

ARTICULO ORIGINAL

La coordinación entre profesores de fisiología y toxicología: un caso práctico en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona.

Physiology and toxicology teachers' coordination. A case study in the Faculty of Pharmacy, University of Barcelona.

Rodamilans M.¹, Cambras T.², Gómez-Catalan J.¹, Mitjans M.², Llobet J.M.¹, Moreno J.J.²,
Teixidó E.¹, Vinardell M.P.², Barenys M.¹, Diez A.²

1. Unidad de Toxicología, Departamento de Salud Pública. Facultad de Farmacia. Universidad de Barcelona.

2. Departamento de Fisiología. Facultad de Farmacia. Universidad de Barcelona.

Avda. Joan XXIII, s/n. 08028 Barcelona. SPAIN.

E-mail: miguelrodamilans@ub.edu

RESUMEN

El aprendizaje es un proceso continuo que no debería finalizar una vez aprobada una determinada asignatura. En cualquier estudio universitario hay muchas materias que, para su comprensión, requieren de conocimientos adquiridos previamente en otras. En los estudios de Farmacia del plan 2002, los profesores de toxicología habían constatado que los estudiantes de dicha asignatura no recordaban conceptos básicos cursados en asignaturas de semestres anteriores. La asignatura de toxicología necesita para su comprensión conocimientos de, entre otras materias, fisiología y fisiopatología. Por esta razón se planteó la necesidad de hacer una actuación conjunta entre los profesores de Fisiología y Toxicología. Los objetivos de este proyecto fueron: a) Identificación de los contenidos fisiológicos y fisiopatológicos que los alumnos deben conocer para el seguimiento de la asignatura de toxicología. b) Unificación terminológica. c) Realización de un conjunto de preguntas básicas sobre estos contenidos. d) Detección, a través de estas preguntas, de los temas o grupos de temas con porcentajes más altos de respuestas incorrectas. e) Detectar los temas de fisiología y fisiopatología en los que hay que hacer más hincapié para favorecer el seguimiento de toxicología. En esta comunicación se describe la experiencia y los resultados obtenidos.

ABSTRACT

Learning is a continuous process that should be still performed once a particular subject has been passed. In the university, many subjects require prior knowledge of others subjects for better understanding. During the Pharmacy curriculum of 2002, toxicology teachers observed that students did not seem to remember the basic concepts presumably acquired in previous semesters. For example, for the toxicology subject, students should have basic knowledge of physiology and pathophysiology. For this reason, a joint action among physiology and toxicology teachers was considered.

The objectives of this project were: a) Identifying the physiological and pathophysiological aspects that students should know to follow the toxicology course. b) Reaching agreement over the common terminology. c) Executing a set of basic questions about these physiological and pathophysiological aspects. d) Detecting through these questions, the topics with a highest percentage of incorrect answers. e) Identifying which physiology and pathophysiology topics should be emphasized to encourage students to follow the toxicology subject. This communication describes the experience and outcomes of this project.

PALABRAS CLAVE: aprendizaje, fisiología, coordinación de profesores, toxicología, interdisciplinariedad.

KEYWORDS: learning, physiology, coordination of teachers, toxicology, interdisciplinary approach.

INTRODUCCIÓN

En la enseñanza universitaria se percibe que los estudiantes, muy habitualmente, hacen una excesiva compartimentación de los conceptos que aprenden en una determinada asignatura y que una vez la han superado, estos se olvidan fácilmente. Situación mucho más manifiesta entre asignaturas, de modo que conceptos teóricamente aprendidos en cursos anteriores son difícilmente recordados¹, dando la sensación de que el aprendizaje no dura más allá de un curso académico. La evaluación continua, entendida como una herramienta para facilitar un aprendizaje continuado, puede resultar un buen sistema para evitar este problema^{2,3}. Especialmente podría resultar altamente adecuada si no se limita al ámbito de una sola asignatura y se amplía a la coordinación entre asignaturas⁴.

Los alumnos en cuarto curso de farmacia cursan la asignatura de Toxicología. En esta asignatura se realizan 6 seminarios de discusión de casos clínicos⁵, en los que es básico para su comprensión una serie de conocimientos de fisiología y fisiopatología. Durante los dos últimos cursos han sido implementadas evaluaciones previas al desarrollo de estos seminarios (preguntas "pre-seminarios"), para detectar si los alumnos han preparado los seminarios y si conocen adecuadamente los conceptos fisiopatológicos necesarios para entenderlos. Además estos exámenes los utilizamos como herramienta de evaluación continua. Los resultados previos obtenidos indican que muchos de estos estudiantes han olvidado los conocimientos necesarios de fisiopatología para poder seguir adecuadamente el desarrollo de estos casos clínicos. Es importante al cursar esta asignatura que los estudiantes lleguen con un buen nivel de conocimientos de fisiología / fisiopatología. Por lo tanto, nos planteamos las siguientes preguntas: ¿cuál es el conocimiento real que tienen los estudiantes al llegar a cuarto curso de conceptos que han estudiado entre segundo y tercero?, ¿están los profesores suficientemente coordinados para asegurar una terminología común y los conocimientos básicos que faciliten la consolidación de conceptos aprendidos por los alumnos?

En el actual plan de estudios de 2009, la asignatura de toxicología se impartirá en el 8 ° semestre mientras que las materias de fisiología / fisiopatología estarán distribuidas en los semestres 3 °, 4 ° y 5 °. Esto no supone un cambio temporal significativo en referencia al plan de estudios anterior (2002). Por los motivos expuestos, los profesores de la Facultad de Farmacia que forman parte de los Grupos de Innovación Docente "Orfila" y "Enseñar a aprender Fisiología", de los departamentos de Salud Pública de Medicina y de Fisiología de Farmacia respectivamente, de la Universidad de Barcelona, han propuesto

una coordinación de las materias que imparten. Esta acción pretende favorecer el desarrollo de un modelo que conduzca a un aprendizaje continuado, que dure más allá de un curso académico y provoque la necesaria motivación de los alumnos⁶.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

La finalidad del proyecto es mejorar el grado de conocimientos y habilidades adquiridos por los estudiantes a lo largo de la licenciatura, de manera que los propios alumnos perciban que los conocimientos aprendidos en una asignatura son la base para otras asignaturas, contribuyendo a generar una mayor disposición a un aprendizaje continuado a lo largo de la vida, pero haciendo énfasis en que las habilidades y competencias de los estudiantes aprendidas durante un curso, no "desaparezcan" al cabo de dos cursos académicos.

Los objetivos concretos son:

- 1 - Identificar los contenidos de fisiología / fisiopatología necesarios para el seguimiento de la asignatura de toxicología.
- 2 - Unificar la terminología empleada en describir conceptos por parte del profesorado de los dos departamentos implicados en el proyecto
- 3 – Preparar un conjunto de preguntas básicas de fisiología y fisiopatología de especial relevancia para la asignatura de toxicología.
- 4.- Evaluación de los resultados de las preguntas básicas de fisiología y fisiopatología en los exámenes de toxicología.

METODOLOGÍA

Descripción del procedimiento utilizado:

- Se propuso un modelo de recogida de datos en soporte Excel, en el que por un lado se recogerían los contenidos toxicológicos y especialmente los aspectos clínicos descritos en los temas y seminarios clínicos, utilizando el material entregado a los estudiantes y editado en el Campusvirtual⁷.

Una vez recogida y revisada esta terminología y los conceptos necesarios para el desarrollo de las clases y seminarios de toxicología, se remitirían a los profesores de fisiología, que posteriormente completarían esta hoja, indicando en qué temas de fisiología se desarrollan estos conceptos, ver figura y tabla 1.

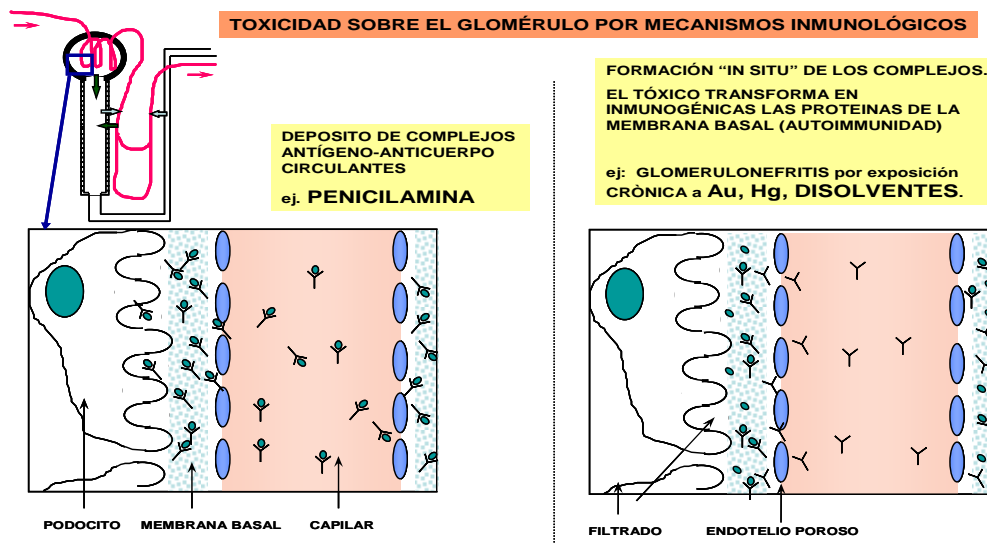
- A partir del documento en el que se recogían la terminología y los conceptos necesarios para el desarrollo de las clases y seminarios, elaborarían un listado (glosario terminológico), hecho

independientemente por los profesores de toxicología y fisiología. Posteriormente se debería unificar la terminología.

- Preparación de un conjunto de preguntas básicas, tipo test multiopción, sobre contenidos fisiológicos y fisiopatológicos que los estudiantes deberían saber responder antes del inicio de la asignatura de toxicología.

- A partir del conjunto de preguntas elaboradas conjuntamente por los dos departamentos, se redactarían los exámenes pre-seminarios de toxicología.

- Examen de los estudiantes con las preguntas básicas que forman parte de la evaluación continua de toxicología y posterior análisis de los resultados.



Aspecto clínico descrito en Toxicología	Anatomía y Fisiología I	Anatomía y Fisiología II	Fisiopatología
Temas (10-17)			
Susceptible a la hipertensión			Bloque 10, Tema 32. Alteraciones de la función renal
Bloqueo por precipitación de proteínas (hemoglobina i mioglobina) Hemólisis y rabdomiolisis			
Susceptible a mecanismos inmunológicos			
Depósitos de complejos antígeno-anticuerpo circulantes			Bloque 5, Tema 11. Reacciones de hipersensibilidad
Formación in situ de complejos con antígenos depositados o generados en la membrana basal glomerular (reacción de autoinmunidad anti membrana basal) Activación del complemento, neutrófilos, monocitos, plaquetas.			Bloque 5, tema 11, Reacciones de hipersensibilidad
Glomerulonefritis			Bloque 10 Tema 32.- Alteraciones de la función renal. (Glomerulonefritis)
Clasificación de Gells i Coombs			

Figura 1 y Tabla 1: En este ejemplo observamos el contenido de la transparencia que se refiere al sistema renal y específicamente a la "Toxicidad sobre el glomérulo por mecanismos inmunológicos". De los dos mecanismos descritos, "Depósito de complejos antígeno - anticuerpo circulantes. Ejemplo: Penicilamina "y" Formación *in situ* de los complejos. Ejemplo: glomérulonefritis por exposición crónica a Au, Hg y disolventes ", buscamos dentro de los contenidos de las asignaturas de fisiología y fisiopatología en qué bloques y temas se tratan estos conocimientos.

RESULTADOS

- Se recogieron en una hoja Excel la terminología y conceptos necesarios para un correcto desarrollo de las clases y seminarios de toxicología, y los que realmente se habían desarrollado en fisiología y fisiopatología. Posteriormente, y trabajando fundamentalmente sobre temas de toxicología, se definió los que se tendrían que explicar o ampliar por parte de los profesores de fisiología, y los conceptos que el profesorado de toxicología debería desarrollar, no incluidos en los programas de fisiología y fisiopatología, ver tabla 2.

- Referente a la terminología (glosario) y utilizando los aspectos clínicos descritos en toxicología, se pudo detectar que la coincidencia de los conceptos comunes entre ambas materias era superior al 95%. Hay que decir que de la terminología detectada como diferente, en algunos casos se utilizaban sinónimos o términos genéricos en referencia a términos más específicos.

Tabla 2. Muestra de los contenidos de fisiología y fisiopatología y propuestas concretas.

Aspecto clínico descrito en Toxicología	Anatomía y Fisiología I	Anatomía y Fisiología II	Fisiopatología	Propuesta de desarrollo específico
Temas (10-17)				
Síndromes imitativos				TOXICOLOGÍA
Ostrucción nasala por aspiración del vómito			Boque 9, Tema 29 Trastornos de la ventilación	TOXICOLOGÍA
Adenitis bronquial de desarrollo				TOXICOLOGÍA
Fibrosis crónica de procesos inflamatorios				
Efisema			Boque 9, Tema 29 Trastornos de la ventilación	
Tumores			Boque 2, Tema 4 Tumores más frecuentes en el hombre y la mujer	
Alteraciones vegetativas (hipersecreción broncoconstricción)			Boque 9, Tema 30 Asma bronquial	
Alteraciones del ritmo respiratorio de presión del SNC y alteraciones metabólicas (acidosis hipoxia)		Boque 3 Tema 18 Equilibrio Ácido Base		

- Elaboración y edición de un conjunto de preguntas tipo test multi opción, en los que se incorporaban nuevos conceptos fisiológicos, relacionadas con los casos clínicos, y que pretendían cubrir de forma mas exhaustiva el contenido fisiopatológico de los seminarios de toxicología.

Se prepararon un total de 72 preguntas, a partir de las que se elaboraron un total de 24 exámenes diferentes (12 del primer bloque de seminarios clínicos y 12 del segundo bloque de seminarios clínicos), con 3 preguntas de fisiología / fisiopatología por examen. Al final cada estudiante contestó a 6 preguntas. Participaron un total de 367 alumnos.

- Una muestra de los resultados de las preguntas correctas e incorrectas de los diferentes exámenes de toxicología se expone en la tabla 3.

Se hizo una clasificación previa de las preguntas en relación a su grado de dificultad en fáciles, medias y difíciles para compararla posteriormente con los resultados de los exámenes. Más del 80% de los estudiantes contestaron correctamente las preguntas clasificadas como fáciles. Esto confirma nuestra apreciación del grado de dificultad de las preguntas y por tanto estos aspectos no necesitan actuaciones especiales. Se han considerado las preguntas que tenían menos del 50% de aciertos, como preguntas que requerían una especial atención.

Tabla 3: Muestra de los resultados obtenidos en algunas preguntas de fisiología y fisiopatología.

Seminarios Clínicos	7-8-9	incorrecta	%	correcta	%	Total
	Preguntas					
La respiración muy rápida recibe el nombre de:	2012	4	19,0	17	81,0	21
Los parámetros de pH: 7,10 (VN:7,35-7,45), ppCO2: 20 mmHg (VN: 40-60mmHg) y bicarbonatos: 8mEq/L (VN: 20-24 mEq/L) nos orientan a que este paciente tiene:	2022	7	30,4	16	69,6	23
Por qué en el caso de sufrir una insuficiencia renal se puede presentar acidosis metabólica?	2032	8	42,1	11	57,9	19
Se considera normal una frecuencia cardíaca en reposo de:	2041	3	17,6	14	82,4	17
En la placa motora, qué catión dispara el proceso de liberación de acetilcolina al facilitar la unión de las vesículas a la membrana?	2043	9	52,9	8	47,1	17

- A través de las preguntas se detectaron los temas o grupos de temas con porcentajes más altos de respuestas incorrectas. En este sentido se pudo observar que las preguntas del sistema nervioso autónomo eran en general bien contestadas por los estudiantes. Este hecho lo consideramos atribuible al refuerzo de estos conceptos realizados en la asignatura de farmacología que los estudiantes han cursado el semestre anterior a la toxicología. Hay que destacar que a pesar de ello, en conceptos más fisiológicos y por tanto no reforzados en farmacología, hay una carencia de conocimientos u olvido más manifiesto por parte de los estudiantes. Es en estos conceptos donde los profesores de fisiología es necesario que hagamos una

mayor actuación, como por ejemplo: en los temas relacionados con el equilibrio ácido-base, sistema nervioso central y sangre.

CONCLUSIONES

- Después de dos años de trabajo en equipo de los profesores de las materias Toxicología y Fisiología / Fisiopatología, hemos comprobado que la coordinación entre el profesorado resulta imprescindible⁸, especialmente en aquellas áreas afines, para establecer una terminología común e incidir en los contenidos docentes más relevantes.

- La coordinación de los dos equipos durante este tiempo, ha permitido diseñar nuevas propuestas y planificar cambios, con voluntad de mejora, de los contenidos de las asignaturas y de competencias transversales⁹. Esta experiencia nos permite avanzar hacia una cultura de cooperación interdisciplinaria, y supone una buena base para una futura coordinación con profesores de otros departamentos.

- Se ha uniformizado la terminología médica utilizada en las diferentes asignaturas, utilizando como herramienta de consenso el Diccionario Enciclopédico de Medicina de la Enciclopedia Catalana.

- Se han detectado algunas de las dificultades que surgen al establecer mecanismos de coordinación en nuestro contexto académico, relacionadas con el número de profesores implicados y las múltiples tareas que realizan, que nos confirman que la coordinación sigue siendo una asignatura pendiente del profesorado.

- A nivel de las asignaturas del departamento de Fisiología, se han detectado los temas en los que hay que hacer más incidencia, como los temas de Sistema nervioso autónomo, equilibrio ácido-base y coma, entre otros.

- En el transcurso del trabajo (Fisiología / Fisiopatología-Toxicología), se han detectado otras asignaturas con las que se deberían coordinar los contenidos, como por ejemplo: Bioquímica, Biología molecular y genómica y Farmacología.

El trabajo realizado nos permite plantear nuevos objetivos para seguir avanzando en la mejora de la enseñanza en la Facultad de Farmacia.

Este trabajo se ha financiado con una ayuda a la investigación en docencia universitaria del Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat de Barcelona REDICE-08 A0801-24.

BIBLIOGRAFÍA

1. DiCarlo S.E. Too much content, not enough thinking, and too little FUN!. *Adv Physiol Educ* 2009; 33: 257-264.

2. Delgado AM, Oliver R. La evaluación continua en un nuevo escenario docente. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento RU&SC 2006; 3:1-7.
 3. Teixidó J. Ideas e instrumentos para la evaluación continua del alumnado. Jornadas de Formación del profesorado de la Facultad de Económicas de la UCLM. Albacete. 2009.
 4. Terrón M.J, Blanco M.Y, Berenguer F.J, Learreta B. La coordinación del profesorado como necesidad en la construcción del EEES: una experiencia en Investigación-acción. 15º Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas Escuela Universitaria Politécnica de Valladolid, 18, 19, 20 de julio, 2007.
 5. Castellote C, Ferrer R, Cambras T, Juan E, Moreno J. J, Pelegrí C, Rabanal M, Franch A. Casos Clínicos como herramienta de evaluación en fisiopatología. Edusfarm, revista de educación superior en Farmacia 2007; 1: 1-11.
 6. Alonso J. Motivación para el aprendizaje: la perspectiva de los alumnos. En. La orientación escolar en centros educativos. Ministerio de Educación y Ciencia. MEC: Madrid; 2005. p.209-242.
 7. Simon J. Campusvirtual UB: Un nuevo entorno de enseñanza-aprendizaje. Octaedro: Barcelona; 2009.
 8. Pou R. El desarrollo de proyectos interdisciplinarios. Seminario de reflexión RED-U-USC. La coordinación mediante equipos docentes en ES: fortalezas recursos y necesidades. Valencia, 11 de febrero de 2009.
 9. Baños J. E. Pérez J. Cómo fomentar las competencias transversales en los estudios de Ciencias de la Salud: una propuesta de actividades. Educación Médica 2005; 8: 216-225.
-