

Compromiso y liderazgo de la SEBBM con la mejora de la enseñanza de la bioquímica (y II)

Néstor V. Torres Darías

Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular
Decano de la Facultad de Ciencias. Universidad de La Laguna

INTRODUCCIÓN

En esta segunda entrega se presentan dos iniciativas promovidas por la FEBS en las que participa la SEBBM, dirigidas a la promoción de la mejora y la innovación de la educación en bioquímica y biología molecular. Asimismo se muestra cómo la agenda inmediata de la IUBMB refleja el compromiso con la mejora de la educación en biociencias.

EMBAJADORES FEBS PARA LA EDUCACIÓN

En la reunión del Comité de Educación de la FEBS (FEBS-EdCom) celebrada el pasado año, se aprobó la creación de la figura del “Embajador para la Educación en la FEBS” y la celebración de la reunión de lanzamiento del proyecto. El objetivo y motivación de esta iniciativa es la de crear una plataforma europea de reflexión y estudio sobre la educación de las biociencias moleculares y fomentar la participación de las sociedades científicas miembros de la FEBS en acciones de promoción de la educación y la formación en bioquímica y biología molecular.

La reunión se desarrolló a lo largo de dos intensas sesiones los días 8 y 9 de abril en la Universidad Carlos de Praga, patrocinada por su rector, el Dr. Tomas Zima, él mismo antiguo miembro de FEBS-EdCom. Presidida por la profesora Gul Güner Akdoğan, a la misma acudieron además de una nutrida representación del FEBS-EdCom un total de 21 representantes, de otras tantas sociedades científicas afiliadas a la FEBS, designados como embajadores para la educación por sus sociedades respectivas (*Tabla 1*).

En la reunión se presentaron a los “embajadores” la misión y agenda del FEBS-EdCom y la propuesta de plataforma de educación de la FEBS. Varios de los asistentes expusieron las trayectorias desarrolladas por sus sociedades en favor de la mejora de la enseñanza de la bioquímica y sus expectativas en temas educativos respecto a la FEBS. Posteriormente se presentaron y debatieron las conclusiones extraídas en varios talleres organizados por la FEBS en Cambridge, París, Debrecen, Belgrado y Tbilisi. De especial relevancia fue el análisis de las manifestaciones de más de 100 académicos e investigadores, obtenidas por medio de varios grupos de discusión y talleres y del cruce de información con instituciones como la Real Sociedad Británica de Biología. Se pudo constatar que las com-

petencias que empleadores y profesores esperan que los estudiantes alcancen, como resultado de sus estudios en biociencias moleculares, (grado de 3 o 4 años y máster) es que se organicen en tres grupos: competencias relacionadas directamente con la empleabilidad (competencias transversales); las de carácter práctico (competencias del saber hacer) y las relacionadas directamente con los conocimientos propios de las materias. En los cuadros 1, 2 y 3 se muestran dichas competencias de cada tipo.

Cuadro 1

NIVEL DE GRADO

- Competencias matemáticas. Capacidad de usar y manipular ecuaciones sencillas; de representar e interpretar datos en forma de gráficos y tablas, de manejar conceptos estadísticos y uso de sus herramientas tales como Excel y SPSS.
- Habilidades de comunicación oral y escrita.
- Capacidad para la resolución de problemas. Análisis crítico y diseños experimentales.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Independencia y gestión del tiempo.
- Liderazgo y habilidades de gestión.
- Capacidad crítica.
- Creatividad.

NIVEL DE POSGRADO

- Saber escribir un artículo científico.
- Capacidad de redactar un proyecto científico.
- Nivel superior de estadística.
- Gestión de recursos económicos.

Cuadro 2

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS (COMPETENCIAS DEL SABER).

- Física y química básicas.
- Biomoléculas.
- ADN, ARN y genética.
- Enzimas.
- Metabolismo y regulación.
- Regulación de la expresión génica.
- Biología celular.
- Biología molecular.
- Membranas y bioenergética.
- Señalización celular.
- Biotecnología.
- Microbiología.
- Farmacología molecular.

Tabla 1.
Sociedades participantes en la 1ª Reunión de Embajadores FEBS de la Educación

País	Sociedad	Representante
Alemania	Sociedad Alemana de Bioquímica y Biología Molecular	Prof. Rolf Heumann Universidad de Ruhr
Bélgica	Sociedad Belga de Bioquímica y Biología Molecular	Prof. Jason Perret Universidad Libre de Bruselas
Bosnia-Herzegovina	Asociación de Bioquímicos y Biólogos Moleculares de Bosnia-Herzegovina	Prof. Radivoj Jadric Universidad de Sarajevo
Bulgaria	Sociedad Búlgara de Bioquímica, Biofísica y Biología Molecular	Prof. Diana Petkova Academia Búlgara de Ciencias
Croacia	Sociedad Croata de Bioquímica y Biología Molecular	Prof. Jerka Dunic Universidad de Zagreb
República Checa	Sociedad Checa de Bioquímica y Biología Molecular	Prof. Marie Stiborova Universidad Carlos de Praga
Francia	Sociedad Francesa de Bioquímica y Biología Molecular	Prof. Magali Blaud Universidad Paris Descartes
Grecia	Sociedad Belga de Bioquímica y Biología Molecular	Prof. Nikos Karamanos Universidad de Patras
Israel	Sociedad Israelí de Bioquímica y Biología Molecular	Prof. Anat Yarden Instituto Weizmann de Ciencias
Italia	Sociedad Italiana de Bioquímica y Biología Molecular	Prof. Alberto Spisni Universidad de Parma
Latvia	Sociedad Latvia de Bioquímica	Kaspars Tars Centro de Investigaciones Biomédicas
Lituania	Sociedad Lituana de Bioquímica	Prof. Vida Mildaziene Universidad Vytautas Magnus
Noruega	Sociedad Noruega de Bioquímica	Gunnar Dict Universidad de Oslo
Polonia	Sociedad Polaca de Bioquímica	Prof. Pawel Pomorski Instituto Nenki de Biología Experimental
Portugal	Sociedad Portuguesa de Bioquímica	Prof. João Carlos Marcos Universidad do Minho
Serbia	Sociedad Serbia de Bioquímica	Prof. Marija Gavrovic-Jankulovic Universidad de Belgrado
Eslovenia	Sociedad Eslovena de Bioquímica	Prof. Aljosa Bavec Universidad de Lubiana
España	Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular	Prof. Néstor Torres Darías Universidad de La Laguna
Turquía	Sociedad Turca de Bioquímica	Prof. Aylin Sepici Universidad de Gazi
Ucrania	Sociedad Ucraniana de Bioquímica	Prof. Tatiana Borisova Instituto Palladin de Bioquímica
Reino Unido	Sociedad de Bioquímica	Dr. Steve Minchin Universidad de Birmingham

Cuadro 3

COMPETENCIAS PRÁCTICAS (SABER HACER):

● **Nivel de grado**

El concepto de concentración y la elaboración de tampones y soluciones.
La utilización de pH-metros y el ajuste del pH en tampones.
Saber diluir disoluciones.
Entrenamiento en buenas prácticas de laboratorio, especialmente en seguridad.
Capacidad de llevar un cuaderno de laboratorio.
Diseño de un experimento, comprobación de hipótesis, ensayos de control y reproducibilidad de los ensayos.
Capacidad para realizar el análisis de los resultados de un PAGE SDS (incluyendo Western blots).
Capacidad de realizar un gel agarosa de ADN y analizar los resultados.
Manejo de las técnicas básicas de purificación de proteínas, tales como cromatografía de intercambio iónico y exclusión molecular.

Uso del espectrofotómetro UV-visible y manejo de las curvas de calibración.
Ensayos enzimáticos y velocidades de reacción.
Microscopía; imagen y manipulación celular.
Técnicas básicas de microbiología.
Búsquedas de información en bases de datos.

● **Nivel de posgrado**

Técnicas básicas de biología molecular: PCR y análisis de sus resultados.
Electroforesis e inmunquímica.
HPLC.
Espectrometría de masas.
Citometría de flujo.
Microbiología.
Farmacología molecular.

Al mismo tiempo se detectó que, en general, el profesorado y las instituciones no tenían resuelta la implementación, en los programas formativos propios del Espacio Europeo de Educación Superior, de los métodos requeridos para alcanzar estos objetivos formativos. Fue a partir de este momento cuando la sesión entró en una fase más resolutiva. Se estudió la posibilidad de presentar, con el respaldo de la FEBS, un proyecto europeo dirigido a la promoción de la educación en las ciencias moleculares de la vida. El sentido y la pertinencia de la propuesta radica en la importancia que tiene la promoción en Europa de la educación y la formación de los científicos moleculares de la vida a un alto nivel, como elemento fundamental para el

SE ESTUDIÓ LA POSIBILIDAD de presentar, con el respaldo de la FEBS, un proyecto europeo dirigido a la promoción de la educación en las ciencias moleculares de la vida.

avance de la ciencia, la innovación, la productividad y la cohesión social europea. Las líneas maestras de dicho proyecto, en torno a las cuales se articularía la propuesta, son las siguientes:

CREACIÓN DE REDES

- Definición de las capacidades y conocimientos básicos.
- Definición de los estándares para el grado y posgrado.
- Desarrollo de un currículum mínimo.
- Diseño de mecanismos facilitadores de la movilidad.
- Diseño de un programa para atraer a un mayor número de estudiantes a los estudios de ciencias.
- Desarrollo de programa de formación continuada para el profesorado.

Del examen de programa de *H2020* de la Unión Europea se concluyó que una fórmula idónea para el desarrollo de un proyecto de esta naturaleza es el programa Erasmus+, a través de una de sus líneas prioritarias, la dedicada al fomento de la cooperación y el intercambio de buenas prácticas, y más concretamente, en la categoría reservada para la asociación estratégica en el campo de la educación, la formación y la juventud. Los socios de este proyecto serían universidades de los estados miembros y la propuesta se presentaría en la convocatoria del 2017. Se puso de manifiesto también que este proyecto no está exento de riesgos dado el bajo porcentaje de éxito de este tipo de propuestas.

HACIA UNA REVISTA DE EDUCACIÓN DE LAS BIOCIENCIAS MOLECULARES EN EUROPA

Otra de las iniciativas que se estudió fue la edición, por parte de la FEBS, de una revista dedicada a la promoción y a la investigación de la enseñanza y la educación en bioquímica y biología molecular. La revista abordaría la promoción de investigaciones en el ámbito de la formación en biociencias, las buenas prácticas educativas, revisiones, orientación profesional, formación continuada, así como artículos de opinión sobre formación y educación en ciencias de la vida tanto a nivel celular como molecular.

El panorama de publicaciones especializadas en didáctica de las biociencias en el mundo y en Europa justifica la toma en consideración de esta idea. Actualmente, hay varias revistas de este género publicadas por sociedades científicas en ámbitos geográficos distintos. Es el caso, en norteamérica, de la *CBE-Life Sciences Education*, de la Sociedad Americana de Biología Celular y la Sociedad Americana de Genética y el *Journal of Natural Resources and Life Science Education*, de la Sociedad Americana de Agronomía. En Asia, el Instituto de Educación de Hong Kong publica el *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, dedicado a la publicación de artículos sobre innovación educativa y métodos relacionados con la enseñanza de las ciencias. Por su parte la IUBMB publica, en la *Biochemistry and Molecular Biology Education*, artículos sobre la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de la bioquímica y la biología molecular, nuevas propuestas pedagógicas en este campo y revisiones e investigaciones originales. La *Royal Society of Biology* (RU) edita, con la colaboración de Taylor & Francis, el *Journal of Biological Education*; una revista dedicada a temas generales de biología; planes de estudios, investigación educativa y enseñanza de las ciencias en general.

La conclusión fue que a pesar de la existencia de estas y otras, sigue faltando un foro destinado a tratar la problemática que afecta a la enseñanza de esta disciplina en el entorno europeo. El proyecto, pendiente aún de concretar en varios aspectos, ha avanzado ya en la definición de algunos aspectos claves tales como su orientación dentro del ámbito de la educación en biociencias, el potencial de autores para la misma, la disponibilidad de revisores y editores y su viabilidad económica, los números que se publicarían anualmente, el nombre de la publicación y el carácter abierto (*Open Access*) y digital de la misma.

Confiamos en que la conclusión sea finalmente favorable al lanzamiento de esta revista, de manera que contemos en Europa con un órgano de difusión y debate



sobre cuestiones educativas en el ámbito de las biociencias moleculares que contemple las especificidades del Espacio Europeo de Educación Superior.

ACTIVIDADES DE LA IUBMB

Por último, pero no por ello menos importante, importa destacar las actividades desarrolladas por la Unión Internacional de Bioquímica y Biología Molecular (IUBMB). La IUBMB viene desarrollando desde sus orígenes una amplia gama de actividades orientadas a la mejora de la formación en bioquímica y biología molecular.

Las políticas y programas que la IUBMB se definen e implementan a través del Comité para la Formación y la Educación de la IUBMB. Este Comité tiene entre sus objetivos la mejora de la enseñanza y los conocimientos en bioquímica y biología molecular en todos los niveles formativos en colaboración con los otros órganos de la IUBMB y otras organizaciones regionales, tales como la FEBS. Sus actividades están principalmente orientadas a la identificación de temas de actualidad y la presentación de avances y nuevas estrategias educativas en talleres y simposios educativos, que patrocina y financia. Promociona la publicación de la edición de materiales educativos y organiza cursos teóricos de actualización docente en bioquímica y la biología molecular y de formación práctica de laboratorio, prestando especial atención a aquellos ca-

sos que hayan demostrado eficacia como instrumento de mejora del aprendizaje. Entre sus proyectos inmediatos interesa destacar la celebración en septiembre de 2017, en Rehovot (Israel), de una conferencia sobre Educación en Bioquímica y Biología Molecular, un evento conjunto de la IUBMB y la FEBS. La conferencia ofrecerá un marco para la exposición de ideas que sirvan para mejorar el enfoque actual de la enseñanza de las biociencias y proponer recomendaciones en este sentido dirigidas a la comunidad educativa. La conferencia pretende así impulsar los cambios que se requieren la educación en

LA AGENDA EDUCATIVA y la inquietud por la mejora de la formación en bioquímica y biología molecular, lejos de desaparecer ocupa una posición central en el programa de la IUBMB.

bioquímica y biología molecular del siglo XXI en todos los niveles.

La agenda educativa y la inquietud por la mejora de la formación en bioquímica y biología molecular lejos de desaparecer han pasado a ocupar una posición central en el programa de la IUBMB. Así lo ha declarado recientemente nuestro compañero el profesor Joan Guinovart, presidente de la IUBMB y ex presidente de la SEBBM. En una entrevista publicada en este mismo número de



la revista¹, el Dr. Guinovart señaló que la educación será una de las líneas prioritarias del programa de la IUBMB para los próximos años. Posición a la que se ha llegado desde la constatación de que la bioquímica y la biología molecular se erige como el lenguaje común de las disciplinas que conforman las ciencias de la vida, en la que la generación de conocimientos se produce a una extraordinaria velocidad y que por ello, demanda una revisión en profundidad de la forma cómo se enseña. En fin, que como decíamos al principio de esta serie de entregas,

RESULTA ESTIMULANTE que para acometer el proyecto de revisión de las metodologías de la enseñanza contemos con el liderazgo y apoyo de las sociedades científicas.

no basta con dar más información, sino que es necesario moverse hacia un modelo de enseñanza basada en la experiencia en la que la innovación educativa tiene un importante papel que jugar.

CONCLUSIONES

En una época en la que la mayoría de los trabajos han dejado de ser manuales para requerir el desarrollo de habilidades intelectuales es evidente que no nos podemos permitir seguir basándonos en sistemas de aprendizaje que no permiten a la mayoría alcanzar sus metas. Durante generaciones, la formación reglada en ciencia ha girado en torno a la lección magistral; un sistema en el que la atención prestada a la adquisición de otras destrezas tales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración han estado frecuentemente ausentes. Hoy la situación es

distinta, desde que educadores e investigadores en el ámbito de las neurociencias y la educación han puesto en evidencia la necesidad de cambios. Cambios que sirvan para que habilidades demandadas en siglo XXI, como la creatividad, la constancia y la motivación, se enseñen y fomenten en el marco de la enseñanza reglada. Al centrar nuestra atención en estas habilidades no sólo aumentaremos la capacidad de nuestros estudiantes para dominar y retener el conocimiento sino que, además, contribuiremos a frenar las preocupantes tasas de abandono de los estudiantes de biociencias. Tal como se expuso en la anterior entrega², la sensibilidad y preocupación de la comunidad bioquímica de nuestro país por el cuidado y la calidad de la enseñanza de la bioquímica y la biología molecular sintoniza muy bien con lo que ocurre en el resto del mundo. A nadie se le escapa que el sistema universitario español vive, por varias razones, tiempos poco propicios para la lírica. Por eso resulta particularmente estimulante que para acometer este proyecto de revisión de las metodologías de enseñanza, esencial para el desarrollo de la bioquímica y la biología molecular en nuestro país, contemos con el liderazgo y el apoyo de las sociedades científicas que nos representan.

PARA LEER MÁS

1. Xavier Pujol (2016) Entrevista a Joan Guinovart. *SEBBM* nº 190: 31-34.
2. Néstor Torres (2016). *SEBBM* nº 188: 38-42.

Agradecimientos

El autor agradece al Dr. Ángel Herráez el asesoramiento prestado en la redacción de este artículo y sus aportaciones al mismo.