
ARTICULO ORIGINAL

Adaptación de la materia Biofarmacia y Farmacocinética al EEES en el nuevo grado de Farmacia de la Universidad de Santiago de Compostela.

Adaptation of Biopharmaceutics and Pharmacokinetics to the EHEA in the new grade of Pharmacy at the University of Santiago de Compostela.

Otero Espinar F. J.* y Alvarez Lorenzo C.

Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, Facultad de Farmacia, Universidad de Santiago de Compostela, 15782-Santiago de Compostela (Spain)

*Corresponding author. Tfno: 34-981563100 Ext-14878; Fax: 34-981547148; E-mail: francisco.otero@usc.es

carmen.alvarez.lorenzo@usc.es

RESUMEN

Introducción: La puesta en marcha del grado de Farmacia de la Universidad de Santiago de Compostela adaptado al EEES ha supuesto, respecto a la Licenciatura, un cambio importante en la organización de las materias correspondientes al bloque de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. En este trabajo se realiza un análisis de las modificaciones relacionadas con la materia Biofarmacia y Farmacocinética.

Materiales y métodos: Se ha realizado un análisis comparativo del plan vigente de la Licenciatura de Farmacia (BOE 21 de agosto de 1999) y la propuesta de Grado que entrará en vigor el próximo curso 2010-2011.

Resultados y discusión: Esta materia se viene impartiendo en el segundo cuatrimestre del cuarto curso de la licenciatura, con una carga docente de 10 créditos (8 teóricos +2 prácticos). La implantación del grado supone su desdoblamiento en dos asignaturas cuatrimestrales con 4,5 y 6 créditos respectivamente a impartir en el segundo cuatrimestre de cuarto y en el primero de quinto curso. A diferencia de lo que ocurre con la licenciatura, para coordinar la presentación de contenidos sobre formas de dosificación (incluidos en Tecnología Farmacéutica III) y vías de administración, los contenidos de Farmacocinética se impartirán en cuarto curso, reservando la materia de quinto para la Biofarmacia. La modificación de la secuencia de presentación de los contenidos, habrá de combinarse con la intensificación del uso de nuevas metodologías como el uso del aula virtual, la enseñanza basada en la resolución de problemas y el empleo de nuevas aproximaciones para la evaluación de los estudiantes.

ABSTRACT

Introduction: The implementation of the Degree in Pharmacy adapted to the EHEA in the University of Santiago de Compostela requires important changes in the block of Pharmacy and Pharmaceutical Technology. In this paper the changes related to the subject Biopharmaceutics and Pharmacokinetics are analyzed.

Materials and methods: We have carried out a comparative analysis of the current curriculum of Pharmacy (BOE August 21, 1999) and the proposed new Grade that will be launched next academic year (2010-2011).

Results and discussion: Until now the subject “Biopharmaceutics and Pharmacokinetics” has been taught during the second semester of the fourth year with 10 credits in total (8 theoretical plus 2 practical). In the new EHEA-adapted Degree, this subject is split into two four-month courses with 4.5 and 6 credits, respectively, to be taught in the second semester of the fourth year and in the first of the fifth one. Differently to the current degree, the contents of Pharmacokinetics will be given before those of Biopharmaceutics. The reasons behind these changes are mainly due to the need of coordination of the biopharmaceutic contents on routes of administration with the Pharmaceutical Technology III (first semester of fifth) contents on drug dosage forms. To make these changes possible, the use of new methodologies, including the promotion of e-learning and the problem-based learning as well as the implementation of novel approaches for the evaluation of the students, is demanded.

PALABRAS CLAVE: Biofarmacia y Farmacocinética, EEES, Grado de Farmacia, Universidad de Santiago de Compostela.

KEYWORDS: Biopharmaceutics and Pharmacokinetics, EHEA, Degree in Pharmacy, University of Santiago de Compostela.

INTRODUCCIÓN

El actual plan de estudios de la licenciatura de Farmacia en la Universidad de Santiago de Compostela (USC), elaborado según las directrices generales publicadas en el R.D. 1464/1990 de 26 de octubre¹, fue aprobado en 1999 según resolución de 27 de julio de 1999². La entrada en vigor del Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre³ supuso la necesidad de modificación del plan vigente para adaptarlo a los estudios de Grado. La puesta en marcha en la Universidad de Santiago de Compostela del nuevo grado de Farmacia adaptado al EEES, si bien mantiene en gran parte la estructura de la licenciatura, ha supuesto un cambio importante en la organización de las materias correspondientes al bloque de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Una de las materias que ha experimentado modificaciones importantes ha sido la “Biofarmacia y Farmacocinética”. Esta asignatura troncal se viene impartiendo en el segundo cuatrimestre del cuarto curso de la licenciatura, con una carga docente de 10 créditos (8 teóricos +2 prácticos). El desarrollo del nuevo grado ha supuesto un cambio significativo en su organización y ubicación dentro del currículo del grado de Farmacia y la implantación de los créditos ECTS según el espíritu de EEES debería introducir cambio en la filosofía de aprendizaje empleada para la docencia de esta materia.

El objetivo de este trabajo es analizar los cambios que la implantación del grado supone para esta materia fundamental en las enseñanzas farmacéuticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del análisis comparativo se ha acudido a la información publicada en el BOE de 27 de julio de 1999² sobre el plan de estudios vigente de licenciatura de Farmacia de la USC, así como a los programas de las asignaturas incluidos en la página web de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Santiago³ y en los archivos del Departamento de Farmacia y

Tecnología Farmacéutica.

Puesto que el nuevo plan de estudios de Grado de Farmacia se encuentra finalizando el periodo de evaluación por parte de la ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación) y de la ACSUG (Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia), para el estudio hemos utilizado el proyecto de plan de estudios redactado por el Grupo de Trabajo del Grado en Farmacia y aprobado por la Junta de Facultad (Facultad de Farmacia) el día 13 de noviembre de 2009.

El estudio se ha centrado básicamente en las modificaciones en su programación, organización y ubicación temporal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestran las modificaciones que supondrá en la distribución de las materias troncales del bloque de Farmacia y Tecnología Farmacéutica la entrada en vigor del nuevo Grado de Farmacia en la USC, con respecto al plan de 1999. La implantación del grado implica el desdoblamiento de la asignatura troncal Biofarmacia y Farmacocinética que se venía impartiendo con una carga docente de 10 créditos en el segundo cuatrimestre del cuarto año de la licenciatura, en dos materias obligatorias cuatrimestrales: Biofarmacia y Farmacocinética I y II, con 4,5 y 6 créditos respectivamente a impartir en el segundo cuatrimestre de cuarto y en el primero de quinto curso del nuevo Grado. A diferencia de lo que ocurre en la licenciatura, en la que la materia Biofarmacia y Farmacocinética se aborda una vez que los alumnos han cursado Tecnología Farmacéutica I (anual de tercero) y II (impartida en el primer cuatrimestre de cuarto) y en la que los contenidos de biofarmacia se imparten de forma previa a la farmacocinética, en el nuevo Grado los estudiantes abordarán contenidos de Farmacocinética, que se impartirán en la materia obligatoria Biofarmacia y Farmacocinética I, antes que los de Biofarmacia programados en la materia Biofarmacia y Farmacocinética II. Uno de los objetivos que impulsó este cambio fue la necesidad de coordinar y hacer coincidir la enseñanza de las vías de administración con la de las formas de dosificación objeto de la Tecnología Farmacéutica III. De esta forma se impartirán de manera simultánea en el primer cuatrimestre de quinto, con el objetivo de que los alumnos asimilen mejor los conceptos.

De manera general, la implantación de grado ha supuesto sólo el incremento en 0,5 créditos de los contenidos de la materia. Tal como se observa en la Figura 1, en la que se incluyen las actividades formativas con su contenido en horas para la materias de licenciatura y las de grado, la implantación del EEES supone un ligero aumento en las horas dedicadas a las enseñanzas teóricas, un pequeño descenso en las horas de seminarios (licenciatura) o interactivas (grado) que se ven netamente compensadas con el aumento de las denominadas prácticas de ordenador y las tutorías personalizadas, y finalmente, la desaparición de las prácticas de laboratorio.

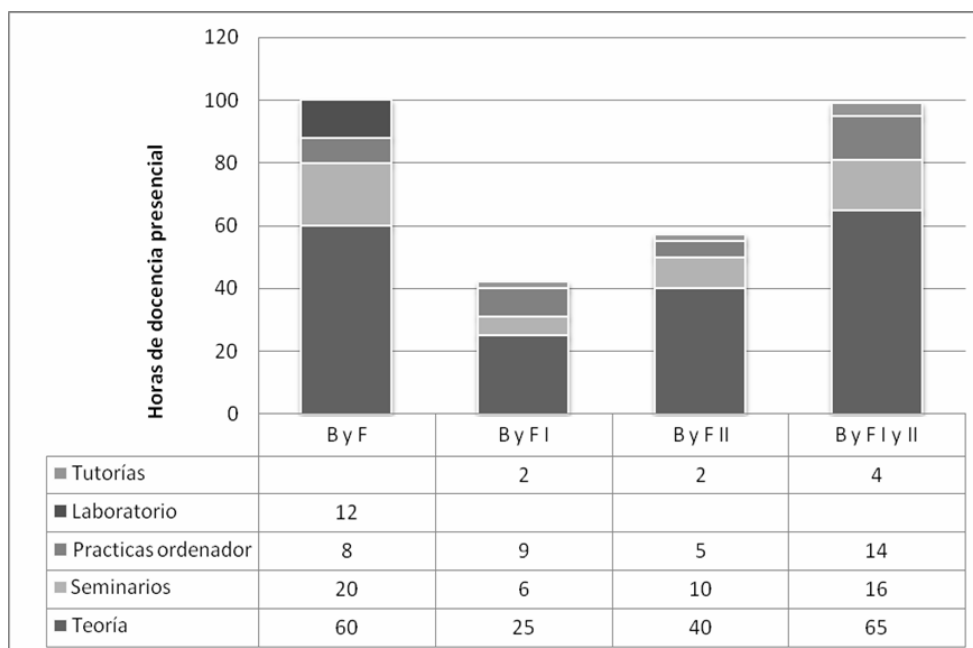
Tabla 1. Materias troncales y obligatorias del Bloque de Farmacia y Tecnología Farmacéutica en los Planes de estudio de la Universidad de Santiago de Compostela

Plan de estudios de 1999				Nuevo Grado de Farmacia			
Materia	Créditos	Curso	Cuatrimestre	Materia	Créditos	Curso	Cuatrimestre
Tecnología Farmacéutica I	11.5	3º	Anual	Tecnología Farmacéutica I	6	4º	Primero
				Tecnología Farmacéutica II	6	4º	Primero
Tecnología Farmacéutica II	7	4º	Primero	Tecnología Farmacéutica III	6	5º	Primero
Biofarmacia y Farmacocinética	10	4º	Segundo	Biofarmacia y Farmacocinética I	4.5	4º	Segundo
				Biofarmacia y Farmacocinética II	6	5º	Primero

Aunque desde el punto de vista de las horas presenciales dedicadas a cada una de las actividades formativas programadas no existe una gran variación, sin embargo, tal como emana del espíritu del EEES, la implantación de los nuevos estudios superiores debe suponer un mayor incremento de la valorización del trabajo personal del estudiante y un esfuerzo de los docentes para el desarrollo adecuado de las asignaturas. Por ello será fundamental la implementación de herramientas de apoyo que faciliten y favorezcan el trabajo personal de los alumnos. Teniendo en cuenta la naturaleza de los contenidos de la materia, en los que la resolución de problemas, la exposición y resolución de casos prácticos, la modelización y predicción son aspectos fundamentales, el desarrollo de una enseñanza virtual bien diseñada y adaptada a los contenidos y que incida sobre la vertiente aplicada y práctica, sin olvidar las actividades tutoriales, resulta fundamental para una adecuada formación de los alumnos. En este sentido, teniendo en cuenta la importante reducción en el número de alumnos en los grupos de enseñanza interactiva y seminarios con respecto a la Licenciatura (20 y 5 frente a grupos de 90-120 alumnos), la aplicación de técnicas de aprendizaje basado en problemas (ABP) podría ser una herramienta de gran utilidad para la enseñanza de la materia.

En la tabla 2 se muestran los bloques temáticos que se desarrollarán durante la impartición de la materia. Como se ha indicado, la introducción del nuevo plan supone una modificación en el orden de contenidos tal como se venían impartiendo en la USC desde hace muchos años. La docencia de contenidos de Farmacocinética previos a la Biofarmacia es común en diferentes Universidades Españolas. De hecho, en muchos casos la Farmacocinética puede verse como una herramienta fundamental para la exposición de los contenidos biofarmacéuticos. Sin embargo, esta modificación implica que, antes de abordar los contenidos puramente farmacocinéticos, sea necesario desarrollar un bloque inicial de temas con los que se introduzca al alumno de manera general en los procesos del LADME necesarios para comprender y desarrollar la asignatura.

Figura 1. Comparación de la distribución de horas presenciales en las materias Biofarmacia y Farmacocinética (B y F) (Plan 199) y Biofarmacia y Farmacocinética I (B y F I) y II (B y F I) (nuevo grado). B y F I y II representa la suma total de horas para las dos materias del nuevo plan.



Finalmente la adaptación al EEES supone también una modificación en los métodos de evaluación del progreso del alumno. En la Licenciatura, la evaluación se basa fundamentalmente en la resolución correcta de cuestiones planteadas durante un único examen escrito (90% de la evaluación), completado con la nota de la evaluación de prácticas (presencia obligatoria y examen escrito, 10% de la nota final). En el nuevo plan se amplían los criterios dándole mayor protagonismo al trabajo individual y colectivo de los alumnos, de acuerdo con el espíritu del EEES. La evaluación continua basada fundamentalmente en el seguimiento del progreso del alumno, los resultados obtenidos durante la resolución de problemas y cuestiones a lo largo del curso, la búsqueda de información y manejo bibliográfico serán aspectos importantes en la nota final del alumno. La implementación de las herramientas informáticas adecuadas para la enseñanza y la utilización de los recursos e-learning de las aulas virtuales que incluyen las tutorías electrónicas, los foros, cuestionarios de autoevaluación etc., serán de gran utilidad para la evaluación del progreso del alumno.

Tabla 2. Bloques de contenidos de las materias Biofarmacia y Farmacocinética (Plan 1999) y Biofarmacia y Farmacocinética I y II (nuevo Grado)

Biofarmacia y Farmacocinética	Biofarmacia y Farmacocinética I
Evolución histórica y relación con la Tecnología Farmacéutica. Conceptos fundamentales Liberación y biodisponibilidad de fármacos. Correlaciones in vivo-in vitro. Absorción de fármacos. Vías de administración de medicamentos Distribución de medicamentos Eliminación. Biotransformación y excreción Introducción a la Farmacocinética. Modelos compartimentales y modelos fisiológicos. Farmacocinética de dosis múltiples. Farmacocinética no lineal. Cronofarmacocinética. Biodisponibilidad y bioequivalencia. Variabilidad farmacocinética.	Introducción a la Farmacocinética Modelos compartimentales y Modelos fisiológicos. Farmacocinética de dosis múltiples Establecimiento de pautas posológicas. Farmacocinética no lineal. Cronofarmacocinética. Variabilidad farmacocinética. Biodisponibilidad y bioequivalencia. Diseños experimentales en los estudios farmacocinéticos
	Biofarmacia y Farmacocinética II
	Concepto, evolución histórica y relación con la Tecnología Farmacéutica. Conceptos fundamentales. Procesos básicos: liberación, absorción, distribución y eliminación de fármacos. Liberación y biodisponibilidad de fármacos. Correlaciones in vivo-in vitro. Absorción de fármacos. Vías de administración de medicamentos. Distribución Eliminación. Biotransformación y excreción

Tabla 3. Procedimientos de evaluación del alumno descritos para las materias Biofarmacia y Farmacocinética (Plan 1999) y Biofarmacia y Farmacocinética I y II (nuevo Grado)

Biofarmacia y Farmacocinética (Licenciatura)	Biofarmacia y Farmacocinética I (Grado)
- Examen final de teoría (Junio y Septiembre). El examen constará de preguntas tipo test, cuestiones (teoría aplicada) y una parte de problemas. La calificación del conjunto representará un 90% de la nota final. - La realización de las prácticas de la asignatura será requisito indispensable para superar la asignatura. Se realizará un examen de prácticas. La valoración de este examen, junto con la evaluación continuada que se realizará en las clases prácticas representará un 10% de la nota final.	Examen sobre contenidos teóricos de la materia y cuestiones prácticas. Examen de prácticas de ordenador. Evaluación continua: participación activa en las clases teóricas, seminarios y prácticas de laboratorio, y la aptitud para la resolución por el alumno de cuestiones y problemas planteados en clase. La calificación final de la asignatura se obtendrá combinando las obtenidas en el examen de teoría, en el examen de prácticas y en la evaluación continua, que aportarán un 75, un 10 y un 15%, respectivamente.
	Biofarmacia y Farmacocinética II (Grado)
	Examen sobre contenidos teóricos de la materia y cuestiones prácticas. Examen de prácticas: se valorará el rendimiento en las clases prácticas a través de una prueba en el aula de informática, que consistirá en la resolución de un caso práctico. Evaluación continua: se valorará la participación activa en las clases teóricas, seminarios y sesiones en el aula de informática, y la aptitud para la resolución por el alumno de cuestiones y problemas planteados en clase. La calificación final de la asignatura se obtendrá combinando las obtenidas en el examen de teoría, en el examen de prácticas y en la evaluación continua, que aportarán un 75, un 10 y un 15%, respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

1. Real Decreto 1464/1990 de 26 de octubre por el que se establece el título oficial de Licenciado en Farmacia y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél. BOE 20 de noviembre de 1990, 278: 34407-34409
 2. Resolución de 27 de julio de 1999, de la Universidad de Santiago de Compostela, por la que se publica la modificación del plan de estudios conducente al título de Licenciado en Farmacia por adaptación a la normativa vigente. BOE 21 de agosto de 1999, 200: 31344-31355
 3. Real decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE 30 de octubre de 2007, núm. 260: 44037- 44048
-