



Bioquímica y biología molecular: del bachillerato a la universidad

Josep M. Fernández Novell

*¿Qué espera el profesorado universitario que sepan los alumnos recién incorporados?
¿Qué comportamiento se espera de estos alumnos frente al alud de nuevos conocimientos?
Estas y otras preguntas semejantes también se las plantean los propios alumnos
y el profesorado de bachillerato.*

Si nos ceñimos a la bioquímica y biología molecular, las respuestas pueden tener diferentes matices, ya que cuando los alumnos empiezan el primer curso de la carrera de bioquímica, de segundo ciclo, ya llevan un mínimo de dos cursos en cualquiera de las carreras que les permiten el acceso a ella. Las posibles deficiencias que se detectan al inicio de cualquier carrera universitaria, generalmente, han sido superadas. Por todo ello quizá las preguntas no deben formularse al profesorado de la licenciatura en bioquímica, sino al de los primeros cursos de biología, de química, de farmacia, de... ¿Qué ocurre cuando se cursa el primer año de facultad?

Antes de proseguir, deberíamos analizar en primer lugar la pregunta que el propio alumnado –que ha finalizado el bachillerato y se muestra interesado en la bioquímica y biología molecular– nos formula: ¿en qué carrera debo hacer los dos primeros cursos para estar bien preparado/a para después proseguir con la licenciatura en bioquímica?

No existe una respuesta general. Si el profesor es químico puede incidir en la importancia de empezar por química, ya que la parte de biología necesaria para empe-

zar la licenciatura en bioquímica será más fácil de asumir, mientras que tener los conceptos de química muy claros puede ayudar en el futuro. Por su parte, si es biólogo insistirá en que son los conceptos de química los que podrá concretar más adelante y resaltará la importancia de la visión celular y de la genética. Pero, como todo en ciencia, nuestra respuesta a la pregunta debe ir acompañada por la

«Todos, profesorado y alumnos, llegamos a la misma conclusión: la biología o la química son necesarias, pero no suficientes para ser un bioquímico.»

realidad de los propios alumnos que han terminado sus estudios de bioquímica. Preguntando a este alumnado sobre si cree que podría haber ido mejor en sus estudios, es decir obtener mejores resultados, de haber cambiado la carrera de ingreso en la universidad, o sea a los que empezaron en química o farmacia haberlo hecho en biología o a los que empezaron en biología haberlo hecho en química, entre otras, el resultado es muy revelador: la gran mayoría está conforme con

la carrera inicial realizada y no cambiaría su opción. Todos, profesorado y alumnos, llegamos a la misma conclusión: la biología o la química son necesarias, pero no suficientes para ser un bioquímico.

Una vez ya sabemos qué contestar a los alumnos cuando se les presenta la duda de por qué estudios comenzar, podemos preguntar al profesorado de primer curso de las asignaturas de biología, química y bioquímica, sobre las carencias detectadas en su alumnado; así, si las ordenamos por su importancia, sobresalen:

- Falta de visión global de la asignatura. Deberían ver la asignatura como un todo y no como capítulos inconexos para memorizar.
- Falta de mentalidad científica. Deberían saber relacionar los conceptos y tener un mínimo de soltura en el laboratorio.
- Falta de agilidad en las relaciones matemáticas que conlleva a una pérdida de tiempo en lo superfluo.

Para tratar de solucionar, en parte, estas deficiencias primero debemos saber qué conceptos relacionados con la bioquímica y biología molecular se proporciona en el bachillerato. Una parte de los mismos corresponden a la materia de biología y otra a la de química. Corresponden a la

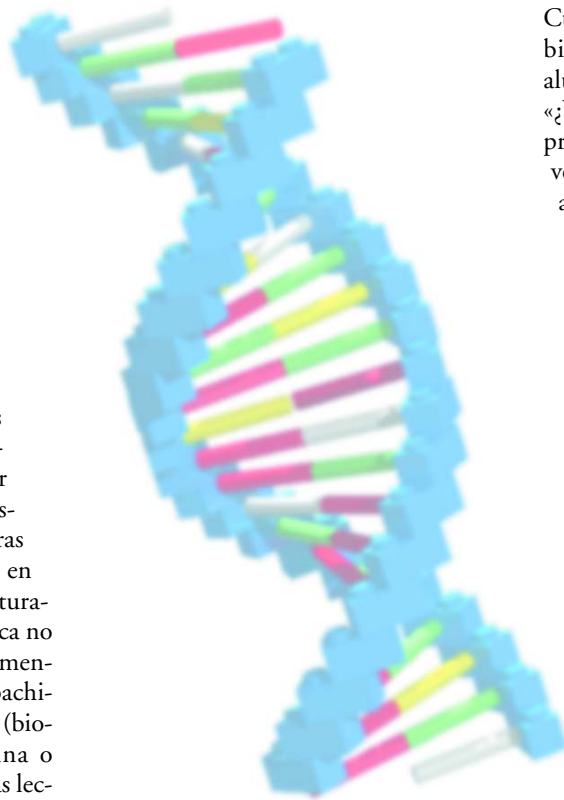
primera: los principios inmediatos, DNA como portador de la información genética y una base sobre el metabolismo, todo ello siempre en primero de bachillerato, por lo que cuando llegan a la universidad este conocimiento está algo oxidado. Las prácticas no son obligatorias, por lo que sólo aquellos que han hecho «algo» de laboratorio, reconocimiento de azúcares u otros principios inmediatos, tendrán cierta ventaja sobre la mayoría. En la materia de química deberían dominar los conceptos y tipos de enlace, la estequiometría, las reacciones ácido base y redox, así como el material y saber desenvolverse en el laboratorio. Por todo ello, el alumno que ha aprobado la selectividad ha asumido, teóricamente, todos estos conocimientos. Pero ya hemos visto que algo falla.

Según el profesorado de secundaria, tanto obligatoria como no obligatoria (bachillerato), los problemas son varios. La enseñanza obligatoria hasta los 16 años hace que compartan mesa y clase alumnos que están interesados en seguir unos estudios superiores con otros que no tienen interés alguno en lo que el profesorado les intenta explicar y sólo desean terminar su estancia en los centros educativos. Forzosamente esto provoca conflictividad en las aulas con un cierto descenso del nivel científico de todo el grupo. Por otra parte, en el bachillerato, la disminución del porcentaje de las horas lectivas de las materias de ciencias en beneficio de las humanísticas o culturales –como si saber biología o química no fuera cultura– conlleva que, actualmente, un/a alumno/a de segundo de bachillerato que quiera cursar bioquímica (biología, química, farmacia, medicina o veterinaria)– tiene un 65 % de horas lectivas de materias que no son de ciencias. Esta situación está influyendo en la calidad y nivel de conocimientos de los futuros universitarios.

A partir de esta visión, un tanto catastrofista, intentemos aportar algunas ideas para solucionar las carencias apuntadas inicialmente. Todas ellas pasan inexorablemente por una mayor relación y/o comunicación entre el profesorado que prepara a sus alumnos para la universidad y aquéllos que los reciben.

Para ayudar al alumnado a construir conceptos científicos debemos motivarles,

discutir sus ideas y conocimientos previos, realizar experimentos en el laboratorio y encontrar las conexiones entre las ideas. Por ejemplo, cuando se emplea el concepto de ácido-base (química) se puede (y se debería) relacionar con el estudio de los aminoácidos (biología) y no ver los dos temas como apartados inconexos de dos materias sin relación. Este mismo concepto de ácido-base (química) está relacionado con el de equilibrio químico y con el estudio de la estequiometría (química). No debería haber problemas catalogados sólo de ácido-base y otros sólo de equilibrio, o únicamente de estequiometría, ya que ello conduce a una compartimentalización de la materia en lugar de promover la relación entre los conceptos científicos y una



visión global de la ciencia. Además, para el profesorado de primaria, el de secundaria y el de universidad, podemos aproximar el conocimiento de la ciencia a todos nuestros alumnos a través de la historia de la ciencia. Hoy día es prácticamente nula en nuestro sistema educativo.

Sólo podemos familiarizarlos con los procedimientos científicos realizando medidas, observaciones y experimentos. Es imprescindible que las materias de ciencias del bachillerato vayan acompañadas de

unas horas de trabajo en el laboratorio. Respecto a este punto, en la Comunidad Autónoma de Cataluña los alumnos de bachillerato deben realizar un «trabajo de investigación» que supone el 10 % de la nota final del bachillerato. Ello permite a los alumnos de ciencias introducirse en el trabajo de laboratorio a través de un profesor-tutor, generalmente, de las materias de ciencias. También permite una mayor relación entre los centros de secundaria y la universidad, ya que algunos profesores-tutores solicitan ayuda y colaboración a los departamentos universitarios involucrados en investigación como, entre otros, el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Barcelona.

Además, este Departamento ha realizado durante el mes de junio del 2004 el VIII Curso SEBBM-UB de Introducción a la bioquímica y biología molecular para alumnos de secundaria, conocido como «¿Y tú? Yo bioquímica». Con el objetivo primordial de despertar la vocación investigadora en el alumnado y orientar a aquellos estudiantes interesados en el campo de la biología molecular y celular. En él se combinan conferencias sobre los temas más destacados de la biología molecular que sean de interés para nuestra sociedad; se completa con prácticas de laboratorio. Los alumnos realizan diferentes experimentos que se valoran en pequeños grupos de trabajo. Este curso sirve para dar una visión global de la bioquímica y biología molecular y el trabajo de laboratorio permite al alumnado tener un mínimo de soltura en él, las dos carencias más señaladas por el profesorado universitario. Asimismo, ayuda a mantener una provechosa y continua relación entre el profesorado de secundaria y el universitario, factor importantísimo si queremos avanzar conjuntamente en la enseñanza de la bioquímica en particular y de la ciencia en general. #

.....
Josep M. Fernández Novell

PROFESOR ASOCIADO DEL DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR, UNIVERSIDAD DE BARCELONA
PROFESOR AGREGADO DE FÍSICA Y QUÍMICA DEL IES ISAAC ALBÉNIZ, BADALONA