

LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA

EL PROFESOR DE CIENCIAS Y LOS FUTUROS CIENTIFICOS

Brandewin, P.F. et al. Teaching High School Biology:: A Guide to Working With Potential Biologists. BSCS Bulletin No. 2, 1962. Resumido y adaptado por Gabriel Roldán P.

Tradicionalmente, la actividad de enseñar se ha asociado con la simple transmisión de conocimientos. Y este es un hecho desafortunado, especialmente para *la ciencia*, la cual, por naturaleza, es una actividad de constante búsqueda de la verdad, a través de prácticas de laboratorio y de campo, que lleven al estudiante a adquirir hábitos de análisis y crítica ante los distintos fenómenos y situaciones observadas. Es deber del profesor de ciencias, y en este caso particular del profesor de Biología, comprender que su verdadera labor está en guiar al estudiante en la práctica de la ciencia (el método científico) para que éste, por sus propios medios, descubra los principios en los cuales se basan los fenómenos de la vida.

Pero tampoco debe ser ésta la única meta para el profesor de Biología. Una vez que los estudiantes hayan adquirido las técnicas y los métodos para *trabajar en Biología*, el profesor debe estar en capacidad de *descubrir* aquellos estudiantes que posean especiales dotes o habilidades para desempeñarse como futuros biólogos y guiarlos en actividades especiales que les permitan cumplir con dicho fin.

LA CREATIVIDAD

Un científico creador se puede identificar por lo que ha hecho o por lo que está haciendo en el campo de la ciencia. No es fácil identificar aquellos estudiantes que tienen potencial para ser creadores y tampoco sabemos lo suficiente acerca de cómo guiarlos, en caso de poderlos identificar. La pregunta es pues, *¿qué estamos haciendo los profesores de Biología por encontrar y ayudar a éstos estudiantes?*

Quizá la mejor forma de empezar sería preguntando si hay algunos atributos o características propias de los científicos que también lo sean de los científicos en potencia y si hay algunos patrones en la vida de los mismos que puedan sugerir la posibilidad de la existencia de dicho potencial en estudiantes que se comporten de forma similar. Estudios cientí-

ficos recientes concuerdan bastante bien en cuanto a las características que debe tener una persona para llegar a ser un científico. Estas son, entre otras: Alto grado de inteligencia, marcada independencia en la forma de juzgar situaciones nuevas, disciplina, introspección, sensibilidad y una intensa dedicación a su trabajo. Son además, personas que leen intensiva y extensivamente y planean proyectos de trabajo por su propia iniciativa. Son personas que, por lo regular, obtienen las más altas calificaciones, aunque en ocasiones su desempeño puede ser pobre en aquellas materias que no son de su interés inmediato. Pueden ser las personas que agraden a todos en la escuela o aquellas que, por el contrario, constituyen un verdadero problema para todos. Estas personas se salen, pues, del promedio de los demás estudiantes.

Fig. 1.



Aún desde la escuela primaria el profesor puede encauzar a aquellos alumnos que demuestran especial interés por el mundo que los rodea. (Foto G. Roldán).

Los científicos deben tener una inteligencia superior a la normal, claro está. Pero este no es un hecho simple. Estudios recientes han llevado el concepto de inteligencia más allá de un atributo simple, unitario e incambiable. Aunque es difícil llegar a un consenso sobre la naturaleza y el número de factores de la inteligencia, si hay un acuerdo general en cuanto a algunos de ellos tales como la aptitud numérica y verbal.

De todos modos, cualidades que no pueden enseñarse como son sensibilidad por los problemas, curiosidad, originalidad e imaginación, deben ser fomentadas por el profesor en el proceso del descubrimiento de los futuros científicos.

ALGUNOS ASPECTOS UTILES EN LA IDENTIFICACION DE LOS ESTUDIANTES CON PREDISPOSICION PARA LA CIENCIA.

No hay una forma certera de identificar los estudiantes que poseen un espectro de habilidades, intereses, destrezas y atributos socio-psicológicos que puedan indicar la posesión de "dotes especiales" para la ciencia y en particular para la Biología. No se ha desarrollado, hasta el momento, ninguna técnica confiable que pueda identificar a los estudiantes con habilidades especiales en Ciencia. Los exámenes o pruebas utilizados para estos propósitos dan a menudo resultados relativamente satisfactorios, pero aún queda el interrogante de muchos aspectos que no alcanzan a ser medidos por una simple prueba.

Aunque el concepto de los profesores y los padres puede ser subjetivo, es útil. Este concepto se refiere a las calificaciones obtenidas por el estudiante, a sus rasgos de personalidad, sus destrezas, intereses y hábitos. El concepto de los padres (obtenido a través de una entrevista o un cuestionario) puede ayudar a descubrir intereses y capacidades que los estudiantes pueden revelar en su hogar, aunque no necesariamente en la escuela.

La siguiente lista de indicativos de interés por la ciencia se ha considerado útil en la identificación de estudiantes con habilidades científicas:

1. Participación en actividades de clubes científicos.
2. Utilización del tiempo libre en recreaciones de tipo científico.
3. Lectura de literatura científica fuera de la demandada por sus cursos de ciencias.
4. Participación en ferias y concursos de ciencias.
5. Participación voluntaria en proyectos de ciencias.
6. Asistencia a reuniones de sociedades científicas en la comunidad
7. Visitas a instituciones científicas, tales como: Zoológicas, Museos, Jardines Botánicos, Plantas industriales, Laboratorios de Investigación, etc.
8. Utilización del dinero recibido para comprar equipos científicos y libros.
9. Búsqueda y colección de objetos de interés biológico, geológico, ecológico, etc.

10. Manifestar deseos de seguir una carrera científica.

Parece claro que para que dicha identificación sea efectiva debe ser un proceso continuo y flexible que permita la reconsideración del status de un estudiante en un momento determinado de su vida escolar.

Fig. 2



Los trabajos de campo, son un excelente medio de interesar a los estudiantes en la investigación del medio ambiente y de las interrelaciones de los seres que allí habitan. (Foto G.Roldán).

Brandewein afirma que parece haber al menos tres clases de factores que contribuyen a la identificación de futuros científicos: 1) genético 2) predisposición y 3) factores activantes. Debemos admitir que estos son meramente términos descriptivos y no categorías en sí.

Una alta habilidad de origen *genético* puede ser desarrollada grandemente por individuos que viven en un ambiente que les permita una óptima expresión de esa habilidad. Junto con la inteligencia, una alta habilidad verbal y matemática es una característica de aquellos que se dedican al trabajo científico y éstas tienen probablemente sus bases genéticas. Los factores genéticos incluyen también una adecuada visión y control neuromuscular.

Los factores de *predisposición* son descritos por Brandewein como una búsqueda persistente de los científicos y de explicación a todo hecho.

Los factores de *activación* se refieren a las oportunidades tanto en casa como en el ambiente escolar. Si los padres están interesados en ciencias, habrá una mayor probabilidad de que el joven escoja este campo. Jack Kough y Robert DeHaan han resumido así las características de los estudiantes que poseen una alta habilidad para la ciencia:

1. Se expresan con claridad y precisión por escrito u oralmente.
2. Se adelantan en sus lecturas al resto de los de su clase.

3. Asimismo, se adelantan en su habilidad matemática al resto de compañeros de clase.
4. Poseen una gran habilidad para captar ideas y conceptos abstractos.
5. Poseen una buena coordinación. Pueden hacer manipulaciones con gran precisión.
6. Dedicar con agrado tiempo extra a sus actividades fuera del asignado en clase.
7. No se desaniman fácilmente por el fracaso en los experimentos o proyectos.
8. Desean saber el por qué de las cosas.
9. Dedicar la mayor parte de su tiempo a proyectos de su propia iniciativa tales como: Colecciones varias, construcción de equipos, mantenimiento y observación de animales, etc.
10. Leen bastante literatura científica y les agrada conversar sobre asuntos relacionados con este tipo.

Fig. 3



La observación directa de los seres vivos es la mejor manera de introducir a los estudiantes en los fenómenos de la reproducción, la genética, el comportamiento, la evolución, etc. Por excelentes que sean una fotografía o un esquema, nunca reemplazarán el valor de una experiencia vivida. (Foto G. Roldán).

EL PROFESOR DE ESTUDIANTES CON PREDISPOSICIÓN CIENTÍFICA

Gran parte del éxito logrado por los estudiantes depende de la preparación del profesor. ¿Qué tan competente debe ser el profesor de estos estudiantes?

Es una pregunta difícil de contestar, ya que, además de su preparación, se debe tener en cuenta su personalidad.

Algunos autores están de acuerdo en afirmar que un profesor de estudiantes con predisposición científica debe poseer, entre otras, las siguientes cualidades:

1. Una alta inteligencia
2. Aptitudes científicas especiales.

3. Conocimiento profundo en su campo.
4. Amplio conocimiento de las materias relacionadas.
5. Conocimiento de técnicas de enseñanza
6. Flexibilidad
7. Creatividad.
8. Aceptar las ideas de los estudiantes.
9. Asumir responsabilidades.
10. Tener iniciativa.

Además de las características anotadas, el profesor debe tener la capacidad de estimular las cualidades específicas en sus estudiantes y canalizarlas hacia experiencias de valor. Profesores con estas cualidades, no sólo son admirados y respetados, sino que pueden ayudar a sus estudiantes a adquirir bases firmes de competencia en el campo científico.

Por último, un profesor de esta naturaleza es un experto en el campo de la enseñanza. Se mantiene al día en los nuevos descubrimientos de la ciencia; atiende reuniones científicas en su campo e intercambia ideas con otros profesores. *Continuamente está buscando mejores formas de enseñar.*

Fig. 4



Una de las cualidades de un buen profesor de Biología es la *iniciativa*. Para ello, debe aprovechar todos los recursos que tenga a la mano, como zoológicos, museos, jardines botánicos, para encauzar sus estudiantes en el estudio de los seres vivos y su papel en la naturaleza. (Foto G. Roldán).

CURSOS ESPECIALES EN BIOLOGÍA

Una de las formas de estimular y fomentar un mejor desempeño de los estudiantes más brillantes, es a través de cursos especiales en Biología. Estos pueden basarse en una ampliación de los tópicos generales de esta materia u orientarse a profundizar en un aspecto en particular, por ejemplo, genética, microbiología, citología, etc.

Por lo general, estos programas, se desarrollan en tiempo extra del período escolar e incluyen discusiones en clase,

seminarios, trabajos de laboratorio, de campo y proyectos individuales.

El profesor debe esforzarse en que los conocimientos así adquiridos se salgan de los consignados en los textos y por el contrario, sean el fruto del esfuerzo personal y de la investigación de todo lo que lo rodea en su comunidad. Para tal efecto, se puede valer de los museos, zoológicos, jardines

botánicos, organizaciones cívicas, institutos de investigación, fábricas, etc.

Si bien es cierto que el estudiante debe conocer lo que se ha hecho en Biología; es aún más importante introducirlo en el estudio de nuevos problemas a través de los cuales no solo adquiere la disciplina del trabajo científico, sino que también lo pueden llevar eventualmente a contribuir con nuevos conocimientos al campo de la ciencia.