

Reflexiones en torno a la enseñanza de la Biología: el caso del Colegio de Bachilleres

CONCEPCIÓN TORRES DE ANTUÑO Colegio de Bachilleres

El Colegio de Bachilleres se fundó el 19 de septiembre de 1973 como un órgano descentralizado del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Su creación se debió a la necesidad de satisfacer la creciente demanda de la población estudiantil en este nivel educativo.

El Colegio de Bachilleres cumple con dos objetivos primordiales: brindar una formación propedeútica que capacita al alumno a seguir estudios superiores, y otra terminal que capacita al alumno para el trabajo.

Desde el año de 1976, el Colegio de Bachilleres cuenta con la modalidad extraescolar denominada Sistema de Enseñanza Abierta (SEA) para dar servicio a aquellas personas que no han tenido la oportunidad de continuar su bachillerato, o bien a aquellas que lo iniciaron y no pudieron continuar en la modalidad escolar por causas personales.

■ Plan de Estudios

El plan de estudios es parte sustancial de la estructura académica; constituye un instrumento que rige la organización

de sus contenidos educativos. Sus objetivos son:

-Transmitir a los educandos la cultura universal básica, atendiendo tanto a sus intereses y necesidades individuales, comunes y sociales, como también a los objetivos, filosofía y política educativa de las instituciones de enseñanza.

-Proporcionar y propiciar tanto la vinculación racional entre las instituciones educativas como el desarrollo de éstas según modelos congruentes con sus objetivos.

Además de la formación propedeútica y de capacitación para el trabajo, el Colegio de Bachilleres brinda a sus educandos actividades del área paraescolar, las cuales tienen entre sus objetivos fomentar la participación activa de la comunidad estudiantil y de la sociedad en actividades sociales, culturales y recreativas mediante eventos que incrementan su acervo cultural. Con la enseñanza y práctica sistemática de la actividad artística se ha contribuido a desarrollar sus capacidades cognoscitivas, afectivas y psicomotoras, contando para ello con los talleres de artes plás-

ticas, danza, música, teatro y actividades deportivas.

El plan de estudios lo podemos dividir en tres sectores:

Orientación. Enseña y contextualiza los elementos externos e internos de la institución definiendo la orientación del plan de estudios.

Estructura. Describe la estructura desde la cual el plan de estudios organiza y dosifica los elementos del conocimiento y la cultura universal, que incluyen a las dos áreas de formación.

Operación. Ubica al programa de estudio como el instrumento que enlaza a los elementos anteriores con la operación académica.

■ Las asignaturas de Biología I, II y Ecología

Se localizan en el área de Ciencias Naturales, en el núcleo de materias básicas obligatorias. En el caso de Biología I, sus asignaturas antecedentes



son los programas de Física I, II y III y los de Química I, II y III, que se imparten en 1º, 2º y 3er. semestre. Tiene una estrecha relación con Ciencias de la Tierra, que se imparte también en 4º semestre, al igual que Biología II, y en 6º semestre con Ecología.

Debo mencionar que las materias de Biología I y II y la de Ecología conforman un sistema que responde a una misma forma de organización de contenidos, por lo que deben considerarse como materias secuenciadas e íntimamente relacionadas. Se presentan aquí los mapas de éstas con el fin de proporcionar una visión amplia de los contenidos en los niveles macro, meso y micro reticulares.

En la macro-retícula se colocan las diferentes unidades. La intención de cada unidad se deriva de la intención de la asignatura y precisa lo que se espera lograr por medio de los contenidos y objetivos correspondientes.



José Luis Hernández

En la meso-retícula se describen los contenidos de cada unidad (temas y subtemas), con sus objetivos de operación respectivos. Tienen la función de orientar con mayor precisión la actividad tanto de profesores como de alumnos, señalando qué se pretende con cada contenido y la amplitud y profundidad con que se abordará, cómo será tratado y cuál es su finalidad dentro del contexto del programa.

En la micro-retícula se encuentran cuatro ejes:

El eje guía, donde se presentan los contenidos mínimos esenciales del curso, que tienen una doble función, por un lado son el fundamento del conocimiento biológico necesario para entender otros contenidos subsecuentes, y por otro, integran los contenidos en conceptos más amplios.

El eje de apoyo es donde se muestran los contenidos que dan ilación al programa, y sirven de puente entre los contenidos del eje anterior.

El eje relación materia-alumno, en donde se establece una relación entre el alumno y los conocimientos de la materia.

El eje de actividades experimentales sirve para ubicar en qué momentos del programa se realizarán las prácticas.

Dentro de los ejes se plantean dos trayectorias: una mínima, que sigue casi exclusivamente los contenidos del eje guía y sirve para señalar la orientación fundamental del curso, y otra completa, que abarca todos los contenidos y es la que se recomienda seguir en el desarrollo del curso.

Es importante señalar que estas dos trayectorias pretenden orientar la operación del programa, pero son únicamente dos posibilidades entre la variedad que pueda elegir el profesor, según las condiciones de sus grupos.

Los objetivos enunciados en el programa no son objetivos específicos para cada contenido y tampoco se refieren exclusivamente a las conductas finales de los estudiantes, sino que están enunciadas como bloque.

Por último, tenemos la carga horaria, por medio de la cual se establece una dosificación programática que sirve de indicador para distribuir el tiempo que se le dedicará a cada contenido, de tal forma que sea una guía para planear el curso, tomando en cuenta las actividades del profesor, de los alumnos en el aula, de las prácticas experimentales y el tiempo necesario para la evaluación.

Mapas de las diferentes asignaturas

Asignatura	
Macro-retícula	Se colocan las diferentes unidades
Meso-retícula	Contenidos de cada unidad (temas y subtemas)
Eje Guía	Contenidos mínimos esenciales del curso
Apoyo	Contenidos que dan ilación al programa
Relación materia-alumno	Relación entre el alumno y los conocimientos de la materia
Actividad experimental	Ubica en qué momento del programa se realizan las prácticas
Carga horaria	Se establece la dosificación programática



Mapa de las materias de Biología y Ecología

Asignatura	Biología 1	Biología 2			Ecología	
Macro-retícula	1. Evolución química del universo y teoría Quimiosintética del origen de la vida	2. Biología celular	3. Organización pluricelular	4. Diversidad: consecuencia de la evolución	5. Los seres vivos y su ambiente	6. Ecosistemas

Meso-retícula	1.1. Introducción 1.2. Teoría Quimiosintética 1.3. Componentes químicos de la célula	2.1. Evolución de las células 2.2. Estructura y funciones de los componentes celulares 2.3. Fisiología celular 2.4. La célula como componente de los seres vivos	3.1. Niveles de organización 3.2. Funciones básicas de los organismos	4.1. Causas de la diversidad 4.2. Mecanismos y evidencias de la evolución 4.3. Criterios y sistemas de clasificación 4.4. Características generales de los grandes grupos	5.1. Interacciones de los organismos con el medio 5.2. Interacciones de unos organismos con otros	6.1. Caracterización de los ecosistemas 6.2. Dinámica de los ecosistemas
Meso-retícula						
Carga horaria	22 Horas	38 Horas				

El programa de estudios de las asignaturas tiene la finalidad de informar a los profesores sobre los aprendizajes que se espera lograr en el estudiante, así como sobre las perspectivas teórico-metodológicas y pedagógicas desde la que deberán ser enseñadas. El programa se constituye así en el instrumento de trabajo que le brinda al profesor los momentos para planear, operar y evaluar el curso.

El programa contendrá el marco de referencia, que está integrado por ubicación, intención y enfoque.

La ubicación proporciona información sobre el lugar que ocupa la asignatura dentro del plan de estudios y sobre las relaciones horizontal y vertical con otras asignaturas.

La intención de la asignatura informa sobre el papel que desempeña cada una de ellas para el logro de los propósitos educativos del Colegio.

El enfoque informa sobre la organización y el manejo de los contenidos para su enseñanza.

La base del programa concreta las perspectivas educativas señaladas en el marco de referencia a través de los objetivos de unidad y los objetivos de operación para temas y subtemas.

Las asignaturas de Biología I, II y Ecología constituyen la materia de Biología. Dentro del Colegio, dicha materia está enfocada en el área de formación básica, dado que se presenta, junto con otras materias, tanto en la metodología como en los elementos

informativos fundamentales del conocimiento de la naturaleza; así contribuye a la finalidad de esta área, que es lograr que el estudiante desarrolle habilidades lógicas y metodológicas que le permitan la producción, construcción y aplicación de los conocimientos en problemas de su entorno físico y social.

La materia de Biología forma parte del área de conocimiento de las Ciencias Naturales, cuya finalidad es que el estudiante comprenda el comportamiento de la materia viva como totalidad a través de la explicación de los principios unificadores de la Biología.

En cuanto a la relación con otras asignaturas, se pretende conformar una plataforma básica de conocimientos que permita una mayor comprensión de fenómenos biológicos, así como proporcionar elementos necesarios para profundizar en el campo propio de la Química; en este sentido funcionan tanto Química I y II como antecedente de las asignaturas de Química III y Biología I.

La Química I debe ubicar al estudiante en el momento en que vinimos haciéndolo responsable de la conservación del ecosistema y poniéndolo en condiciones de emitir un juicio particular.

La Química II amplía los conceptos básicos de la Química I tratando especialmente los compuestos orgánicos con el fin de desarrollar en el alumno una estructura cognoscitiva que le permita comprender dichos fenómenos en la naturaleza.

La Química no se concibe ajena al contexto donde se presenta. Por el contrario, tiene una relevancia tanto científica como social.

Igualmente, no se presenta como una serie de hechos ya acabados, sino como un proceso de búsqueda en la cual



la metodología científica es un arma fundamental, y el desarrollo social, su condicionante.

Por lo tanto, la Química I debe ubicar al estudiante en el momento en que vivimos, haciéndolo responsable de la conservación del ecosistema y poniéndolo en condiciones de emitir un juicio particular.

El curso de Química II está compuesto de cinco unidades, para cuya secuencia se consideraron tanto los niveles de complejidad como las relaciones consecuentes entre los temas; de esta manera Física I prepara el terreno para que el alumno esté en condiciones de enfrentar, en una etapa inicial, un modelo explicativo de los cambios químicos, y pueda finalmente abordar el estudio, desde un punto de vista químico, de algunos compuestos de interés biológico.

El curso de Física II capacita al alumno para aplicar los conocimientos de mecánica en las diferentes actividades contempladas en el Plan de Estudios del Colegio de Bachilleres o para abordar grados superiores en cualquier rama de las ciencias.

En cuanto al curso de Química III, la intención para la cadena de Ciencias Naturales es desarrollar en el alumno las habilidades para comprender las leyes y principios naturales del mundo físico a través de fenómenos físicos, químicos y biológicos con un sentido de continuidad dado por las formas de estudio sobre los distintos niveles de organización y transformación de la materia-energía por medio del conocimiento y uso del método científico para ampliar su conocimiento en estos fenómenos, leyes y principios, para aplicarlos a la vida cotidiana y capacitarse en un sentido propedéutico.

En la construcción de la estructura de la Química, se contempla como punto de partida la conceptualización

de la materia-energía, ya que este principio está presente en cualquier fenómeno, independientemente de su grado de complejidad. El conocimiento de la estructura de la materia conduce a comprender la organización de la misma en elementos, compuestos, moléculas, y el comportamiento de éstos, para ayudar a explicar su aplicación industrial y como auxiliar en la explicación de fenómenos que estudian otras disciplinas.

Su intención es profundizar e integrar conceptos básicos de la Química, relacionarlos con otras disciplinas y aplicarlos en instancias concretas de utilización y de efecto en la sociedad.

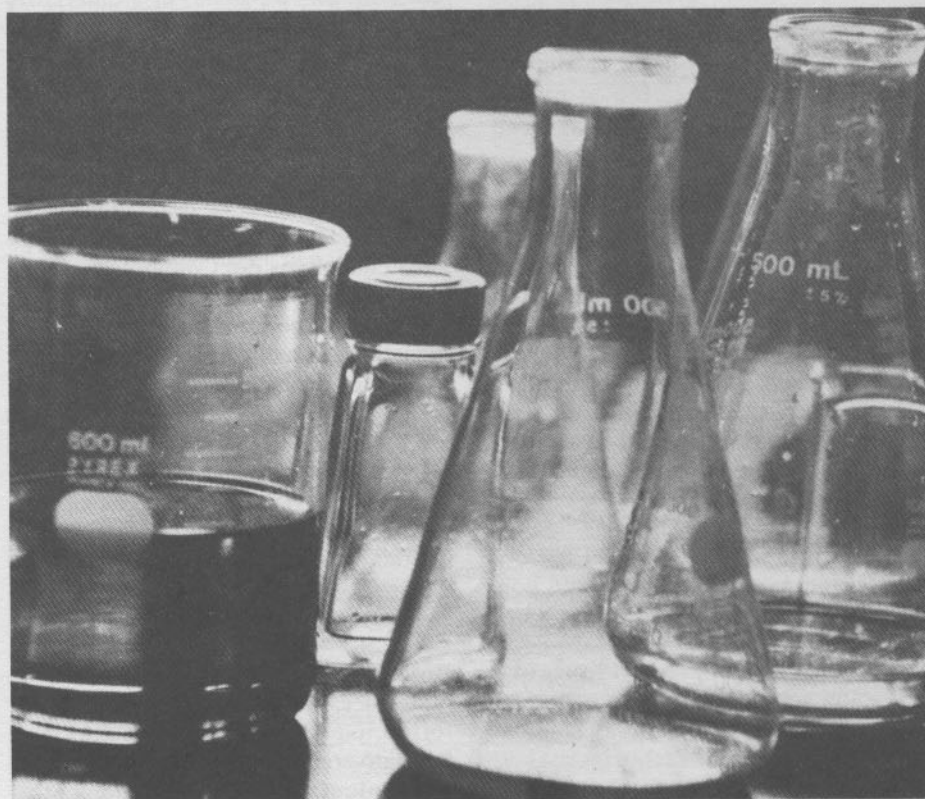
Se entiende que:

a) Profundizar e integrar se refiere particularmente al desarrollo de la disciplina.

b) La relación tiene que ver con la cadena de Ciencias Naturales.

c) La aplicación indica las consecuencias y utilidades en la sociedad.

La intención del área de Ciencias Naturales es desarrollar en el alumno las habilidades necesarias para comprender las leyes y principios naturales del mundo físico a través de fenómenos físicos, químicos y biológicos, con un sentido de continuidad dado por las formas de estudio sobre los distintos "niveles de organización" y transformación de la materia-energía, desarrollando en el alumno, mediante el Método Científico, el conocimiento de la materia viva como totalidad en un proceso de cambio continuo, caracterizado por las interacciones en el medio físico y por la participación del hombre, para tener conciencia de la magnitud y utilidad entre los



José Luis Hernández



José Luis Hernández

fenómenos básicos de los seres vivos y su ambiente, y así poder conservarlos y aprovecharlos para satisfacer sus propias necesidades.

Respecto al curso de Biología I, la intención es la de introducir al alumno en los principios biológicos, basándose en el concepto de célula, a través del cual pueda explicarse la estructura y el funcionamiento de la materia viva en general, partiendo de aquellos niveles donde se encuentra el umbral del mundo vivo, desde las macro-moléculas precursoras de la vida, sus elementos y compuestos; tomando como eje fundamental de desarrollo a la evolución. Su objeto de estudio es en esencia la célula como componente de los seres vivos.

La intención de la Biología II es introducir al alumno al estudio y conocimiento de los procesos, fenómenos y principios biológicos de los organismos pluricelulares, para que analizando su organización estructural

y funcional bajo un enfoque dinámico, comprenda cómo se explica el origen y la evolución de la diversidad actual de los seres vivos, y ubique e identifique al ser humano como un organismo pluricelular con un grado de complejidad y organización determinado por su evolución.

Otro de los propósitos es dar continuidad al estudio de los seres vivos en los niveles de organización superiores al de la célula. Se abarcan los conceptos que facilitan la comprensión del origen de la organización pluricelular, la estructura y funciones básicas de los organismos pluricelulares, los principios de la diversidad del mundo vivo y las explicaciones actuales sobre el origen y evolución de las especies, estableciendo así una secuencia lógica en la selección de contenidos para dicha materia.

La selección y estructuración de contenidos parten de una postura teórica basada en los "niveles de organización", por lo cual en Biología II se incluirán los niveles de: tejido, órgano, aparato, sistema, individuo, población y especie, haciendo notar que en la diversidad actual de los organismos existen individuos que, por su grado de evolución y complejidad, pueden ser ubicados en cada uno de estos niveles, estableciendo interrelaciones diversas entre ellos y el medio físico.

En cuanto a la Ecología, la intención es proporcionar al alumno el conocimiento integral de la naturaleza, en los niveles de organización, población, comunidad y ecosistema, para que, revisando la organización y las relaciones que entre ellos se establecen, utilice estos conocimientos en el análisis y comprensión del ambiente que lo rodea.

Al introducir al alumno en el estudio de los niveles de organización: población, comunidad y ecosistema,

se mantiene el eje sobre la evolución orgánica propuesta para orientar el estudio de las asignaturas del área de las Ciencias Naturales, permitiendo que el alumno aprecie que los niveles seleccionados presentan características propias, resultantes del aumento en la complejidad, cuya estructura e interrelaciones pueden ser observadas y medidas. Así se apreciará que el individuo, estudiado como sistema biológico (en Biología II), conforma, al interactuar con el ambiente y con otros individuos de la misma especie, el primer nivel que aborda la Ecología: población estudiada por la Autoecología.

Las poblaciones, al relacionarse entre sí, integran el siguiente nivel, la Comunidad, que al interactuar con el ambiente constituyen un nuevo nivel: el Ecosistema entrando en el campo de la Sinecología. Estas dos ramas, Autoecología y Sinecología, conforman los conceptos más importantes de esta disciplina.

La Ecología contribuye a lograr una formación integral en el alumno, aplicable a su vida cotidiana, donde el estudio de los fenómenos ecológicos le ayudan a explicarse mejor su relación con el ambiente que lo rodea.

Gracias a las interrelaciones que la Ecología tiene con otras disciplinas del plan de estudios, favorece la formación integral del estudiante, al despertar o estimular su interés por la problemática del ambiente del que forma parte y sobre el cual actúa para obtener sus satisfacciones básicas.

Pero para toda disciplina no sólo se toman en cuenta las asignaturas subsecuentes, se deben considerar los antecedentes, o sea, en qué se basan los conocimientos, es decir, desde que se inician los niveles de organización, y así podemos ver que la Física I es una ciencia que ha influido en el desarrollo científico y tecnológico de todos los países, y cuya intención



principal es el establecimiento de las leyes que rigen los fenómenos físicos que acontecen en la naturaleza. Se trata, pues, de proporcionar al alumno el lenguaje, la simbología y metodología de la ciencia física, como parte de la cultura básica de nuestro tiempo, estimulando además el desarrollo de habilidades y destrezas propias para las ciencias experimentales.

Lo anterior muestra a la Física como una actividad humana en constante desarrollo y vinculada con otras ciencias; esto permite capacitar al alumno para aplicar ese conocimiento en las diferentes actividades contempladas en el plan de estudios del Colegio de Bachilleres o para abordar estudios superiores en cualquier rama del conocimiento.

■ Consideraciones finales

Es indispensable que las Academias analicen los programas de las asignaturas correspondientes, con el objeto de orientar las actividades académicas, tales como: la evaluación del aprendizaje, la elaboración de materiales didácticos y la planeación de eventos o actividades de apoyo tanto en el laboratorio, en clase o extraclase.

El programa debe propiciar que los estudiantes desarrollen las capacidades que les faciliten seguir estudiando o incorporarse al mundo del trabajo.

El bachiller logrará esto como un producto propio que proviene de la práctica de una concepción simplificada de las ciencias fundada en tres principios básicos: observar, analizar y aplicar, y de la obtención de los instrumentos metodológicos para el manejo de las ciencias y para el desarrollo del autoaprendizaje.

La Educación Media Superior debe proporcionar la formación humanística, científica y tecnológica de conformidad con las necesidades del contexto nacional y regional.

Se debe tener en cuenta los siguientes objetivos:

1. Desarrollar la capacidad intelectual del alumno, mediante la obtención y aplicación de conocimientos.

2. Conceder la misma importancia a la enseñanza que al aprendizaje.

3. Crear en el alumno una conciencia crítica que le permita adoptar una actitud responsable ante la sociedad.

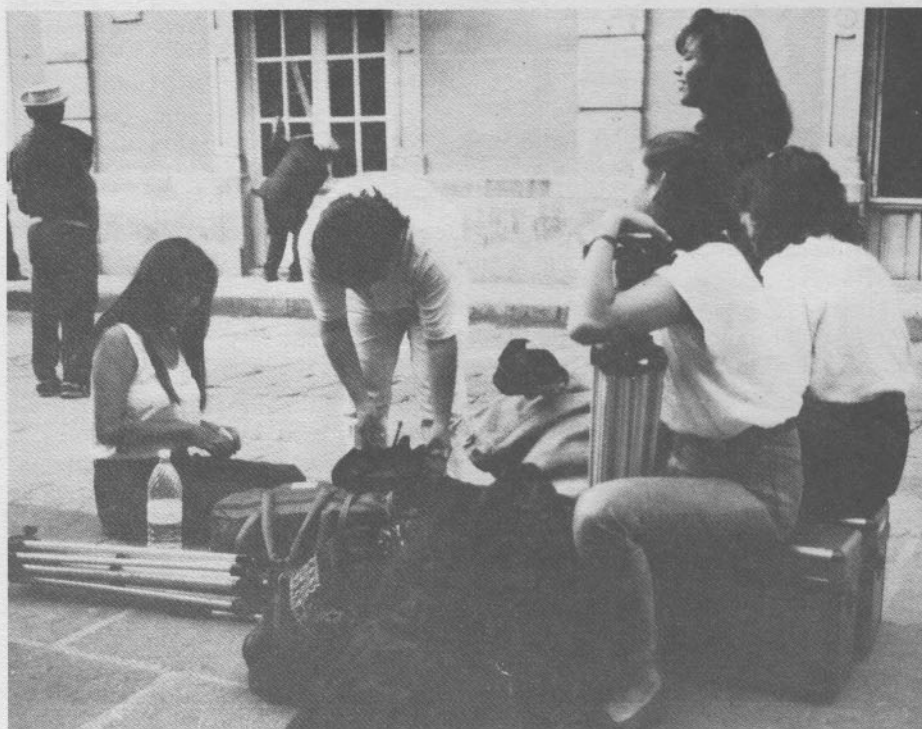
4. Proporcionar al alumno capacitación y adiestramiento en una técnica o especialidad determinada.

5. Promover la lectura de bibliografía actualizada y textos de

divulgación científica, la asistencia a exposiciones o eventos relacionados con las disciplinas de estudio y, en general, todas aquellas actividades que pongan al alumno en contacto con las aplicaciones del conocimiento.

6. Consolidación, integración y retroalimentación. Un ejemplo claro es el proceso de investigación, en el que el estudiante puede ejercitar conocimientos previos e integrarlos en el estudio de nuevas situaciones, y el profesor puede dar retroalimentación paso a paso.

Por lo que respecta a la evaluación del aprendizaje, diremos que es un proceso sistemático mediante el cual se recoge información acerca del aprendizaje del alumno, lo que, por un lado, permite, al alumno mejorar ese aprendizaje y, por otro, proporciona al maestro elementos para formular un juicio acerca del nivel alcanzado o de la calidad del aprendizaje logrado y de lo que el alumno es capaz de hacer con él.



José Luis Hernández



Se habla de un proceso sistemático porque la evaluación no debe ser un hecho aislado, sino una actividad o una serie de actividades planeadas con suficiente anticipación, que respondan a intenciones claras y explícitas, y que guarden una relación estrecha y específica con el programa escolar, con las actividades de enseñanza aprendizaje y con las circunstancias en que éstas se dan.

La recolección de la información es el elemento esencial de la evaluación. Por un lado no se puede juzgar algo que se desconoce, y por otro, la precisión y calidad de un juicio depende en gran medida de la información de que se dispone.

Se debe llegar a un acuerdo de evaluación por lo siguiente:

1. Responsabilidad profesional que permite a los profesores responder adecuadamente a la necesidad y el derecho que tienen los alumnos de saber cómo serán evaluados.

Al existir un acuerdo de evaluación, los estudiantes participarán más activamente en su propio proceso de aprendizaje. El acuerdo nace del compromiso que los profesores establecen con sus

alumnos y con el marco institucional en que ambas instancias actúan.

2. Utilidad para el desarrollo de los programas.

El llegar a un acuerdo de evaluación, validado por el consenso de los profesores, implica poseer una guía para manejar el programa de una manera práctica y eficaz. Los profesores pueden remitirse al acuerdo para preparar sus clases, elaborar en conjunto los instrumentos de evaluación, elaborar material y retroalimentar su propia actividad docente.

3. Necesidad de unificar criterios.

Dentro de una academia, incluso dentro de un grupo de profesores que imparten la misma asignatura, existen diferencias de conceptualización, de formación profesional, de enfoques didácticos. Por esto, el plantear un acuerdo de evaluación permite unificar criterios en lo fundamental y conservar las divergencias personales en la instrumentación didáctica. Es necesario ponerse de acuerdo en lo que se pretende enseñar y cómo se va a evaluar. Por lo que toca a las estrategias didácticas que se emplean en la práctica, cada profesor tiene la libertad académica para desa-

rollar su trabajo, es decir, todos los profesores tendrán como meta llegar al mismo sitio (los objetivos o intenciones de los programas) aunque cada uno elija diverso camino.

■ Bibliografía

Plan de estudios del Colegio de Bachilleres. Requisitos de admisión al Colegio de Bachilleres. Revalidación de estudios.

Este es tu plantel. Boletín del Colegio de Bachilleres.

Congreso Nacional del Bachillerato. Secretaría de Educación Pública. Coyoacán, Morelos del 10-12 de marzo de 1982. Coordinador y relatos: Jaime Castrejón Díez. C. Sria. de Euc. Pública.

Gaceta comercial. El plan de estudios del Colegio de Bachilleres.

Estructura y finalidad. Mayo 1987.

¿Qué es el Sistema Abierto de Enseñanza? Dirección de Planeación Académica. Centro de Enseñanza Abierta, 1981.

Programa de Biología I de febrero de 1984; Biología II, septiembre 1984; Ecología, marzo 1985, del Colegio de Bachilleres.

