

A pie de aula



LA BIOLOGÍA DE LO PEQUEÑO: RECURSOS DIDÁCTICOS PARA UNA NUEVA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA

Por Ricardo D. Basco y López de Lerma

Dr. en Biología (Microbiología) y Profesor de Enseñanza Secundaria

El trabajo de Ricardo Damián Basco y López de Lerma, profesor del IES “Francisco de Orellana” de Trujillo (Cáceres), ha sido PRIMER PREMIO NACIONAL GINER DE LOS RÍOS A LA MEJORA DE LA CALIDAD EDUCATIVA. Pretende incentivar el espíritu científico a través de diferentes experimentos en el campo de la microbiología y la biología molecular

El siglo XXI se inicia con la revolución en el campo científico, con la normalización de la ciencia en las múltiples facetas cotidianas. Pero curiosa y engañosamente, en realidad, no se trata de ciencia, sino de tecnología. El gran problema es que la sociedad ha confundido, a la ciencia con la tecnología. Pero lo realmente terrible es que esta es la ciencia que actualmente se entiende. Y la ciencia, la de verdad, requiere tiempo, pausa, meditación y estudio, serenidad y reposo. De ella nacerán más tarde lo inmediato, lo automático, aquello que no requiera más que una ligera presión y un terrible vacío de neuronas...

Es curioso que la docencia de las disciplinas científicas apenas ha reaccionado ante la situación anterior. Es

más, casi la ha asimilado. En nuestras aulas, se produce una vertiginosa caída de las matrículas en “ciencias”, acompañada de un rápido ascenso de las “ingenierías”. Los jóvenes rehuyen la ciencia de la investigación y el pensamiento, se escurren de la filosofía, mientras los profesores contemplan alelados el panorama, limitándose sencillamente a palabrear sobre los maravillosos descubrimientos. Urge una nueva revolución, ahora no de la ciencia, sino de la enseñanza de la ciencia. Hay que transmitir la ilusión de investigar. Hay que estimular la imaginación que nuestros alumnos y alumnas llevan dentro; espolear el ingenio, hacer vibrar las mentes. Pero para lograrlo, como en la ciencia misma, no hay recetas milagrosas. Se trata de un camino lento, con pasos firmes y serenidad en la ense-

ñanza. Se trata de un camino no de palabras sino de acciones. Y el primer paso es, precisamente, el de formar a los profesores.

Aunque las contribuciones a la reforma en la enseñanza de las ciencias deben partir de cada disciplina científica y ser conjugadas de manera armónica, en este proyecto esbozamos a la microbiología y a la biología molecular como herramientas especialmente dotadas para ser los agentes del cambio. Las razones de estas disciplinas para ser elementos pedagógicos estriban en su propia naturaleza. Las "bestezuelas" de la microbiología son sujetos ideales para el estudio y el trabajo docente: son pequeñas, fáciles de mantener en el laboratorio y de manipular, tremendamente diversas y abundantes en todos los ambientes. Además, sus efectos son llamativos y, en muchas ocasiones, de utilidad inmediata.

Respecto a la Biología Molecular, los términos ADN, genes, genomas, código genético... han pasado a formar parte de nuestro vocabulario más normal. La biotecnología, las clonaciones o la tecnología de la reproducción se han abierto paso en nuestra vida y nuestras conversaciones diarias.

Pero hay una razón más: la propia lógica de la vida y de lo viviente. Los procesos moleculares constituyen un elemento educativo tan válido como la clásica lógica formal de la filosofía; pero con una ventaja añadida: sus efectos son visibles en los seres vivos. Se trata de una lógica que, maravillosamente, funciona. A partir de estas estrategias de razonamiento se puede educar en unos esquemas mentales que son válidos para llevar a cabo, posteriormente, cualquier otro aprendizaje. El pensamiento crítico, la razón argumentativa, las estructuras enlazadas de causa efecto y los resortes lógicos cobran sentido en términos moleculares y llevan a ese fenómeno que hemos dado en llamar VIDA.

Debemos pedir a nuestros alumnos que sean científicos y participen en el proceso de creación de ciencia. Sólo desde esta perspectiva dinámica la enseñanza alcanzará toda su extraordinaria grandiosidad y emoción. Los alumnos han de diseñar experimentos y han de ejecutarlos. Deben hacer observaciones, plantearse preguntas, proponer hipótesis, fracasar, volver a empezar, recopilar datos, interpretar los resultados. En definitiva, recuperar el valor del clásico Método Científico.

Finalmente, el diseño de experimentos en Microbiología (el estudio de aguas residuales, de la placa bacteriana, de la ecología microbiana del bos-



que, de la higiene en bares y cafeterías... son algunos de los trabajos desarrollados por los alumnos en este proyecto) conecta de manera directa con otras áreas de interés como la educación ambiental o la educación para la salud, así como con múltiples áreas transversales. Los valores que se transmiten a través de la iniciación en el trabajo científico son extraordinariamente importantes: el trabajo en equipo, el diálogo, la tolerancia, la honradez, el amor a la verdad, la universalidad, la igualdad entre sexos, razas e ideologías, el valor del esfuerzo, la tolerancia al fracaso, la creatividad... Creemos que merece la pena la dedicación de unas horas semanales, y, especialmente, un cambio de actitud en el profesorado y en la administración educativa para comenzar a enseñar a investigar en nuestras aulas.

Un detalle más: no se trata de separar, absurdamente, como en muchas ocasiones se ha venido haciendo, las ciencias de las humanidades. En nuestro mundo global, los caminos del conocimiento han de ir unidos, y la pasión por la lectura, por la poesía o por la cultura clásica deben caminar al lado del rigor científico y de la aparente "frialdad objetiva" de la ciencia. Es curioso, pero para los más pequeños, los "seres diminutos" llegan a constituir un mundo mágico. Los duendes, las hadas, los gnomos y los elfos, también diminutos y visibles tan sólo por sus efectos, se transmutan en bacterias, algas y protozoos. Durante horas y horas, un niño o un joven puede sumergirse en una gota de agua a través de las lentes del microscopio. Es el primer paso... Con un guía experto, se convertirá en un auténtico microexplorador. La aventura, la leyenda y la magia están en marcha. Y con ellas, la cultura, la poesía y la CIENCIA.



OBJETIVOS

- 1.- Iniciar a los alumnos en el trabajo científico dinámico basado en la aplicación del método científico y de los elementos conductuales que implica.
- 2.- Desarrollar pequeños proyectos de investigación científica, que promuevan la capacidad de autogestión de los alumnos.
- 3.- Proporcionar nuevos recursos didácticos al profesorado para la enseñanza de las ciencias.
- 4.- Transmitir los valores asociados al trabajo científico.
- 5.- Generar nuevas estrategias mentales de razonamiento crítico basadas en la "lógica de la vida y de lo viviente".
- 6.- Armonizar la enseñanza de las ciencias y de las humanidades desde una nueva perspectiva filosófica de la ciencia.
- 7.- Revalorizar el papel del docente como verdadero maestro: guía, acompañante del alumno durante el proceso dinámico de la enseñanza-aprendizaje.
- 8.- Iniciar y fomentar los hábitos lectores de los escolares.

METODOLOGÍA

La metodología en que se basa este trabajo es la de aplicación del método científico. Se trata, desde el punto de vista práctico, de una pedagogía activa de enseñanza de la ciencia, en la que el alumno toma las riendas del proceso, convirtiéndose en ejecutor del proceso bajo la supervisión del orientador.

Una parte especialmente interesante en el desarrollo del proyecto es la implicación de los alumnos en la búsqueda bibliográfica: han de documentarse, recopi-

lar información acerca del problema elegido, contactar con especialistas, tomar contacto con las nuevas tecnologías, manejar libros y artículos,... De esta manera pretendemos que se reestablezca el contacto con la lectura, que se familiaricen con los hábitos de visita a una biblioteca.

En el desarrollo metodológico, resulta especialmente interesante la activación social de los alumnos, la dimensión comunitaria de la ciencia. Los trabajos realizados sólo adquirirán un valor pleno cuando sean comunicados a los demás, cuando puedan ser valorados y contrastados por "otros". Y en esta etapa se centrará la adquisición de habilidades de presentación y de comunicación, la capacidad para exponer oral y gráficamente y la posible asistencia a reuniones y a congresos de jóvenes científicos.

Por otra parte, la adecuada preparación de los profesores, su implicación en las tareas de investigación, y en la transmisión de esta metodología a los alumnos es un magnífico incentivo de renovación y de motivación en la muchas veces frustrante realidad del aula. Desde nuestra experiencia, podemos asegurar que la capacidad de ilusionar que tiene el trabajo científico al lado de los jóvenes es factor de revitalización en la a veces ardua tarea de enseñar ciencia. La propia curiosidad de los jóvenes, la frescura de interpretación, la contemplación asombrada, atrevida o surrealista, sin complejos, con la que afrontan el mundo es el mejor acicate, y, con toda seguridad, el deseo de muchos científicos.

BIBLIOGRAFÍA.

- ECO, U. (2002). "El mago y el científico". *EL PAÍS*. 15 de diciembre de 2002. Madrid.
- HANDELSMAN, J. (2002). "Microbiology as a change agent in science education". *ASM News*. 8: 163-167.
- RAMÓN Y CAJAL, S. (1941). "Reglas y consejos sobre investigación científica. Los tónicos de la voluntad". Ed. Espasa-Calpe. Madrid.

