

RECOMENDACIONES PARA UN PROGRAMA DE BIOLOGIA A NIVEL DE SECUNDARIA

Por: G. Roldán (1).

INTRODUCCION.

Existen dos objetivos fundamentales al estudiar cualquier ciencia:

1. Familiarizar al estudiante con los hechos científicos más significativos en los cuales se basan la mayoría de los conceptos y teorías de la ciencia, y
2. Hacer que todos los ciudadanos, científicos y no científicos, puedan participar inteligentemente en la toma de decisiones, cada vez más difíciles y complejas para el hombre.

En otras palabras, este objetivo nos lleva a conocer lo que es verdaderamente la ciencia, a comprender su espíritu y a apreciar sus métodos.

A través del método científico, el hombre ha ido paulatinamente conociendo las bases en las cuales descansa la vida sobre la tierra y la dependencia de ésta del medio en el cual se desarrolla. A través de la ciencia, el hombre ha descubierto, en parte, su pasado y deberá planear su futuro.

El estudio de la vida sobre la tierra, no es de simple curiosidad, sino cuestión de supervivencia.

OBJETIVOS:

El objetivo de un programa moderno de Biología es el de dar una respuesta efectiva, dentro de un contexto de conceptos biológicos básicos a las necesidades e intereses de los estudiantes como individuos y como miembros de una sociedad innovadora. Este objetivo está relacionado con la necesidad que tienen los jóvenes de entenderse a sí mismos y entender la sociedad en que viven. La Biología debe ser un medio para que el estudiante aprenda a mejorarse él mismo y mejore la sociedad en la cual se desenvuelve.

(1) Profesor, Depto. de Biología, U. de A. Medellín—Colombia.

LA PREPARACION DEL PROFESOR.

Enseñar es más que dar información. Ello requiere una gran sensibilidad por parte del profesor, un entregarse a sí mismo sin egoismos, significa tener la capacidad para orientar y decidir que es correcto y que camino se debe tomar. De poseer y practicar estas cualidades, depende en gran parte el éxito o fracaso en la labor del profesor.

El profesor es el puente de unión entre los diseñadores de un programa y los estudiantes para los cuales fué programado. Teniendo este punto en mente, el profesor deberá entender sus objetivos y deberá preocuparse por desarrollar en el estudiante una serie de destrezas intelectuales que le permitan tomar parte en una sociedad cambiante.

Es importante también que el profesor entienda la ciencia como un proceso de investigación y búsqueda. En este caso, deberá haber más preguntas por parte de los alumnos que del profesor. El profesor deberá abandonar el autoritarismo en clase, y convertirse más en orientador de sus estudiantes en la búsqueda de soluciones a los problemas.

ORIENTACION INTERDISCIPLINARIA.

Qué deberá ver el estudiante cuando mira hacia una montaña? El no deberá ver la parte física, ni la geológica, ni biológica por separado. El deberá ver el conjunto. Por razones de procedimiento, nos vemos en la obligación de tratar estos temas por separado, pero en ningún momento debe olvidarse ponerlos todos de nuevo dentro de un sistema que trabaja como una unidad.

Una secuencia que ilustra este aspecto de la enseñanza de la Biología es la siguiente:

Al hablar de la *célula* se trata ésta como el resultado de una estructura molecular compleja, a su vez las células se unen

para formar *tejidos*, éstos se unen para formar *órganos*, los *órganos* se unen para formar *sistemas*, éstos forman *individuos*, los individuos forman *poblaciones*, éstas se unen para formar *comunidades*, las comunidades forman *ecosistemas*, y éstos forman *biomas* y el conjunto de biomas constituyen la *biosfera*. Cualquiera de estos temas puede tratarse por separado, pero al mismo tiempo pueden relacionarse unos con otros al nivel de complejidad que se desee.

Sin embargo, la supervivencia del ser vivo, no está ligada únicamente a las fuerzas físicoquímicas que mantienen su integridad como individuo y a los lazos que lo unen con otros individuos, que implican para él su subsistencia. Alrededor del ser vivo también se han desarrollado una serie de ambientes de orden social, cultural, antropológico y fisiológico, entre otros, que juegan un papel muy importante en el ajuste pleno del individuo a la comunidad a la cual pertenece y en la cual tiene que subsistir.

En otras palabras, los distintos tópicos biológicos deben irse integrando con conceptos de física, de química, de geografía, de historia, de filosofía, etc. que permitan al estudiante situarse como un integrante de un gran sistema biológico y sociocultural del cual recibe pero al cual también debe dar. Sólo la Biología, dentro de este contexto sociocultural, adquiere verdadera importancia para el futuro ciudadano.

ORIENTACION INVESTIGATIVA

La ciencia es en cierta forma, el arte de cometer errores inteligentes. A menudo los profesores rechazan a los estudiantes que cometen errores. Se les dice qué deben hacer y que si lo hacen de tal o cual manera, obtendrán los resultados esperados. Por el contrario, la enseñanza de la ciencia con un criterio investigativo, debe permitir al estudiante ir más allá del problema propuesto, e indagar por su propia cuenta y obtener sus propias respuestas, no importa que sean erróneas.

Al estudiante se le debe dar un camino o guía de cómo aprender y de cómo coleccionar y organizar datos. Pero también se debe al mismo tiempo implementar sus conocimientos que le permitan una mejor respuesta a sus preguntas.

La base para recomendar que un programa de Biología debe orientarse en el método investigativo, esto es, que los materiales, los métodos de enseñanza y las actividades a realizar estén diseñadas para hacer surgir preguntas y estimular la búsqueda de respuestas, es que se ha probado que el proceso investigativo es hasta ahora, el más eficaz para estimular al adolescente en el proceso de aprendizaje. A través de la indagación el estudiante adquiere destrezas y aprende a observar, recolecta datos y los analiza, formula y prueba hipótesis, aprende a hacer y a pensar, no por que se le enseñe, sino porque lo descubre por sí mismo.

Esto no quiere decir que todo el proceso del aprendizaje depende exclusivamente del alumno, sino que el método propuesto involucra para él un proceso activo de aprendizaje.

ORIENTACION SOCIAL

La educación a este nivel no debe implicar solamente la presentación de lo que es el conocimiento, sino la aplicación del conocimiento que lleve a la acción. Desde luego, que ambos son necesarios; debemos impartir conocimientos, pero también se debe llevar el estudiante a la acción. No hay duda que la ciencia ejerce una función muy grande en la cultura y posiblemente es uno de los factores que más influyen en su desarrollo.

Una de las preocupaciones más serias al diseñar un programa de ciencias, es la de que la ciencia y la tecnología tengan una estrecha relación con las necesidades humanas. Entender los avances tecnológicos tales como la bomba atómica, los trasplantes de órganos o los programas espaciales, quizás sea simple para el estudiante. Pero entrar en las consideraciones morales y religiosas que esto puede tener para la sociedad, es un asunto complejo. El hombre en un futuro cercano deberá tomar decisiones sobre la guerra nuclear, el control del ambiente y el control del crecimiento de su población. Para tomar estas decisiones vitales, el hombre deberá estar preparado para entender la ciencia como un *medio* al servicio de la humanidad, y no como un *fin* de la ciencia por la ciencia.

El hombre hasta ahora ha sacrificado el medio ambiente y se ha sacrificado a sí mismo en aras del conocimiento científico. Es hora de que el hombre aplique esa misma inteligencia en reconstruir un mundo humano para las generaciones futuras.

RESULTADOS QUE SE ESPERAN DEL ESTUDIANTE.

Cuando se elaboran objetivos de comportamiento para un programa, a menudo aparecen "intangibles" o resultados que no se esperaban. Todos esperamos resultados interesantes, relevantes y que causan satisfacción al estudiante.

El mayor énfasis que se pone en un programa es el logro de los objetivos, los cuales deben estar dentro del campo afectivo. Dentro de éstos podemos mencionar actividad propia positiva, respeto por sí mismo y por los demás, apreciación por la vida, un incremento de la autodirección, un entendimiento de sí mismo, honestidad intelectual y respeto por la vida, tanto humana como animal. El logro de estos objetivos depende en gran parte del ambiente en el cual se desenvuelve el estudiante. Es por lo tanto, de esperarse que para quien se dedica a la enseñanza en un país en vía de desarrollo, será más difícil alcanzar dichos objetivos que para quien vive en un país culto. Pero por difícil que parezca, el profesor de Biología podrá colaborar grandemente en el desarrollo cultural de un país si se propone estos objetivos.

No basta, por lo tanto, conocer el nombre científico de una planta o animal o su estructura y funcionamiento, sino también, hay que aprender a conocer el papel que éstos seres vivos juegan en la comunidad a la cual pertenecen.

El énfasis final de un programa es el de dar a los estudiantes las herramientas para adquirir los comportamientos y actividades deseadas. Estas herramientas, son el conocimiento, las destrezas y las habilidades, usualmente asociadas a los objetivos de tipo cognoscitivo.

AREAS DE INVESTIGACION

Todos hemos pasado por alguna etapa de la vida, especialmente en nuestra juventud, en la cual nos hemos hecho las siguientes preguntas: ¿Quién soy yo? ¿Por qué estoy aquí? ¿De dónde he venido? ¿Hacia dónde voy? ¿Cómo puedo ajustarme al mundo en el cual me ha tocado vivir? .

Obviamente que el estudiante no podrá resolver todas estas preguntas en un sólo curso de Biología, pero ciertas respuestas a algunas de estas preguntas sí van apareciendo a través de temas como reproducción humana, crecimiento y desarrollo. Por lo tanto, se recomiendan estos temas como *primordiales* para su desarrollo por el profesor de Biología.

Otro tema que se recomienda tener en cuenta es la relación del ser vivo con su medio ambiente, o sea la Ecología. Aquí podrían tratarse temas como: distribución de plantas y animales en el mundo, tanto por latitudes como altitud, comparación de organismos de agua dulce y marina y estudio de los efectos que la contaminación causa en un río, mediante el estudio de su fauna de invertebrados y peces, antes y después de ser contaminado, entre otros.

Otra pregunta que el estudiante hace a menudo es: Por qué tal o cual animal actúa de tal manera? Aquí se entra en el área del comportamiento o Etiología, dentro del cual debe ser analizado el comportamiento humano.

Es igualmente interesante hacer que el estudiante entienda las bases de la continuidad genética sobre la tierra y en qué forma las características de una especie se transmiten de generación en generación y por qué se presentan las mutaciones.

El contenido arriba propuesto forma el centro de un curso de Biología, alrededor del cual giran los demás temas relacionados con la morfología y fisiología de los seres vivos.

ESTRATEGIA METODOLOGICA

Como ya se ha mencionado, el profesor es la clave en el desarrollo de un programa. De las estrategias que use en la

enseñanza y de la forma como presente los distintos tópicos, depende su éxito (Figs. 1 y 2).

Nuestra enseñanza se ha caracterizado por un *proceso pasivo*, en el cual el profesor habla y el estudiante toma nota. Pero entrar en un proceso de enseñanza en el cual el estudiante participe *activamente* en las discusiones y sea el profesor moderador y complementador de conceptos, es algo que implica un cambio de actividad durante la enseñanza. Además, el profesor debe poseer unos sólidos conocimientos del tema que propone a los estudiantes para discutir. "Romper el hielo" y dar confianza a los estudiantes para que comiencen a dar conceptos y lanzar hipótesis, es el primer paso en este proceso. Algunos ejercicios simples, pueden servir de punto de entrada para iniciar este proceso de aprendizaje. Así, por ejemplo, se puede elaborar una tabla con el peso y la altura de los estudiantes de la clase, y con base en estos datos, hacer algunos cálculos estadísticos sencillos, como gráficas, variación, promedios y porcentajes. Los resultados, harán surgir posiblemente muchas inquietudes que llevarán a los estudiantes a lanzar muchas preguntas. Ciertos rasgos fenotípicos de los estudiantes, como el color de los ojos, y forma del pelo, son igualmente características a través de las cuales se pueden hacer cálculos similares e introducir al estudiante al mismo tiempo, en los conceptos básicos de la herencia.

La antítesis de este proceso de enseñanza sería el caso en el cual el profesor llega al salón de clase y dice a sus estudiantes: hoy vamos a estudiar la RESPIRACION y comienza a explicar paso por paso este proceso. La diferencia entre ambos métodos es que el primero el estudiante va desarrollando poco a poco su capacidad de raciocinar, de pensar y buscar más información por cuenta propia alrededor de un problema determinado, así el estudiante va adquiriendo *independencia* de criterios y de pensamiento. En el segundo caso, el estudiante se acostumbra a memorizar lo que el profesor dice: en este caso, el estudiante es un *dependiente* de la información y por lo tanto, su capacidad de resolver problemas y enfrentarse a nuevas situaciones, será más limitada.

FORMACION Vs. INFORMACION es el punto clave en este proceso de enseñanza.

Debe enfatizarse que los puntos de vista aquí tratados son simples sugerencias y no deben tomarse como normas rígidas. Quienes desarrollan los programas deberán hacer las adaptaciones y modificaciones que consideren necesarias, de acuerdo con las condiciones de enseñanza y el medio en el cual se desenvuelve cada profesor.

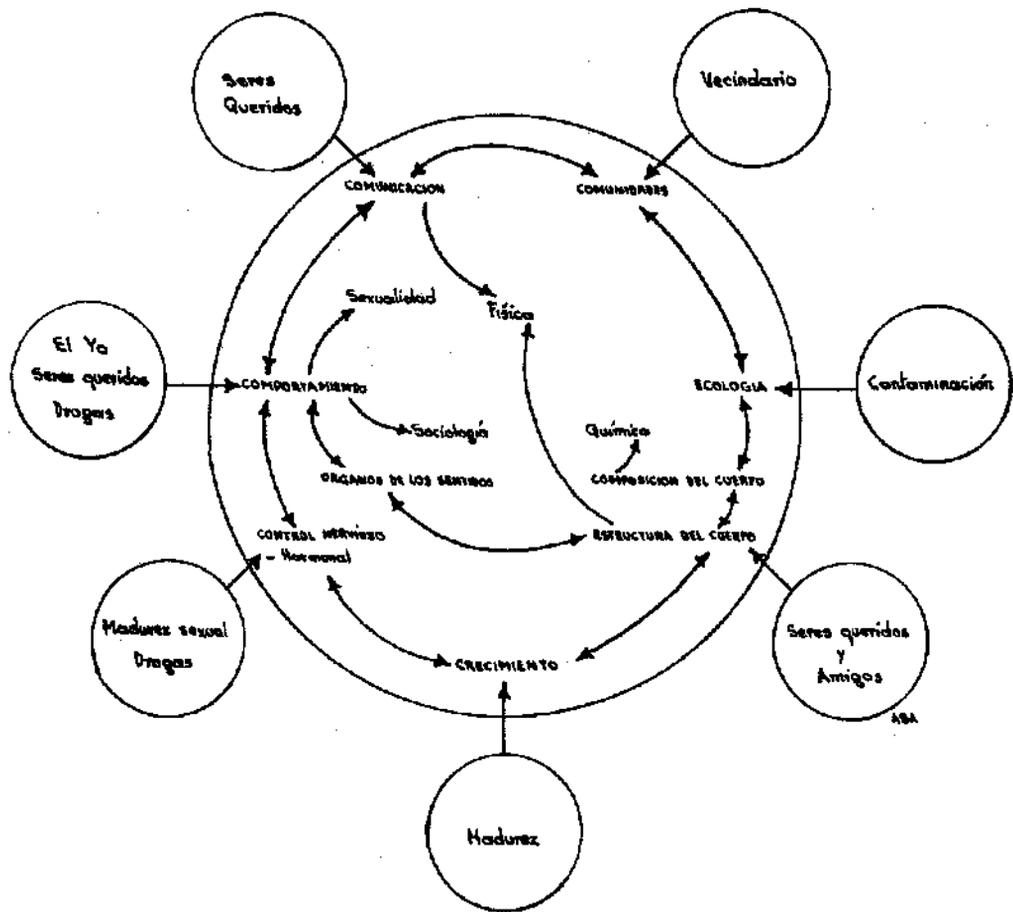


FIGURA 1. Intenciones de los estudiantes como punto de entrada para el estudio de las distintas unidades.
(Tomado del BSCS, publicación especial N° 7).

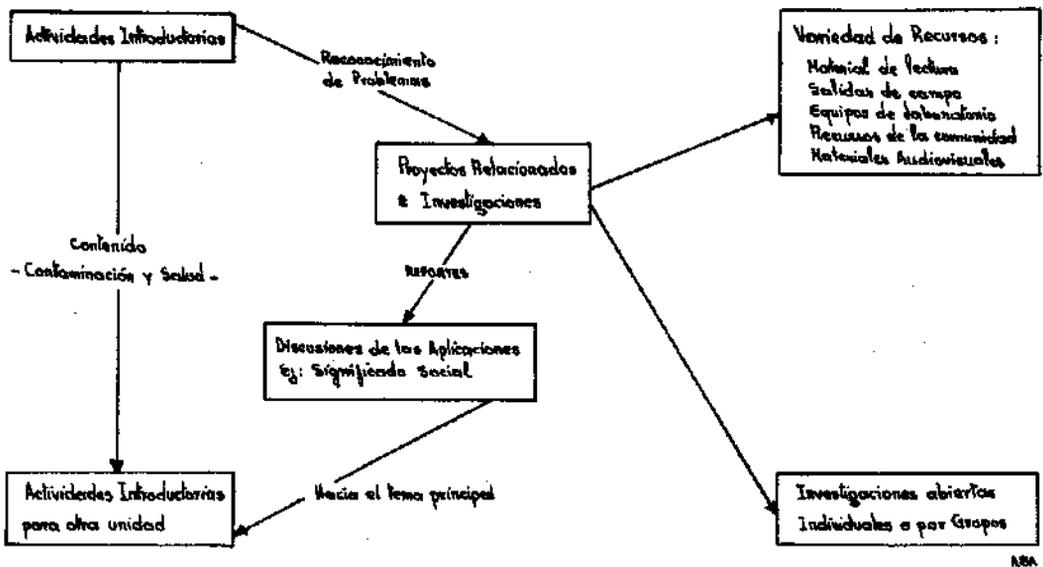


FIGURA 2. Estrategia de enseñanza para una unidad del programa.
(Tomado del BSCS, publicación especial N° 7).

BIBLIOGRAFIA

- BSCS, *Life Sciences in Middle School*. Special Publication No.4 University of Colorado, 1966.
- BSCS, *The teacher and BSCC Special Materials*. Special Publication No. 7. University of Colorado. 1969.
- OEA, *Segunda Conferencia Interamericana sobre la Enseñanza de la Biología*. Asunción, Paraguay, 1972.
- OEA, *Aportes a la Enseñanza de la Biología*. OEA, Washington, D.C. 1974.
- Frota-Pessoa - O. "La enseñanza de la Biología - Metamorfosis en siete actos". *Act. Biol.* 1(1): 14-17. 1972.
- Universidad de Antioquia. *Manual para el Profesor de Biología*. Edt. Univ. de Antioquia. 1973.