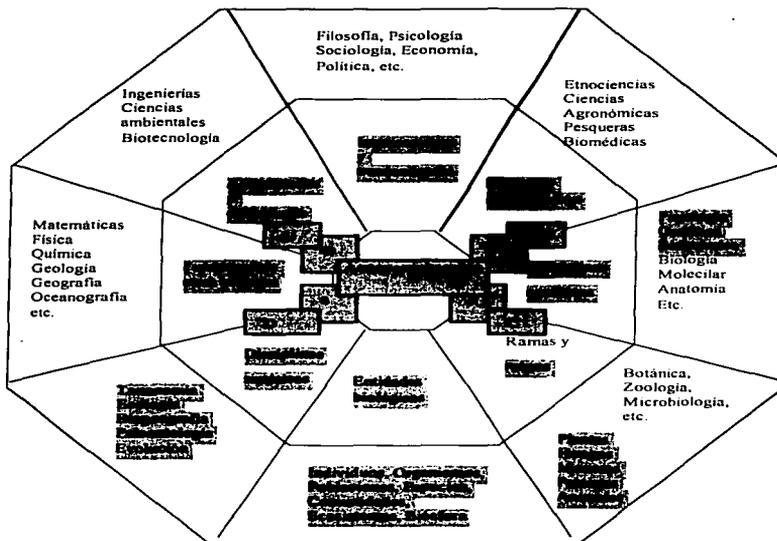
Teorías sobre el origen de la vida																				
Teoría de la Generación espontánea																				
Teoría Química de Oparin - Haldane							X	X												
Evolución de los primeros seres vivos Origen de los eucariotas							X	X												
Diversificación de la vida Biodiversidad Concepto e importancia					X	X	X			X	X	X		X						
Clasificación y taxonomía Cinco reinos Características generales					X															

TESIS CON FALTA DE ORIGEN

10/11/2017
10:40 AM

ARTICULACIÓN Y TRASLAPE CON OTRAS CIENCIAS

TEMAS CON
FALLA DE ORIGEN



UBICACIÓN, RELACIÓN E INTEGRACIÓN DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS

Figura 7.1. Referente disciplinario propuesto para la enseñanza de la biología en el bachillerato, a partir de la ubicación de los contenidos propuestos para los programas de biología I y II en el esquema epistemológico de la concepción de Biología Integral de González González. Las áreas sombreadas representan los elementos incluidos en ambos programas.

7.2.3 Métodos y técnicas de enseñanza – aprendizaje

En correspondencia con la “metodología didáctica” establecida en los programas vigentes de las asignaturas de biología y con la COPEA, las actividades específicas de enseñanza-aprendizaje para cada temática deberán ser congruentes con los supuestos a partir de los cuales parten estos referentes. Si bien es cierto que el empleo de actividades concretas dependerá de los recursos, así como del ingenio y creatividad de cada profesor, considero que las sugerencias didácticas establecidas en cada unidad de los programas vigentes, podrán ser retomadas en la medida en la que se reorienten para averiguar las concepciones que tienen los alumnos acerca de los tópicos a estudiar, propiciar que se den los cambios conceptuales en ellos y favorecer que se apliquen los conocimientos en diferentes contextos. Para lograr tal fin, se propone abordar la temática a partir de problemas concretos, que en la medida de lo posible se relacionen con la realidad cotidiana de los alumnos. Al mismo tiempo, el profesor deberá relacionar los temas con las aplicaciones de la biología en los diferentes campos de conocimiento.

Por lo tanto, esta propuesta pone el énfasis no sólo en propiciar el aprendizaje de conceptos, sino en el desarrollo de habilidades intelectuales en los alumnos, que les permita aplicar el conocimiento adquirido a través de la resolución de problemas concretos, relacionados con sus vivencias y su entorno.

7.2.4 Profesores

A partir de la primera aproximación realizada en este estudio para averiguar si los docentes poseían una concepción de biología integral cercana a la propuesta por González González, se aportaron elementos que indican que una parte de los profesores presentan carencias en este ámbito. La importancia de que el personal docente cuente con una formación sólida en el ámbito epistemológico para la aplicación adecuada de los programas de estudio es indiscutible. Si bien en el Plan General de Desarrollo del CCH (PGD) para el periodo 1999-2002, se propuso el Programa de Innovación de la Docencia y de Formación de Profesores, el cual se ha llevado a cabo a través de la impartición de cursos y diplomados, éstos se han enfocado básicamente en los ámbitos disciplinario y pedagógico, por lo que se recomienda lo siguiente:

- Por un lado, monitorear los resultados de dichos cursos y diplomados, con la finalidad de conocer su funcionalidad; de tal manera que se cuente con los elementos necesarios para reafirmar o en su caso redefinir la orientación de los mismos.

- Al mismo tiempo, es indispensable que se refuerce la formación epistemológica¹ en los docentes, por lo que es conveniente que los programas de formación de profesores que formen parte del PGD, incluyan cursos o diplomados que atiendan la formación en este ámbito.
- Por lo tanto, se propone establecer un sistema de monitoreo permanente que dé cuenta de la funcionalidad de los cursos que se imparten a los profesores del Colegio, así como de las áreas de la formación docente que requieran mayor atención, de manera que se atiendan los tres ámbitos: de actualización disciplinaria, pedagógico, y epistemológico.

7.2.5 Alumnos

El Plan General de Desarrollo del CCH para el periodo 1999-2002, cuenta con el Programa de Mejoramiento del Aprovechamiento Escolar, el cual contempla acciones encaminadas a dar seguimiento al desempeño académico de los alumnos, como son la obtención de los datos de acreditación de las diferentes asignaturas que conforman al plan de estudios, y la aplicación del Examen Diagnóstico de Ingreso. Lo anterior con fines de aplicar oportunamente medidas de apoyo. No obstante, es necesario que esta información se sistematice y se vincule con los resultados del Examen de Diagnóstico Académico para que funcione como un sistema de retroalimentación que monitoree el plan de estudios de manera continua; por lo que se propone hacer sistemático el análisis del aprovechamiento escolar, a través de la creación de un programa específico en el PGD, el cual será útil no sólo para atender integralmente problemas de rezago, sino que al mismo tiempo dicha información servirá para valorar los resultados de la aplicación de los programas de estudio.

Finalmente, debido a la importancia que los resultados de la aplicación del EDA tienen como una de las fuentes de información acerca de la funcionalidad del plan de estudios, será igualmente necesario establecer un mecanismo que permita verificar la congruencia entre los reactivos contenidos en dicho examen con respecto a los contenidos de los programas de estudio, de manera que se cuente con información confiable en este rubro.

¹ Enfocada a la biología

7.3 INFRAESTRUCTURA Y CONDICIONES DE TRABAJO

Como se estableció en el capítulo anterior, las principales fallas detectadas en el rubro de la infraestructura, esencialmente se refieren a que existen recursos para la enseñanza de la biología, pero no se utilizan de manera óptima, como son los espacios y el equipo del SILADIN, parte del equipo de precisión existente en los laboratorios curriculares y el material bibliográfico, por lo que es necesario que existan políticas claras que rijan no sólo la adquisición y distribución de los materiales y equipos, sino también su uso y mantenimiento, en donde se expliciten los lineamientos, criterios y procedimientos que regulen su manejo.

Así mismo, la autora propone que dichas políticas formen parte de un programa permanente de uso óptimo de los recursos, que esté contemplado en el Plan General de Desarrollo. De tal manera que este programa sea el medio a través del cual se detecten las necesidades, se planteen las posibilidades, y en su caso se establezcan los vínculos necesarios. Todo esto con miras a mejorar el proceso académico del Colegio.

En este mismo orden de ideas, en lo que respecta a aspectos concretos de la utilización de los recursos en los planteles, como es el equipo de laboratorio y el material bibliográfico, se propone lo siguiente:

El equipo de precisión que no está siendo utilizado, como son las balanzas analíticas, es necesario que se cuente con las condiciones requeridas para su instalación, uso y mantenimiento. Por lo que se recomienda que se tomen las siguientes medidas para garantizar la optimización de este recurso:

- ◆ La elaboración de manuales para el manejo adecuado del equipo, que se encuentren a disposición de los usuarios de los mismos
- ◆ Establecimiento de programas tanto para la capacitación en el uso, como para el mantenimiento de dicho equipo
- ◆ Otra medida necesaria es contar con inventarios que incluyan el equipo existente tanto en los laboratorios curriculares como en el SILADIN, incluidos los adquiridos por los programas externos (PAECE, PAPIME, etc.), con la finalidad de tener un mayor control de estos recursos.

Así mismo, en lo que concierne al papel que tiene el SILADIN en la enseñanza de la biología, considero necesario que exista una mayor vinculación entre las actividades que se desarrollan en

estos laboratorios con las de los laboratorios curriculares, así como una mayor participación de la comunidad académica.

Si bien, el CCH ha implementado diversas acciones encaminadas a insertar las actividades del SILADIN en el curriculum, como son el establecimiento de un rubro prioritario que se refiere al desarrollo de proyectos de los profesores de carrera en estos laboratorios, la organización de jornadas académicas en las que se difunde el trabajo realizado en los mismos, etc. será necesario llevar a cabo medidas adicionales como son, establecer mecanismos permanentes de difusión y de incorporación de la comunidad en proyectos de trabajo que impacten directamente la enseñanza de la biología.

Con respecto al acervo bibliográfico, la autora sugiere lo siguiente:

- ◆ Contar con inventarios en cada plantel con información actualizada, de manera que exista un mayor control del material existente.
- ◆ Actualizar las bases de datos del material bibliográfico existente en cada plantel.
- ◆ Poner a disposición de los usuarios de la biblioteca ficheros y kardex actualizados para los libros y las revistas respectivamente.
- ◆ Organizar físicamente las revistas de divulgación alfabéticamente y por año, para su fácil localización.

Finalmente, es necesario enfatizar que aunque el Colegio cuenta con un Plan General de Desarrollo (PGD) y programas específicos para su desarrollo, será preciso que se implemente un proceso permanente de evaluación – planeación, el cual contemple los aspectos más relevantes de los factores que intervienen en el proceso educativo; de manera que pueda contarse con información confiable que sirva para retroalimentar la planeación.

De acuerdo con lo anterior, es importante que en el PGD se consideren de manera articulada los diferentes programas encargados de reforzar las diferentes áreas del curriculum, como son el programa permanente de uso óptimo de los recursos, el programa de mejoramiento del aprovechamiento escolar, el programa permanente de formación de profesores, etc. Así mismo, el proceso de evaluación-planeación deberá concretarse en un programa permanente para la revisión del plan y los programas de estudios.

CONSIDERACIONES FINALES

Como se ha constatado en los capítulos precedentes, el CCH cuenta con información valiosa en los diferentes rubros que conforman su curriculum, como son los profesores, los alumnos y el propio plan de estudios, lo que le ha permitido hacer un diagnóstico general acerca del funcionamiento del mismo. Dicho diagnóstico ha sido utilizado en el proceso de revisión curricular por el que está atravesando actualmente la institución. No obstante, es evidente que carece de un modelo que permita el análisis sistemático e integrado de todos estos aspectos.

A este respecto, el modelo “V” de evaluación-planeación de González González, et al (2000), utilizado en la presente investigación, se caracteriza por analizar el proceso educativo en sus diferentes dimensiones, al llevar a cabo una hiperponderación diferencial de los diferentes rubros que lo conforman, lo que hizo posible al final obtener una visión integrada del todo, así como de cada una de sus partes.

Es necesario resaltar que el modelo anterior ha sido utilizado básicamente para los niveles de licenciatura y posgrado, por lo que resulta relevante que sea aplicado por primera vez en el bachillerato. Así mismo, debido a que el presente es un trabajo pionero en el campo de la evaluación curricular en el bachillerato de la UNAM, éste puede ser el antecedente para el desarrollo de trabajos posteriores en este campo, pues considero que las concepciones y métodos incluidos en el modelo “V” de evaluación-planeación empleado, son una alternativa perfectamente viable para los posibles procesos futuros de evaluación – planeación en el Colegio.

En este orden de ideas, en esta investigación se aportaron elementos en diferentes aspectos:

1. Obtención de información sistematizada de diferentes componentes del curriculum del CCH (las concepciones, objetivos, temática y métodos de enseñanza – aprendizaje de los programas de estudio, profesores, alumnos e infraestructura). así como su posterior análisis integrado, para determinar la viabilidad de los programas para las asignaturas de biología; de tal manera que el producto de este análisis pudiera ser de utilidad en el proceso de revisión curricular que actualmente vive el Colegio, y para grupos de trabajo o académicos interesados en los aspectos abordados durante esta investigación.
2. Programas de estudio. Con base en el análisis efectuado de los programas institucionales de biología I y II del CCH, se elaboró una propuesta de modificación de los mismos, utilizando como referente los propios elementos de dichos programas, así como la concepción de biología integral de González González. Considero que el aporte principal desde el punto de

vista disciplinario de esta propuesta, es el enfoque de biología integral, el cual permitió realizar una mayor integración de conceptos y procesos a través del establecimiento de los grandes ejes a partir de los cuales se organizaron los temas: el concepto de autopertuación como característica fundamental de todos los seres vivos, y alrededor de éste, los principios unificadores de la biología y las cualidades esenciales de los seres vivos, sin descuidar las interrelaciones de la biología con otras ciencias. Lo anterior es relevante, en tanto que se resuelve parte de la problemática de los programas vigentes que establecen como eje teórico para la organización de los contenidos un enfoque de biología integral, el cual no es explicitado ni se encuentra plasmado en los contenidos de dichos programas. Por lo tanto, esta propuesta de programas puede ser un elemento de utilidad como herramienta de trabajo de los profesores, así como en el actual proceso de revisión curricular.

3. Así mismo, este estudio también aporta elementos en cuanto a las herramientas utilizadas para la evaluación. En relación con el análisis disciplinario y educativo de los programas, la elaboración de tablas de confrontación entre los contenidos de los programas y cada uno de los sectores del esquema epistemológico de Biología Integral (González González, 1991), tablas de confrontación entre los elementos de los programas (contenidos, objetivos, actividades de enseñanza – aprendizaje) y los referentes institucionales. Así como el empleo de guías de entrevistas para los coordinadores de las instancias centrales del Colegio, el director del plantel visitado y los jefes de departamento para el análisis de la infraestructura.

Por otro lado, si bien en el presente trabajo se pretendió realizar un análisis integrado de los diferentes rubros que están relacionados con los programas de biología, es necesario mencionar que existieron algunos obstáculos durante el desarrollo de esta investigación. Dichos obstáculos estuvieron determinados principalmente por la propia estructura y organización del CCH. Siendo una institución de grandes dimensiones, los asuntos relacionados con las políticas de adquisición y distribución de los recursos, así como los datos acerca de las características de la planta docente y del desempeño de los alumnos, se encuentran a cargo de las diferentes instancias centrales que la conforman, lo cual ocasionó que la obtención de información no fuera del todo expedita. No obstante, en la mayoría de los casos, hubo disposición por parte de dichas instancias para proporcionar la información requerida.

Finalmente, uno de los hallazgos más relevantes de esta investigación fue que los programas institucionales de los cursos básicos de biología presentan deficiencias en los ámbitos

disciplinario y educativo, lo cual podría contribuir en parte al bajo nivel de aprendizaje observado en los alumnos. Así mismo, se plantea la posibilidad de que la formación epistemológica de los profesores también pueda influir en el aprendizaje; por lo que a partir de estos descubrimientos, es posible plantear algunas interrogantes que darían pie a investigaciones futuras más puntuales:

- ¿En qué medida los programas de estudio están contribuyendo directamente a la formación integral que se propone el Colegio?
- ¿Qué papel tienen las concepciones de tipo epistemológico de los profesores en el aprendizaje de los alumnos?

Es evidente que parte de las respuestas a estas interrogantes se hallarán en el estudio a profundidad del proceso de enseñanza – aprendizaje en el salón de clases.

En síntesis, de ser considerado, el presente trabajo puede constituir un antecedente para iniciar en el Colegio una cultura de evaluación ligada a la planeación, que propicie el fortalecimiento de los procesos educativos y la formación integral consciente de sus egresados.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvaro, P. M. ; Cerdán, V. J. 1988. “De la evaluación externa de la Reforma de las Enseñanzas Medias a la Evaluación Permanente del Sistema Educativo”. *Revista de Educación*, no. 287, pp. 181-229.
- Arredondo, V. “Evaluación curricular”. Propuesta de esquema ENEP Zaragoza. México (sf). Citado en Glazman, R y Figueroa, M. 1981. “Panorámica de la Investigación sobre el Desarrollo Curricular”. Documento Base, *Congreso Nacional de Investigación Educativa*, vol. 1, pp. 376-400.
- Astin, A. W.. Panos, R. J. 1983. “La naturaleza de un Programa Educativo”. La Evaluación de programas Educativos. *Cuadernos del Colegio de Pedagogía*. UNAM. México, pp. 11-19.
- Arnaz, J. A. 1990. *La Planeación Curricular*. Trillas. 2ª ed. D. F., 74 p.
- Canquiz de Toro, L. 1995. “Propuesta de un modelo de diseño y evaluación curricular para el nivel de educación superior”. *Encuentro Educativo*, vol. 2, no. 1, pp. 77-86.
- Caplan, N., Choy, M. H., Whimore, J. K. 1992. “Indochinese Refugee Families and Academic Achievement”. *Scientific American*. February, pp. 18-22.
- Casanova, M. A. 1988. “Evaluación del diseño curricular”. *Cuadernos de Pedagogía*, no. 157, pp. 50-51.
- Carreón, L. 1985 “La interpretación del modelo educativo del CCH”, *Cuadernos del Colegio*, no. 16, 17 y 18, pp. 1882.
- Casanova, M. A. 1993. “La evaluación del proyecto curricular”. *Revista de Ciencias de la Educación*, no. 153, pp 37-49.
- Colegio de Bachilleres. 1980. “Programa de análisis y desarrollo curricular”. Centro de evaluación y planeación académica. Colegio de Bachilleres, México. Citado en Glazman, R. y Figueroa, M. 1981. “Panorámica de la investigación sobre desarrollo curricular”. Documento Base, *Congreso Nacional de investigación Educativa*, vol. 1, México, pp. 376- 400.
- Coll, C. 1991. *Psicología y Currículum*. Paidós Mexicana. México, 174 p.
- “Criterios de Eficiencia en la Labor de los Maestros del Colegio de Ciencias y Humanidades, *Guía del Profesor del Colegio de Ciencias y Humanidades*, departamento de Pedagogía, Psicología e Información de la Coordinación, 1971, UNAM.
- Coordinación de bibliotecas. Políticas para la selección bibliográfica, CCH. UNAM. 2002.

- De Alba, A. 1986. "Evaluación de la congruencia interna de los planes de estudio (análisis de un caso)". *Cuadernos del CESU*, no. 4, pp. 23-48.
- Departamento de Servicios Audiovisuales de la SserAA. Criterios para la adquisición de videos educativos, CCH, UNAM, 2002.
- Díaz Barriga, A. 1981. "Alcances y limitaciones de la metodología para la realización de planes de estudio". *Revista de la Educación Superior*. No. 40., Octubre-diciembre, pp. 25-48.
- Díaz Barriga, A. 1985. "La evolución del discurso curricular en México (1970-1982). El caso de la educación superior y universitaria". *Revista latinoamericana de Estudios Educativos*. Vol. 15. No. 2, pp. 67-79.
- Díaz Barriga, A. 1997. *Didáctica y Currículum*. Paidós Educador. México, 207 p.
- El Proceso de Revisión del Plan de Estudios del Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades. Cuadernillo no. 28, CCH, 4 de julio de 1994, 8 p.
- "Finalidades del Colegio", Guía del Profesor del Colegio de Ciencias y Humanidades, departamento de Pedagogía, Psicología e Información de la Coordinación, 1971, UNAM.
- Follari, R. A. y Berruezo, J. C. 1981. "Criterios e instrumentos para la revisión de planes de estudio". *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. XI, no. 1, pp. 161-185.
- *Gaceta UNAM*. "¿Qué es el Colegio de Ciencias y Humanidades?", tercera época, vol. III, no. 36, 24 de noviembre de 1971.
- *Gaceta UNAM*. "Se creó el Colegio de Ciencias y Humanidades", Tercera Época, vol. II, 1 de febrero de 1971.
- *Gaceta Amarilla CCH*. "Una nueva posibilidad educativa", tercera época, vol. II, 1o. de febrero de 1971.
- *Gaceta UNAM*. "La metodología en el Colegio de Ciencias y Humanidades", tercera época, vol. III, no. 32, 15 de noviembre de 1971.
- Galán, G. M. I. y Marín, M. D. E. 1985. "Marco teórico para el estudio del rendimiento escolar", *Perfiles Educativos*, no. 27-28, pp. 26-45.
- Galindo, M. N. E. 1998. "Diseño curricular con una concepción procesual integrativa". Memorias de la IX Reunión Iberoamericana de Escuelas y facultades de Biología. Caracas, Venezuela.
- Gimeno, S. J. 1985. *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo*. Anaya 2, Madrid, 238 p.

- Glazman, R., Ibarrola, M. 1978. “ El Papel de la Evaluación. Diseño de Planes de estudio”, CISE-UNAM, pp. 63-118.
- Glazman, R. 1979. “Proyecto de estudio de los problemas académicos de escuelas y facultades de la UNAM”. Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Académicos, UNAM, México. Citado en Glazman, R. y Figueroa, M. 1981. “Panorámica de la investigación sobre desarrollo curricular”. Documento Base, *Congreso Nacional de Investigación Educativa*, vol. 1, México, pp. 376- 400.
- Glazman, R. y Figueroa, M. 1981. “Panorámica de la investigación sobre desarrollo curricular”. Documento Base, *Congreso Nacional de Investigación Educativa*, vol. 1, México, pp. 376- 400.
- González, G., J., Galindo, M. N., Álvarez, P. E. “Una propuesta metodológica para la planeación educativa de la enseñanza de la biología: Análisis Integral y Síntesis Confrontativa” (en prensa).
- González-González, J. 1991. “Los Procesos Transformados y los Procesos Alterados: Fundamentos para una Teoría Procesual del Conocimiento Biológico”. *UROBOROS*, vol. 1, no. 2, pp. 45-90.
- González González, J., Galindo, M. N. E.; Alvarez, P. E y Galindo, M., J. L. 1999. Guía de Autoevaluación. CCNyE, CIEES, 74 p.
- González González, J., Galindo, M. N. E., Galindo, M. J. L., Ruíz de Esparza, C. C. 2000. Análisis Estructural Integrativo de Organizaciones Universitarias: Modelo “V” de Evaluación – Planeación, CIEES, México, 58 p.
- González González, J., Galindo, M. N. E. Galindo, M. J .L. 2000. Marco de referencia, CCNyE, CIEES, México. 80 p.
- González González, J. 2001. Esquemario Epistemológico de planeación –evaluación educativa. CIEES, México.
- Hereida, A. B. 1980. “La Evaluación Ampliada”. *Revista de la Educación Superior*. no. 34, abril-junio, pp. 115-125.
- Informe 2001, Dirección General del CCH, UNAM, enero de 2002, 63 p.
- Laboratorio Central. Procedimiento para el suministro de sustancias, materiales y equipo a laboratorios curriculares, SILADIN y opciones técnicas. CCH, UNAM, 2002.

- León Cazares, J. M. 1990. "Sobre el Criterio Biológico". *Boletín de Educación Bioquímica*. 9 (2), pp.18-21.
- Marco Conceptual para los Programas de Estudio del Área de Ciencias Experimentales, Cuadernillo no. 48, 23 de junio de 1995, CCH, UNAM.
- Marín, M. D. E. 1992. "Evaluación curricular e investigación educativa: sus distintas racionalidades en la UNAM". *Divulgación Científica*, no. 12, pp. 27-35.
- Marín, M. D. E. y Galán, G. M. I. 1986. "Evaluación curricular: una propuesta de trabajo para el estudio del rendimiento escolar". *Perfiles Educativos*, no. 32, CISE, pp. 38-47.
- Márquez, B. A y Espinosa, A. A. 1998. "Propuesta para un modelo de evaluación curricular". *Planeación y Evaluación Educativa*, año 5, vol. 16-17, pp. 38-48.
- Morris, L., Fitz, G.C. 1978. *Evaluation handbook*. Sage. Beverly Hills.
- Orientaciones para el desarrollo de los proyectos de apoyo a la docencia 1999-2000, Dirección General del CCH, UNAM.
- Orozco, F. B. 1994. "El campo problemático de la evaluación curricular: trayectoria, situación actual y problematización conceptual en perspectiva". *Perspectivas Docentes*, no. 13, pp. 5-12.
- Palencia, G. J., "El Plan de Estudios del Bachillerato", *Cuadernos del Colegio*, no. 1, octubre-diciembre s/f, CCH, UNAM, pp 6-7.
- Pantoja, M. D. "Síntesis de la ponencia que presentó el Colegio de Ciencias y Humanidades a la mesa de trabajo del área correspondiente a la Educación Media Superior". *Perfiles Educativos*, no. 8, enero de 1980, pp 25-48.
- Pérez, J. R. 1993. Evaluación de las adaptaciones curriculares, *Revista de Ciencias de la Educación*, no. 153, pp. 51-68.
- Pérez Pérez, R. 1994. *El Currículum y sus componentes: hacia un modelo integrador*. Oikos-Tau. Barcelona, 197 p.
- Perozo, D. 1996. "Experiencia de evaluación curricular en la escuela de trabajo social de la Universidad de Zulia". *Encuentro Educativo*, vol. 3, no. 1 y 2, pp109-132.
- Plan de Estudios Actualizado, Cuadernillo no. 70, 12 de enero de 1996, CCH, UNAM, 112 p.
- Plan General de Desarrollo del Colegio de Ciencias y Humanidades 1999-2002, Gaceta CCH, UNAM, Suplemento especial, num. 71, 16 de diciembre, 1998, 34 p.

- Piña, G. E. y Saldaña, B. Y. 1992. "Taller de Evaluación de Programas de Enseñanza en Bioquímica". En Saldaña de Delgadillo Y., León Cázares, J. M., Huberman, A., Hamabata, A. ed. 1992. *Mensaje Bioquímico*. Vol. XVI, UNAM, C.U.
- Posner, G.J. 1998. *Análisis de currículo*. McGraw-Hill. 2ª ed. Santafé de Bogotá, 347 p.
- Prieto, A. A. 1991. Evaluación curricular de la enseñanza clínica en enfermería, *Educ. Med. Salud*, vol. 25, no. 2, pp. 103-117.
- "Primera Aproximación a la Revisión del Plan de Estudios del Bachillerato del CCH". Cuadernillo no. 6, CCH, 25 de septiembre de 1992, 16 p.
- Programas (Documento de Trabajo). Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, 1979.
- Programas de Estudio para las Asignaturas: Biología I y II, julio de 1996, CCH, UNAM, 27 p.
- Rodríguez, T. M. T. 1986. "Principios organizativos del currículo". En: *Temas actuales en educación. Panorámica y perspectivas*. PTV, Barcelona.
- Ruiz, L. 1992. "La investigación curricular en México". *Perfiles Educativos*, no. 57-58, julio-diciembre, CISE, pp. 44-51.
- Santamaría, R. 1991. "Evaluación curricular. Diferentes modelos teóricos". *Universidades*, no. 2, julio-diciembre, pp. 19-25.
- Scriven, M. 1967. "The methodology of evaluation. In Tyler, R. W. Gagné, R. M. And Scriven, M. Eds. *Perspectives of curriculum evaluation*. AERA Monograph Series on Curriculum Evaluation, no. 1. Rand McNally, Chicago, 102 p.
- Secretaría de Informática, DGCCH. Manual para la adquisición del equipo de cómputo, CCH, UNAM, 2002.
- Secretaría de Servicios de Apoyo al Aprendizaje. 1ª reunión general para la optimización educativa de los recursos para la experimentación, 2000, CCH, UNAM.
- Stevenson, H. W. 1992. "Learning from Asian Schools". *Scientific American*. December, pp.32-38.
- Stufflebeam D. et al. 1971. *Educational evaluation and Decision Making*. Itasca. Illionis. Peacock, 368 p.
- Taba, H. 1990. *Elaboración del Currículo: Teoría y práctica*. 8ª ed., Troquel. Buenos Aires, 636 p.
- Tyler, R. 1973. *Principios Básicos del Currículo*. Troquel. Buenos Aires, 136 p.

ANEXO 1

A continuación se presenta el referente institucional elaborado *ex profeso* para llevar a cabo el análisis de los programas de estudio de las asignaturas de biología I y II. Dicho referente está conformado por la misión de la Universidad, la misión, función y modelo educativo del Colegio, la Concepción del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje (COPEA), el perfil de egreso, así como los objetivos del área de ciencias experimentales, los objetivos de la materia de biología y de las asignaturas de biología I y II.

REFERENTE INSTITUCIONAL

Superestructura

5.1.Intencionalidad

5.1.1. Caracterización

Misión de la UNAM¹

La misión de la UNAM es formar recursos humanos de calidad, preparados para enfrentar los retos de una competencia internacional basada en la ciencia y la tecnología, capaces de actuar de manera solidaria en una sociedad que aún tiene carencias e injusticias, y con una formación humanista que les permita encontrar sentido y razón a su vida y a su práctica profesional.

Investigar para ampliar las fronteras del conocimiento, buscando el máximo beneficio para la sociedad mexicana, en términos de formación de recursos humanos, creación de una cultura propia y solución de los problemas nacionales.

Preservar y difundir la cultura nacional, así como los grandes valores de la cultura universal, en beneficio de la sociedad mexicana.

Misión y Función del Bachillerato del Colegio²

De acuerdo con el Reglamento de la Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades, y con base en el artículo 2 de la Ley Orgánica y los artículos del 1 al 5 y 10 del Estatuto General de la Universidad, el Colegio tiene como función impartir enseñanza media superior. “El plan de estudios y sus métodos de enseñanza se orientarán en sus contenidos y en su organización, a dotar al alumno de una cultura integral básica, que al mismo tiempo

¹ Página electrónica de la UNAM: WWW.unam.mx

forme individuos críticos, creativos y útiles a su medio ambiente natural y social, los habilite para seguir estudios superiores”.

Modelo Educativo del CCH

Funciones del bachillerato del Colegio

La función social del Bachillerato del CCH es formar en ciencias y humanidades, en conocimientos, habilidades y actitudes, ciudadanos que mantengan una relación positiva, de servicio y de solidaridad con su entorno, ya sea que continúen sus estudios en el nivel de licenciatura o se incorporen a la vida activa, al término o en el transcurso del bachillerato. Por lo tanto, atiende a la formación intelectual, ética y social, se propone contribuir a la participación reflexiva y consciente de los alumnos en la cultura de nuestro tiempo con las características de ésta en nuestro país³.

Identidad del bachillerato

El bachillerato del CCH es un **bachillerato universitario**, que comparte con la Universidad la responsabilidad de construir, enseñar y difundir el conocimiento en las grandes áreas de las ciencias y de las humanidades. El alumno no solo debe saber, sino saber por qué sabe, que sea capaz de dar cuenta de las razones y de la validez de su conocimiento⁴.

Así mismo, el CCH es un bachillerato de **cultura básica**, ya que hace énfasis en las materias básicas para la formación del estudiante, y se propone contribuir a que el alumno adquiera un conjunto de principios, de elementos productores de saber y de hacer, a través de cuya utilización pueda adquirir mayores y mejores saberes y prácticas .

La **cultura básica** que el Colegio pretende ofrecer a los alumnos es **de carácter científico**: en el entendido de que las ciencias y el conocimiento se encuentran en constante construcción y que son producto de la razón crítica, son una creación compleja, histórica y ligada al desarrollo cultural y social de las comunidades humanas.

Perfil del Egresado⁵

Algunas de las características más relevantes del perfil del egresado del Colegio se describen a continuación:

² Plan de Estudios Actualizado, cuadernillo # 70, 1996, CCH, UNAM

³ Op.cit.

⁴ Op. cit

- ◆ Posee una formación científica y humanística...
- ◆ Ha acrecentado, como universitario, su capacidad de integrar la acción, el pensamiento, la palabra y la pasión por los grandes temas de la cultura..
- ◆ Aprende por sí mismo y posee habilidades de trabajo intelectual generales y otras propias de los distintos campos del saber, así como las grandes generalizaciones o síntesis y los conocimientos específicos que le permiten adquirir o construir otros, resolver problemas teóricos y prácticos y emprender estudios superiores con probabilidades de éxito.
- ◆ Ha adquirido una visión de conjunto de las distintas disciplinas...
- ◆ Ha adquirido habilidades, como la lectura adaptada a la naturaleza de los textos, la observación, la investigación documental, la experimentación, etc.
- ◆ Mantiene una actitud de interés por la cultura y de curiosidad intelectual..
- ◆ Asimila en su manera de ser, de hacer y de pensar, conocimientos y habilidades que lo llevan a mejorar su propia interpretación del mundo y a adquirir una mayor madurez intelectual y estrategias propias para alcanzar aprendizajes independientes.
- ◆ Desarrolla... un pensamiento reflexivo-crítico, riguroso y flexible...
- ◆ Valora el conocimiento científico en todos los campos del saber...
- ◆ Toma decisiones informadas y responsables...
- ◆ Posee capacidades de percepción estética...
- ◆ Valora la salud psíquica y corporal...
- ◆ Valora la importancia de la dimensión tecnológica de los conocimientos que adquiere y posee las habilidades básicas para aplicarlos en la resolución de problemas de su entorno.
- ◆ ...Utiliza diferentes formas de lenguaje y representación..."

Concepción del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (COPEA)⁵

“Se considera al alumno como el sujeto de la cultura, por lo que éste no sólo debe comprender los conocimientos, sino también juzgarlos, relacionarlos con su propia experiencia y realidad, adaptarlos y asimilarlos de manera crítica. El alumno del Colegio deberá saber y deberá saber hacer...”

Los enfoques pedagógicos de la docencia deberán respetar al alumno como sujeto, acentuar su participación y actividad, favoreciendo su libertad de opinión”.

“Los principios fundamentales del Colegio son:

Aprender a aprender. Significa la apropiación de una autonomía en el aprendizaje

⁵ Op. cit.

Aprender haciendo. Se refiere a la adquisición de habilidades

Aprender a ser. Enuncia el propósito de atender a la formación del alumno, en la esfera de los valores humanos, particularmente los éticos, los cívicos y los de sensibilidad estética”.

Propósitos del Área de Ciencias Experimentales⁷

En el área se pretende que la formación científica básica del bachiller sea útil para cualquier ciudadano del mundo actual en la medida en que incorpore nociones y conceptos de ciencia, sus formas de proceder, actitudes características, la terminología científica, sus aplicaciones tecnológicas y contribuya, a desarrollar una actitud más armónica entre la sociedad y el ambiente.

Se pretende lograr un tipo de enseñanza que permita al estudiante modificar sus estructuras de pensamiento y mejorar sus procesos intelectuales, además de proporcionarle informaciones y metodologías básicas, para interpretar mejor la naturaleza y entender el contexto en el que surge el conocimiento científico.

Propósitos de la materia de biología⁸

“A través del estudio de la biología se pretende introducir y capacitar a los estudiantes en las formas de trabajo relacionadas con la investigación. La formación científica que se propone deberá incidir en la adquisición de valores y actitudes, que junto con los conocimientos y metodología aprendidos, propicien un desempeño creativo, responsable y crítico, relacionada con la sociedad y el ambiente...”

“Se pretende propiciar el desarrollo de habilidades intelectuales para la resolución de problemas relativos a la adquisición de nuevos conocimientos propios de la disciplina y de su metodología. Se pretende enseñar a los alumnos a pensar para tener mejores explicaciones acerca de la vida”.

Objetivos de los cursos de biología I y II⁹

“En estos cursos 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 conceptos básicos de la disciplina, es decir, aprender a aprender.”

⁶ Op. cit

⁷ Marco conceptual para los programas de estudio del área de ciencias experimentales. Cuadernillo # 48, 1995. CCH. UNAM.

⁸ Programas de Estudio para las Asignaturas: Biología I y II, julio de 1996, CCH, UNAM

⁹ Op. cit.