

La encuesta como herramienta docente: análisis de los puntos de vista del docente y del alumno

The survey as a teaching tool: analysis of the teacher and student's point of view

Javier Méndez Viera¹ y Josep M. Fernández Novell²

¹Servicio de Fermentación, Facultad de Biología. Universidad de Barcelona, España

²Departamento de Bioquímica y Biomedicina Molecular, Facultad de Biología. Universidad de Barcelona, España

Resumen

Desde hace más de 15 años, el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, actualmente denominado Departamento de Bioquímica y Biomedicina Molecular, y la Unidad de Fermentación de la Universidad de Barcelona participan en la organización de varios cursos, especialmente prácticos, para el profesorado y el alumnado del Bachillerato de Ciencias. Los objetivos y los contenidos de estos cursos varían en función de si van dirigidos al profesorado o al alumnado. Así para los primeros, el curso trata de modernizar y refrescar sus conocimientos, en Bioquímica y Microbiología básicamente, a fin de que promuevan la vocación científica entre su alumnado. Para los segundos, se ofrecen sesiones prácticas que, difícilmente se pueden realizar en los laboratorios de sus centros educativos, procurando que éstas abarquen conceptos básicos de Bioquímica, Biotecnología, Genética y Microbiología. Para mejorar la calidad de la formación antes descrita, se llevan a cabo unas encuestas a través de cuestionarios que deben contestar los estudiantes y los profesores. El cuestionario es solo una herramienta de obtención de datos. Los resultados, una vez analizados, tienen un doble objetivo, por un lado, descubrir los conceptos erróneos de los asistentes sobre conceptos básicos de los campos científicos tratados y por el otro, adecuar los contenidos del curso y su utilidad al currículum de las asignaturas científicas. En este trabajo se mostrarán ejemplos y se analizarán las discrepancias entre los dos grupos de participantes. Así, por lo general, cuando se pregunta sobre la utilidad y la preferencia de contenidos, las respuestas de ambos colectivos muestran diferencias comprensibles. Mientras que los estudiantes encuentran más interesante las sesiones relacionadas con la Biotecnología (Genética, Bioquímica y Microbiología) y se muestran poco atraídos por el uso de programas de software científico, los profesores hallan muy interesantes y útiles el uso de programas de software.

Palabras clave: Encuestas, Punto de vista, Docente, Alumno.

Suggested citation:

Méndez Viera, J., y Fernández Novell, J.M. (2018). La encuesta como herramienta docente: análisis de los puntos de vista del docente y del alumno. In López-García, C., & Manso, J. (Eds.), *Transforming education for a changing world*. (pp. 231-240). Eindhoven, NL: Adaya Press.

Abstract

For more than 15 years, the Department of Biochemistry and Molecular Biology, currently named Department of Biochemistry and Molecular Biomedicine, and the Fermentation Unit of the University of Barcelona have participated in the organization of courses, especially practical, for teachers and students of Baccalaureate of Sciences. Their objectives and contents vary depending on if they are addressed to teacher staff or students. For the first ones, the course attempts to modernize and refresh their knowledge in Biochemistry and Microbiology. For the second ones, practical sessions, which can hardly be done in the laboratories of their educational centers, are offered trying to cover basic concepts of Biochemistry, Biotechnology, Genetics and Microbiology. To improve the quality of this training, students and teachers are surveyed. The questionnaires are just a tool for obtaining data, which once analyzed, have a double objective, discovering the erroneous concepts of the assistants on basic scientific concepts and of adapting the contents of the course and its usefulness to the curriculum of the scientific subjects. In this work, some examples will be shown and the discrepancies between teachers and students will be analyzed. E.g., when they are asked about the usefulness and preference of the contents, the answers show understandable differences. Students find the sessions related to Genetics, Biochemistry and Microbiology more interesting and they are not attracted by the use of scientific software programs, whereas, teachers, however, find the use of these software very interesting and useful.

Keywords: Surveys, Point of View, Teachers, Students.

Introducción

La educación en España [1] para niños es obligatoria desde los seis (educación Primaria) hasta los dieciséis años (educación secundaria obligatoria, ESO). Una vez finalizada la ESO, un estudiante puede optar por continuar con el Bachillerato, cuya duración es de dos años y es más o menos equivalente a los niveles 'A' del Reino Unido, o pasar a la Formación Profesional, cuya duración también es de dos años. Solo aquellos que terminan el Bachillerato o la Formación Profesional de Grado Superior pueden ser admitidos en una universidad después de aprobar la Selectividad.

Como educadores, para nosotros es importante que los estudiantes de secundaria puedan asistir a la universidad antes de que se les pida que elijan uno de los cuatro itinerarios en la parte de especialización de bachillerato, un gran desafío académico para ellos. Con esta idea, desde 1997, el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, actualmente Departamento de Bioquímica y Biomedicina Molecular [2], y desde el 2003 la Unidad de Fermentación [3] ambos de la Universidad de Barcelona (UB) [4] han participado activamente en el diseño y desarrollo de actividades dirigidas a estudiantes de secundaria, ofreciendo cursos para los estudiantes de secundaria más talentosos y para

el profesorado de Ciencias de secundaria. Todo ello para aumentar la relación entre los actores de la educación secundaria y la universitaria.

Para los docentes cabe destacar los cursos diseñados por el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la UB y la participación dentro del programa “Profesores y Ciencia, *Professors i Ciència*” [5, 6] que se ofrece al profesorado de Ciencias de Cataluña y está patrocinado por La Fundació Catalunya-La Pedrera [7]. Desde 2011, este programa ofrece cada año una oportunidad para que 400 profesores catalanes reciban una formación específica en investigación.

Para los estudiantes se ofrecen desde el Departamento diversas alternativas de cursos, aquí se muestran solo 2:

- “¿Y tú? Yo, Bioquímica, *I tu? Jo, Bioquímica*” [8], un curso de iniciación a la Bioquímica y Biología Molecular que combina charlas y experimentos de laboratorio llevados a cabo por los mismos alumnos en pequeños grupos de trabajo [9]. El objetivo es despertar la vocación investigadora, promocionar y orientar aquellos alumnos interesados en el campo de la Bioquímica y la Biología Molecular y Celular.
- “Locos por la Bioquímica, *Bojos per la Bioquímica*” [10], dentro del programa “Locos por la Ciencia, *Bojos per la Ciència*” patrocinado por La Fundació Catalunya-La Pedrera; También dirigido a promover vocaciones científicas y hacer difusión de la ciencia.

Estos cursos pretenden que el alumno pueda formarse una idea general de los posibles contenidos de cualquier grado científico, así como resaltar la importancia del trabajo de laboratorio en el ámbito de las Ciencias Experimentales. Cabe recordar que en Catalunya es obligatorio presentar un Trabajo de investigación al finalizar el Bachillerato [11].

Para poder evaluar y perfeccionar los cursos, se han realizado una serie de cuestionarios que tanto los estudiantes como los profesores han contestado. El cuestionario es solo una herramienta que nos puede ayudar a obtener información sobre los cursos, en nuestro caso con una doble finalidad, descubrir los conceptos inexactos de los asistentes y adecuar los contenidos del curso y su utilidad al currículum de Bachillerato.

Aquí se han utilizado cuestionarios con preguntas abiertas para no influir en las posibles respuestas, y también con preguntas cerradas de respuesta delimitada, como se mostrará en la metodología seguida y en los resultados obtenidos.

Metodología

Se trabaja con cuestionarios que completan el profesorado y alumnado participantes. Se prepara una encuesta inicial, antes de iniciar el curso y otra al finalizarlo con un objetivo simple, el cuestionario previo se usa para adecuar los contenidos de los cursos a las necesidades tanto del profesorado como del alumnado. Su análisis ayuda a valorar cuál es el nivel de los participantes en el curso en el que van a participar, entender su inquietud por la ciencia y, no por último menos importante, adecuar el contenido teórico y práctico del curso para que sea útil y motivador para todos los participantes. En cuanto al cuestionario final se realiza sobre la evolución y contenidos de las sesiones.

Con esta herramienta docente, se han mezclado en los diversos cuestionarios preguntas abiertas y cerradas [12, 13]. Las preguntas abiertas dejan un espacio libre para que el encuestado, profesor o alumno, escriba la respuesta. Esto permite respuestas más amplias y redactadas con las propias palabras del encuestado, responder estas preguntas requiere mucho tiempo para responderlas y también para analizarlas, “Las vacunas sirven para inmunizar, es decir, que lo que se pretende es que se produzcan anticuerpos, ¿pero que es un anticuerpo?” sería un ejemplo que aparece en la tabla 3.

Por su parte, las preguntas cerradas se presentan con las posibilidades de respuesta y solo pueden ajustarse a ellas. Pueden ser dicotómicas (dos alternativas de respuesta), un ejemplo sería “¿Conoces las 4 fases de crecimiento de un microorganismo? SÍ/ NO” que aparece en la tabla 1, o pueden incluir varias alternativas de respuesta como sería en “Empareja los siguientes conceptos:” de la tabla 3.

El cuestionario previo del profesorado

A continuación, presentamos un ejemplo de las preguntas previas realizadas al profesorado del curso “Bioquímica y Microorganismos” (Tabla 1).

Tabla 1. Bioquímica y Microorganismos para el profesorado de secundaria

-
1. ¿Podrías explicar, fácilmente a tu alumnado, las diferencias entre un virus, una bacteria y una levadura? SÍ/NO
 2. ¿Podrías explicar, fácilmente a tu alumnado, por qué son muy importantes las medidas de seguridad en un laboratorio de microbiología? SÍ / NO
 3. ¿Conoces las 4 fases de crecimiento de un microorganismo? SÍ / NO
 4. ¿Conoces qué son y para qué sirven los antibiogramas? SÍ / NO
 5. En 50mL de un cultivo líquido, un microorganismo se encuentra en una concentración C. Si del cultivo cogemos 5µL, ¿cuál es ahora la concentración del cultivo en esta pequeña gota?
 6. Si del medio anterior se hacen 3 diluciones decimales, ¿cuál será, al final de las diluciones, la nueva concentración del cultivo?
 7. ¿Conoces bien la tinción de Gram? SÍ / NO
 8. ¿Podrías explicar a tu alumnado qué es una fermentación? SÍ / NO
 9. ¿Conoces el funcionamiento de un espectrofotómetro? SÍ / NO
 10. ¿Conoces la ley de Lambert-Beer? SÍ / NO
 11. ¿Conoces el funcionamiento de la cámara de Neubauer? SÍ / NO
 12. ¿Conoces cómo contar microorganismos? SÍ / NO
- Sugerencias.
-

En el cuestionario siempre se añade un apartado de sugerencias donde el profesorado nos indica sus preferencias respecto a los temas que se deberían discutir dentro del curso. Los lectores entenderán que todas estas preguntas dependen del curso en concreto, por ejemplo, en un curso sobre diabetes se preguntó sobre la enfermedad, ¿quién la producía? ¿cómo se detecta? ¿qué factores influyen?, etc., y al final las sugerencias.

El cuestionario final del profesorado

La encuesta para docentes constó de una sola parte y comprendió algunas preguntas sobre la evaluación del curso, el interés y la utilidad del tema, y una sección de observaciones. Se encuestó a un total de 42 maestros de 14 escuelas.

El cuestionario del alumnado

A continuación, y como ejemplo, se presentan de forma esquematizada las preguntas del cuestionario realizado al alumnado del curso “¿Y tú? Yo, Bioquímica”. Se omiten los datos personales excepto sexo, edad y ciudad de procedencia.

Tabla 2. ¿Y tú? Yo, Bioquímica para el alumnado de Bachillerato

Datos Personales		
Sexo:	Edad:	Ciudad:
Estudios		
1. ¿Cuáles han sido tus resultados en las asignaturas de ciencias?		
2. Valora de 1 a 10 tu dedicación al estudio y a las asignaturas de ciencias.		
3. ¿Qué estudios piensas realizar en un futuro, qué grado universitario prefieres?		
4. ¿Quién te ha facilitado la información sobre la universidad (escuela, familia, otros)?		
Interés científico		
5. Valora de 1 a 10 tu interés por la ciencia.		
6. ¿Cuál es el medio y la frecuencia con los que, generalmente, te informas sobre ciencia? (revistas, TV, radio, Internet...)		
7. Indica qué visitas de carácter científico has realizado en el último año con la escuela, la familia o por cuenta propia. (museos, charlas divulgativas, visitas a centros de investigación)		
Papel de la ciencia en nuestra sociedad		
8. ¿Crees que se debe poner límites a la investigación científica? ¿Por qué?		
9. Valora de 1 a 10 la investigación que se hace en nuestro país		
10. Valora de 1 a 10 la difusión de la investigación que se hace en nuestro país		

En cuanto a los estudiantes, la encuesta realizada comprendía preguntas relacionadas con su rendimiento académico, interés científico y ciencia y sociedad (Tabla 2). Además, se incluía una pequeña evaluación relacionada con conocimientos básicos de ciencia (Tabla 3). Participaron en la encuesta 336 estudiantes de 37 escuelas.

Tabla 3. Conocimientos científicos

-
1. ¿Qué microorganismos crees que son los que producen más tipos de antibióticos?
 2. Las vacunas sirven para inmunizar, es decir, que lo que se pretende es que se produzcan anticuerpos, ¿pero que es un anticuerpo?
 3. ¿Crees que los alimentos transgénicos son peligrosos para la salud? ¿Por qué?
 4. Empareja los siguientes conceptos:

Oveja Dolly (1)	Tesla (A)	1 con__
Tuberculosis (2)	Espectro de color (B)	2 con__
Bosones (3)	Fuerzas elementales (C)	3 con__
Kekulé (4)	Koch (D)	4 con__
Cambio climático (5)	CO ₂ (E)	5 con__
Corriente alterna (6)	Alcohol (F)	6 con__
Newton (7)	Clonación (G)	7 con__
Levaduras (8)	Benceno (H)	8 con__

Las encuestas se evaluaron mediante las pruebas no paramétricas de Wilcoxon (datos apareados y no apareados), Kruskal-Wallis y correlaciones de Spearman bajo el entorno estadístico R.

Resultados y discusión

Caracterización de los estudiantes

Participaron en la encuesta 217 chicas (65%) y 119 chicos (35%); con edades comprendidas entre los 15 y 19 años, siendo su distribución la siguiente: el 61% contaba con 15 años, el 24% con 16, el 8% con 17, el 6% con 18 y un 1% con 19. El 81% del alumnado se encontraba en el último año de la educación secundaria obligatoria, y resto (19%) cursaban bachillerato o formación profesional. La mayoría del alumnado (71%) procedía de escuelas con titularidad pública.

Logros académicos, compromiso de tiempo e interés científico

No se observaron diferencias estadísticas ($p > 0,05$) en las respuestas entre estudiantes de escuelas públicas y privadas. El alumnado encuestado obtenía mejores puntuaciones en las asignaturas de Ciencias que en las de Letras ($p < 0,05$) dedicando un mayor tiempo de estudio a las asignaturas de Ciencias ($p < 0,05$). Todos los estudiantes mostraron un gran interés por temas científicos (9,5 sobre 10), y aunque se observó una dependencia significativa ($p < 0,05$) entre el interés científico y el tiempo dedicado al estudio, esta dependencia fue significativa tanto fuera dedicación a asignaturas de Ciencias como de Letras. Sin embargo, no se observó una correlación significativa entre las puntuaciones, el tiempo de estudio y el interés científico ($p > 0,05$).

Preferencias del alumnado (asignaturas y falsos conocimientos)

El análisis sobre los intereses en: fermentación, microbiología, uso de microorganismos, bioinformática y organismos transgénicos, demostró que los estudiantes están muy interesados en los usos de microorganismos y en la microbiología, pero carecen de los conocimientos adecuados para conectar esos conocimientos a la fermentación. De hecho, cuando se les preguntó sobre algunos conceptos básicos y sobre emparejar varias ideas, todos los estudiantes identificaron la penicilina con Fleming, pero nadie identificó la penicilina con la fermentación, aunque todos ellos relacionaban la levadura con la fermentación.

En cuanto al interés mostrado, en una escala del 1 (nada interesado) a 5 (extremadamente interesado) el mayor interés lo mostraron para temas relacionados con la Genética (4,45), seguido de la Microbiología (4,29) presentando el mínimo interés, la realización de prácticas en un ordenador (3,35).

Comparaciones de opiniones entre estudiantes y docentes

Cuando se analizó las respuestas de opinión sobre la utilidad y el interés de los cursos, profesores y estudiantes mostraron diferencias estadísticamente significativas. Mientras que el interés del alumnado era mayor para prácticas biotecnológicas (Genética y Microbiología), el profesorado mostraba un mayor interés en prácticas relacionadas con la Bioquímica ($p < 0,05$).

Sin embargo, la principal diferencia de opinión fue la relativa al interés de las prácticas de ordenador, mientras que los profesores los consideraban interesantes y útiles, los estudiantes se sentían atraídos moderadamente ($p < 0,05$).

Análisis de las encuestas tras el curso

Se preguntó a los participantes, profesorado y alumnado, sobre una valoración final del curso. La escala variaba de 1, "muy insatisfecho", a 6, "muy satisfecho". Se valoraba la organización, los contenidos del curso, la viabilidad en la escuela (solo para el profesorado) y la evaluación global del curso. Los resultados se muestran en negrita (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis de las encuestas al finalizar el curso (1 - 6)

Organización:

- a) Instalaciones de laboratorio / clase donde tuvo lugar el curso. **(5,4)**
- b) Horarios y duración de las sesiones de entrenamiento. **(4,2)**
- c) Organización general del curso. **(5,0)**

Contenidos del curso:

- d) Recursos materiales y educativos. **(5,2)**
- e) Contenidos teórico / prácticos. **(5,0)**
- f) Nivel de conocimiento de los profesores. **(5,5)**
- g) Metodología. **(4,6)**
- h) Adquisición de nuevas habilidades. **(5,4)**
- i) El plan de estudios y los objetivos del curso. **(5,2)**

Viabilidad de introducir estas prácticas en la escuela:

- j) Utilidad del curso para ayudar a los participantes a enseñar a otros profesores. **(5,4)**
 - k) Posibilidad de una aplicación práctica del contenido del curso en el aula. **(4,7)**
 - l) Presentación de ejercicios que se pueden hacer en el aula. **(4,9)**
- Evaluación global. **(4,7)**

Libre opinión:

Cabe destacar que la evaluación global es la apreciación subjetiva de los participantes sobre la calidad del curso; entonces, para determinar las posibles relaciones entre la evaluación global con el resto de las preguntas, se aplicó la prueba de correlación de Spearman (metodología), que mostró una alta y significativa correlación ($p < 0,05$) de la evaluación global con las preguntas concernientes a la factibilidad de la aplicación del contenido del curso de enseñanza y la presentación de ejercicios que se pueden hacer en el aula.

En la sección de “libre opinión” se animó a ambos grupos a que expresasen sus deseos, ideas de mejora, qué prácticas y contenidos les gustó más y cuáles no, etc. El profesorado expresó una opinión muy positiva sobre el hecho de permitir que los estudiantes usasen instrumentos de laboratorio que son difíciles de encontrar en sus escuelas; algunos de ellos se sorprendieron positivamente por el coste económico de las sesiones. Los profesores de aquellos alumnos de más edad expresaron que las sesiones serían más útiles durante el primer año en la escuela secundaria, ya que se ofrece al estudiante la oportunidad de contactar con la Universidad y el mundo real de la investigación, lo que podría ser de ayuda al alumnado en la elección de su título universitario. Ambos grupos expresaron su deseo de aumentar la frecuencia y la duración de los cursos.

La encuesta que se realizó nos ha permitido determinar las diferencias de opinión en cuanto a la utilidad de los cursos, así como el interés de los dos colectivos.

Conclusiones

La retroalimentación recibida de los estudiantes y profesores fue extremadamente positiva. La mayor parte del alumnado describió los cursos como una experiencia útil para su preparación y la gran mayoría agradeció la oportunidad de realizar un trabajo práctico en un laboratorio universitario.

El uso de encuestas ha mostrado de ser de gran utilidad en la gestión y mejora de los cursos dirigidos al profesorado de Ciencias y al alumnado de secundaria, no únicamente al permitir adaptar los cursos a los asistentes, si no, lo que es más importante, el permitirnos descubrir las carencias sobre conceptos biológicos básicos, lo que nos ha demostrado claramente que la Universidad debe involucrarse más con los estudiantes de secundaria, nuestra futura sociedad, para mejorar la difusión científica entre ellos.

A partir de la experiencia adquirida con la impartición de estos cursos, apreciamos que, sobre todo, la docencia de conceptos bioquímicos y biotecnológicos [14] a alumnos y profesores de secundaria es completamente diferente e incluso más difícil que enseñar a estudiantes de pregrado y postgrado, posiblemente debido a que ni conceptos generales ni los usos aplicados de la bioquímica y biotecnología se enseñan en los cursos de biología en las escuelas secundarias españolas al no estar, claramente, expuestos en su currículum de ciencias. Tal vez por ello, los estudiantes de secundaria obligatoria y los de bachillerato a menudo no aprecian el papel importante de esas disciplinas en nuestra vida cotidiana, a pesar de que ambas se consideran una tecnología clave ahora y en el futuro.

Referencias

1. <https://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/> (Última visita 20/04/2018)
2. <http://www.bq.ub.es/> (Última visita 20/04/2018)
3. http://www.ub.edu/biologia/serveis/web_fermentacio/ (Última visita 20/04/2018)
4. <http://www.ub.edu/web/ub/ca/> (Última visita 20/04/2018)
5. <http://www.fundaciocatalunya-lapedrera.com/es/content/profesores-y-ciencia> (Última visita 20/04/2018)
6. Fernández-Novell, J.M., Cid, E., Gomis, R.R., Cid, E., Barberà, A., y Guinovart, J.J. (2004) A Biochemistry and Molecular Biology Course for Secondary School Teachers. *Biochem. Mol. Educ.* 32, 378-380.
7. <http://www.fundaciocatalunya-lapedrera.com/es/home> (Última visita 20/04/2018)
8. Fernández-Novell, J.M., Gomis, R.R., Cid, E., Barberà, A., y Guinovart, J.J. (2002) Bridging the gap in biochemistry between secondary school and university. *Biochem. Mol. Educ.* 30, 172-174.
9. Dennick, R.G. y Exley, K. (1998) Teaching and learning in groups and teams. *Biochem. Educ.* 26, 111-115.
10. <http://www.bq.ub.es/bojosBioquimica/programa.htm> (Última visita 20/04/2018)

11. Fernández-Novell, J.M., Fusté, R., y Guinovart, J.J. (2000) *Temas de Bioquímica (Temas de Bioquímica)*. Barcelona: Ed. Universitat de Barcelona.
12. Martínez, F. (2002) *El cuestionario. Un instrumento para la investigación en las ciencias sociales*. Barcelona: Laertes Psicopedagogía.
13. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2003) *Metodología de la investigación* (3a ed.). México: McGraw-Hill.
14. Méndez-Viera, J. Guinovart, J.J., y Fernández-Novell, J.M. (2010) "Yeast, beer and fermentation: an opportunity to involve young students in biotechnology". Microorganisms in industry and environment. *From Scientific and Industrial Research to Consumer Products*. A. Mendez-Vilas Ed. World Scientific Publishing Co.