

**Introducción de metodologías
 activas en la docencia de una
 asignatura básica:
 Farmacología Veterinaria**

**Introducing active
 methodologies in a
 basic subject: Veterinary
 Pharmacology**

**Abadía Valle, A. R.
 Muñoz Gonzalvo, M^a. J.**
 Universidad de Zaragoza (España)

**Abadía Valle, A. R.
 Muñoz Gonzalvo, M^a. J.**
 Universidad de Zaragoza (España)

Resumen

Los cambios producidos en los últimos años en la Educación Superior con motivo de la convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior apuntan hacia un aprendizaje más activo por parte del estudiante y a un nuevo papel del profesorado, que proporciona las condiciones para que el aprendizaje del estudiante se produzca y le acompaña en el proceso. En este artículo se presenta la adaptación a este nuevo contexto que se ha ido produciendo desde el año 2003 en una asignatura básica de los estudios conducentes a la licenciatura o el grado de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza: Farmacología. En este periodo se han

Abstract

In recent years changes in higher education, as a result of convergence to European Higher Education Area, are pointing towards a more active learning by the students and also towards a teachers' new role. This new role involves providing to the students the conditions for learning and accompanying them through the learning process. This paper presents the adaptation process since 2003 to the new context in a basic Subject of the Veterinary Degree: Pharmacology. During this period, problem-based learning and Aronson's jigsaw have been introduced to acquire specific competencies in Therapeutics and in Pharmaceutical

incorporado el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Puzzle de Aronson para la adquisición de competencias específicas en Terapéutica y Formas Farmacéuticas respectivamente, además de las competencias transversales propias de estas metodologías. También se ha incluido la autoevaluación y la evaluación por pares del trabajo en equipo de los estudiantes. Así mismo, se han realizado otras experiencias que incluyen la coordinación con otra asignatura, Patología General, para la resolución de problemas o casos clínicos comunes, así como la preparación de diversos materiales para el estudio de la Farmacología de los procesos infecciosos y parasitarios. En general, la introducción de estas nuevas experiencias ha sido valorada positivamente por todos los actores implicados: los estudiantes y el profesorado.

Forms respectively, furthermore of other transversal competencies offered by these methodologies. Students' self-assessment and teamwork students' peer assessment have been also included. Moreover other experiences have been developed, including coordination with another subject, General Pathology, to solve common problems and clinical cases, and to prepare materials about pharmacological research in infectious and parasitic processes. In general, these new experiences have been highly valued by all stakeholders: students and faculty.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas, trabajo en equipo, Puzzle de Aronson, coevaluación.

Key words: Problem-Based Learning, teamwork, Aronson's jigsaw, peer assessment.

Introducción

Las Declaraciones de La Sorbona (Ministros Europeos de Educación Superior, 1998) y Bolonia (Ministros Europeos de Educación Superior, 1999) iniciaron el camino a la armonización del Sistema de Educación Superior Europeo que ha supuesto importantes cambios tanto en la estructura de las titulaciones, como en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los objetivos de la Declaración de Bolonia estaban relacionados con la compatibilidad y comparabilidad de los sistemas de educación superior y el establecimiento de un sistema de créditos que facilitase la movilidad y la atracción de los estudiantes de otros continentes por las instituciones educativas europeas. En los años siguientes, los Ministros Europeos de Educación Superior continuaron analizando y avanzando en el Proceso de Convergencia. En la reunión mantenida en Bélgica en 2009, además de analizar los logros del Proceso de Bolonia, establecieron las prioridades de la Educación Superior en la década siguiente, entre las que continúan siendo importantes el aprendizaje a lo largo de la vida, la empleabilidad, la reforma curricular orientada al desarrollo de resultados de aprendizaje, el aprendizaje centrado en el estudiante y la mejora de la calidad de la enseñanza y los programas de estudio en todos los niveles (European Ministers Responsible for Higher Education, 2009). Algunas de estas

prioridades, como el aprendizaje a lo largo de la vida, requiere la “adquisición de nuevas competencias, más allá del conocimiento y la comprensión”, y para la empleabilidad, “la educación superior debería equipar a los estudiantes con conocimiento avanzado, y competencias que necesitarán a lo largo de su vida profesional”.

La adopción de procedimientos para el aseguramiento de la calidad fue otro de los elementos del Proceso de Bolonia que los ministros europeos señalaron en 2009 como uno de sus logros. Recientemente, las “Normas y directrices para garantía de calidad en la enseñanza superior europea”, aprobadas por la Conferencia Ministerial en 2015, continúan haciendo hincapié en la importancia de la enseñanza centrada en el estudiante; de forma que “las instituciones deben asegurar que los programas animen a los estudiantes a tomar un papel activo en la creación del proceso de aprendizaje, y la evaluación refleje este enfoque” (Ministerial Conference, 2015).

La necesidad de plantear programas basados en competencias y la evaluación de las mismas, ha supuesto un cambio del modelo docente o educativo. Como ya señalaba Amparo Fernández March en 2006:

la adaptación de los programas antiguos por objetivos (en muchos casos sólo programas de contenidos disciplinares) a programas por competencias y la subordinación de los contenidos disciplinares a dichas competencias... ..implicará un modo absolutamente distinto de organización curricular, al mismo tiempo que un cambio sustancial en los métodos de enseñanza y aprendizaje que, en esta nueva situación, pasan de ser generalmente centrados en el profesor a tener que centrarse en los estudiantes, buscando situaciones de aprendizaje contextualizadas, complejas, focalizadas en el desarrollo en los estudiantes de la capacidad de aplicación y resolución de problemas lo más reales posibles (Fernández, 2006:40).

Entre los diferentes métodos de enseñanza y aprendizaje que implican al estudiante en su propia formación y facilitan la adquisición de competencias cabe destacar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El ABP, desde sus inicios en la década de los cincuenta del pasado siglo en la educación médica de la Universidad de McMaster, se ha ido extendiendo a las diferentes ramas de conocimiento de la educación superior. Así, encontramos ejemplos de su utilización en Matemáticas (Valero y Ravn, 2017), en el ámbito de las ciencias sociales (Martín-Peña *et al.*, 2015) y jurídicas (Barrio, 2015), en humanidades (Mateo y Vlachopoulos, 2012) y en el campo de la ingeniería (Rodríguez y Fernández, 2016). En Veterinaria se han recogido diferentes actividades que facilitan a los estudiantes las competencias necesarias para su ejercicio profesional (Agüera *et al.*, 2015), y entre ellas también el ABP (Henríquez *et al.*, 2015).

En este artículo se presentan las modificaciones realizadas en la docencia de Farmacología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza (UZ) desde el año 2003, con el objetivo de facilitar la adquisición de competencias genéricas y transversales, así como la participación activa del estudiante en su propia formación y evaluación. En concreto, se hace referencia a la introducción del Aprendizaje Basado en Problemas y la Técnica del Puzzle, así como la autoevaluación y la evaluación por pares de los estudiantes.

La Farmacología en la formación Veterinaria en la Universidad de Zaragoza

El plan de estudios de 2002 conducente a la obtención del título de Licenciado en Veterinaria establecía la asignatura “Farmacología, Farmacia y Terapéutica” con carácter troncal y un total de 11,5 créditos, de los cuales 7,5 eran teóricos y 4 prácticos. Conviene señalar que en el año 2002 los créditos de las asignaturas eran equivalentes a 10 horas. El contenido de la asignatura recogía: “Principios generales de farmacocinética y farmacodinamia. Descripción fundamental de los principales grupos farmacológicos. Estudio de las formas farmacéuticas y sus aplicaciones farmacocinéticas. Mecanismos de acción, efectos farmacológicos y sus consecuencias terapéuticas y tóxicas. Farmacoterapia”.(Resolución, 2002:26625) Esta asignatura sustituyó a la denominada “Farmacología General”, del plan de 1973, que tenía asignados 9 créditos teóricos y 3 prácticos.

Se produjo, por tanto, una reducción de los créditos teóricos y un aumento de los prácticos, así como la incorporación de nuevos contenidos relacionados con Farmacia y Terapéutica. Ante esta situación, además de mantener las clases teóricas y las prácticas de laboratorio, se consideró conveniente incorporar seminarios sobre formas farmacéuticas, manejo de vademécum y cálculo de dosis y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para cubrir la parte de la asignatura correspondiente a la Terapéutica, aproximando al estudiante a la realidad profesional. Este fue el punto de partida para la introducción de metodologías activas en la docencia de la Farmacología en Veterinaria en la UZ.

En el actual Grado en Veterinaria de la UZ hay una asignatura obligatoria anual denominada “Farmacología y Farmacoterapia” de 9 ECTS (un ECTS equivale a 25 horas de trabajo del estudiante) que se desarrolla en el tercer curso. En este caso se encuentra incluida en el módulo de “ciencias clínicas y sanidad animal”. Los resultados de aprendizaje que definen la asignatura son:

1. Interpretar el significado de los principales parámetros farmacocinéticos del modelo monocompartimental.
2. Relacionar la evolución de los fármacos en el organismo con sus consecuencias en la efectividad de un tratamiento.
3. Clasificar los fármacos en función de su relación con los distintos receptores, y explicar las interacciones que se pueden producir entre ellos y sus consecuencias.
4. Reconocer las reacciones adversas que pueden producir los fármacos, valorarlas y, en su caso, proponer medidas para su reducción.
5. Diferenciar las formas farmacéuticas de presentación de un medicamento y elegir la más adecuada en función de los efectos deseados.
6. Conocer las bases farmacológicas y terapéuticas de los fármacos con acción sobre microorganismos; sobre el sistema nervioso central y periférico; sobre los sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo y hormonal y sobre los procesos dérmicos.

7. Aplicar las bases generales para el establecimiento de un tratamiento farmacológico adecuado.
8. Calcular la cantidad de un medicamento que hay que administrar a un paciente para alcanzar el objetivo de un tratamiento farmacológico.
9. Seleccionar el mejor tratamiento para la resolución de un problema de salud en un paciente.
10. Conocer la normativa que afecta a la utilización de medicamentos en animales, y adecuar su actuación a la misma (Resolución, 2011:13359).

Para la obtención de estos resultados de aprendizaje se desarrollan clases teóricas, prácticas de laboratorio, seminarios, y casos clínicos (ABP).

Enseñando Terapéutica mediante Aprendizaje Basado en Problemas

Hay abundante bibliografía sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que ilustra acerca de las características de esta metodología y como llevarla a cabo. Una descripción breve que, desde nuestro punto de vista, recoge adecuadamente sus bases es la proporcionada por Fernández (2006:48): “Estrategia en la que los estudiantes aprenden en pequeños grupos, partiendo de un problema, a buscar la información que necesitan para comprender el problema y obtener una solución, bajo la supervisión del tutor”. Creemos que nuestra experiencia se ajusta más a la definición de ABP que al estudio de casos que, según la misma autora: “Es una técnica en la que los alumnos analizan situaciones profesionales presentadas por el profesor, con el fin de llegar a una conceptualización experiencial y realizar una búsqueda de soluciones eficaces” (Fernández, 2006:49).

A continuación se describe cómo se ha implementado el ABP en nuestro contexto, así como las modificaciones que hemos ido introduciendo año tras año.

Los grupos

En su formato original, el ABP se lleva a cabo en grupos pequeños. Las publicaciones respecto al tamaño deseable del grupo indican que es de cinco o seis estudiantes por grupo, aunque varios programas utilizan grupos de hasta diez personas. Sin embargo, las limitaciones, fundamentalmente de recursos humanos y físicos, han llevado a implementar el ABP en grupos grandes (Branda, 2013:6).

Desde el inicio de la experiencia, con el fin de procurar que todos los estudiantes participasen en el trabajo, al comienzo del curso académico se solicitaba a los estudiantes que formasen grupos de cuatro personas. Hay que señalar que, a pesar del reducido tamaño de los grupos, prácticamente siempre ha aparecido en las encuestas alguna sugerencia relacionada con la realización de los trabajos en grupos más pequeños o individualmente.

El número de estudiantes matriculados cada año en las asignaturas de Farmacología de la Facultad de Veterinaria de la UZ ha sido del orden de 150. El número de profesores ha sido de cuatro, si bien en los últimos años se ha reducido prácticamente

a la mitad. En estas condiciones, cada profesor ha tenido que tutorar entre 7 y 22 grupos cada año (Abadía *et al.*, 2008).

Inicialmente los grupos se formaban libremente por los estudiantes para facilitar el acoplamiento mutuo entre los miembros del grupo, entendiendo que redundaría en un mejor funcionamiento del mismo.

Para facilitar la reflexión sobre el trabajo en equipo y cómo mejorarlo, a partir del curso 2009-2010 se estableció un sistema de autoevaluación mediante cuatro preguntas abiertas que debía contestar el grupo como tal: ¿Qué dificultades ha encontrado el grupo para llevar a cabo las tareas del trabajo?, ¿En qué aspectos ha funcionado bien el grupo?, ¿En qué aspectos debe mejorar para el próximo trabajo? y ¿cómo se puede mejorar el funcionamiento del grupo para el futuro?

De acuerdo con la información extraída de las preguntas abiertas, los grupos consideraron que la relación en el grupo y el reparto de tareas era lo que mejor había funcionado. La mayor dificultad estaba relacionada con los horarios, debido al elevado número de prácticas y a que los miembros del grupo pertenecían a diferentes grupos de prácticas, o incluso a cursos distintos (Abadía *et al.*, 2010) En consecuencia, a partir del curso 2010-2011 los estudiantes seguían eligiendo a sus compañeros, pero dentro de los grupos de prácticas establecidos por la Facultad.

El resultado de esta modificación en la forma de organizar los grupos de ABP mejoró su funcionamiento, como se muestra en la Tabla 1

Tabla 1. Porcentaje de respuestas a cada una de las categorías correspondientes a las preguntas de autoevaluación indicadas.

	Curso 2009-2010	Curso 2010-2011
Dificultades que ha encontrado el grupo para llevar a cabo las tareas		
Número de respuestas	41	36
Horarios	34,1	27,8
Conocimiento	17,1	11,1
Información	17,1	25,0
Metodología	14,6	11,1
Grupo	16,7	9,8
Otros	8,3	7,3
Aspectos que han funcionado bien en el grupo		
Número de respuestas	49	58
Información	14,3	8,6
Unión del grupo	12,2	13,8
Reparto de tareas	18,4	10,3
Puesta en común	14,3	20,7
Relación en el grupo	32,7	41,4
Otros	8,2	5,1

Fuente: Elaboración propia a partir de Abadía *et al.*, 2011.

Se produjo una disminución del orden de siete puntos porcentuales en la dificultad relacionada con los horarios y hubo también una disminución de las dificultades relacionadas con el grupo. Al mismo tiempo mejoró la relación en el grupo y la puesta en común y no funcionó tan bien el reparto de tareas. En el curso 2010-2011 los grupos también tuvieron mayores dificultades en la búsqueda de información, lo cual es coherente con la disminución observada sobre este aspecto en cuanto a lo que mejor ha funcionado en el grupo (Abadía *et al.*, 2011b).

Los casos

Un caso o problema puede definirse como un conjunto de hechos y circunstancias agrupados de una manera particular que resulta nueva para el estudiante y que para solucionarlo no debe utilizar un solo patrón de reconocimiento, sino que debe aplicar otras tácticas analítico-lógicas de conocimiento y comprensión que le permitan identificar los factores implicados y su interacción (Escanero *et al.*, 2005:6).

Por otra parte, atendiendo a las características de los problemas en el ABP que establece la Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, de la Vicerrectoría Académica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey:

Los problemas deben comprometer el interés de los alumnos y motivarlos a examinar de manera profunda los conceptos y objetivos que se quieren aprender. El problema debe estar en relación con los objetivos del curso y con problemas o situaciones de la vida diaria para que los alumnos encuentren mayor sentido al trabajo que realizan.

Los problemas deben llevar a los alumnos a tomar decisiones o hacer juicios basados en hechos, información lógica y fundamentada (Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, s.f.:11).

Los problemas utilizados en Farmacología Veterinaria de la UZ, normalmente no eran estrictamente historias clínicas, sino que estaban novelados, y se procuraba que fuesen casos reales o cercanos a la realidad que puede encontrar el estudiante cuando comience su actividad profesional, para facilitar la motivación del alumno. Habitualmente no se proporcionaba toda la información necesaria en el primer enunciado, sino que los estudiantes debían solicitar información adicional para poder resolverlo adecuadamente.

Desde que se comenzó a utilizar el ABP, se han presentado problemas relacionados con la utilización de antimicrobianos, la resolución de problemas respiratorios y cardíacos, el tratamiento del dolor o la utilización de fluidoterapia. La elección de los contenidos se realizaba siempre en función de su amplia utilización en la práctica profesional o para mejorar su comprensión y su utilización práctica (Abadía *et al.*, 2007)

El número de problemas a resolver habitualmente fue de tres a lo largo del curso académico; si bien en una ocasión se plantearon hasta cuatro y, en el último periodo se redujo a un problema por semestre.

El proceso

El ABP se comenzó a utilizar en Farmacología Veterinaria en el curso 2003-2004, en el último año del plan de estudios de 1973, como prueba piloto. No obstante, una buena parte de la forma de implementarlo se ha mantenido a lo largo del tiempo.

Teniendo en cuenta el elevado número de estudiantes matriculados, la presentación del problema se realiza en horario de clase teórica; anunciando la fecha y la hora en que tendrá lugar con la antelación suficiente para que todos los estudiantes puedan asistir.

El día de la presentación del primer caso se explican las normas generales para su desarrollo que, posteriormente, tendrán a su disposición en el Campus Virtual de la UZ. En esta "Guía" se les indica que el objetivo general de la resolución de casos en Farmacología es la utilización racional del medicamento. Es decir, que el estudiante sea capaz de tomar decisiones razonadas en cuanto a la utilización del medicamento más adecuado en un caso concreto.

Se explica también que se va a aplicar una nueva metodología que pretende desarrollar habilidades, capacidades y competencias en los estudiantes que complementen la enseñanza tradicional. Básicamente, bajo la guía de un tutor, los estudiantes deben tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje, identificando lo que necesitan conocer para tener un mejor entendimiento y manejo del problema en el que están trabajando y determinando dónde conseguir la información necesaria (libros, revistas, profesores, internet, etc.). En este marco, el papel de los tutores es ayudar a los estudiantes a cuestionarse y encontrar por ellos mismos la mejor forma de resolver el problema. Además se pretende que los estudiantes reflexionen sobre el trabajo en equipo y se evalúen unos a otros en aspectos concretos de esta competencia.

Se proporcionan algunas sugerencias basadas en el artículo de Morales y Landa (2004), tales como: leer y analizar el escenario del problema; realizar una lluvia de ideas en el seno del grupo; hacer una lista de lo que el grupo conoce y una lista de lo que cree que debe saber, y plantear qué debería hacerse para resolver el problema.

En este punto se aconseja una cita con el tutor en la que el grupo define el problema y explica al tutor cómo piensa avanzar en la resolución del caso. Antes de la reunión con el tutor, el grupo ha podido empezar a buscar información sobre las lagunas de conocimiento que haya detectado. En cualquier caso, el grupo debe obtener información; esto es, localizar, recoger, organizar, analizar e interpretar la información obtenida.

Cualquier fuente de información se considera válida, aunque se indica que "se valorará especialmente el uso de aquellas fuentes en las que exista una contrastación científica".

Tras la resolución de cada problema, cada grupo tiene que presentar una memoria que debe ser razonada; pues el razonamiento del trabajo forma parte importante de la calificación del mismo. Debe incluir las fuentes de información utilizadas en el trabajo y para ello se proporcionan ejemplos de acuerdo con las normas de estilo de las revistas de Farmacología. Se aconseja que señalen las fuentes en el texto, por ejemplo con un

número entre paréntesis, y se recuerda que, necesariamente, deben incluir la relación de las mismas, bien a pie de página o al final de la memoria.

En cuanto al contenido de la memoria, debe recoger la identificación del problema principal y, eventualmente, sus implicaciones generales. Debe incluir, en su caso, la solicitud razonada de las pruebas complementarias que se consideren oportunas para establecer el diagnóstico del problema a tratar. La memoria también debe recoger la selección razonada del fármaco más adecuado en el caso presentado, la pauta de dosificación y duración del tratamiento o tratamientos, la receta y otros aspectos que el grupo considere relevantes para el caso.

Se recuerda que copiar el trabajo de otras personas (texto o figuras), sin citar la fuente, se considera plagio, lo cual invalida el trabajo presentado. Además, la memoria debe estar escrita con palabras originales resultado de un trabajo intelectual propio y el trabajo no debe ser presentado necesariamente con encuadernaciones costosas, que no son valoradas.

Las tutorías

Dado el elevado número de grupos que debe tutorar cada profesor, no es posible la asistencia a las sesiones de trabajo del grupo de estudiantes, de forma que éstos trabajan de forma independiente. Ahora bien, cada grupo debe mantener al menos una reunión personal con su tutor durante el desarrollo de cada trabajo. En esta reunión se presentan los avances realizados en la resolución del caso, al mismo tiempo que permite la orientación, si ésta es necesaria. Posteriormente, cada grupo puede solicitar reuniones con el tutor cuando lo considere necesario (Abadía *et al.*, 2007).

En la práctica, puede haber variaciones entre los distintos problemas en el número de tutorías solicitadas. El análisis de los doce casos resueltos en el periodo comprendido entre 2003 y 2007 permite establecer que el número medio de tutorías por trabajo varía en un rango de 1.08 a 3.75, con un valor medio de 2.37; es decir, entre dos o tres tutorías por caso. La duración de las mismas es, asimismo, variable. Las sesiones iniciales suelen necesitar del orden de una hora por grupo (Abadía *et al.*, 2008b).

La evaluación

Inicialmente se evaluaba, fundamentalmente, la memoria final de cada problema presentada por cada grupo y, para ello, se tenía en cuenta: el contenido de la memoria, la capacidad de síntesis, el razonamiento de las medidas tomadas en cada apartado, las fuentes utilizadas y la calidad de las mismas y la presentación del trabajo (redacción, ortografía, estilo...). En la calificación se tenía en cuenta también la iniciativa mostrada por cada grupo de estudio y las actitudes de los estudiantes en las tutorías. La calificación obtenida, sobre 10 puntos, era la misma para todos los miembros del grupo. Ahora bien, teniendo en cuenta que el tiempo que el profesor podía permanecer con los estudiantes era limitado, prácticamente todos los grupos obtenían la parte de la calificación correspondiente a los dos últimos criterios. Ante esta situación se planteó la implicación de los propios estudiantes para evaluar su capacidad para trabajar en equipo.

Tabla 2. Rúbrica para la evaluación del trabajo en equipo.

	0,5	0,4	0,2	0
Asistencia a las reuniones de grupo	Ha asistido a todas las reuniones	Ha faltado a alguna reunión pero ha justificado su ausencia	Ha faltado a alguna reunión y no ha justificado su ausencia	Ha faltado a muchas reuniones sin justificación
	1	0,8	0,3	0
Realiza las tareas encomendadas en plazo	Siempre trae a tiempo la tarea encomendada	Casi siempre trae a tiempo la tarea encomendada	Trae la tarea encomendada pero muchas veces tarde	No trae la tarea o lo hace muy tarde
	0,5	0,4	0,2	0
Trabajando con otros	Casi siempre escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros	Usualmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros	A veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros	Raramente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros
	1	0,9	0,5	0
Resolución de problemas	Busca y sugiere soluciones a los problemas	Refina soluciones sugeridas por otros	No sugiere o refina soluciones, pero está dispuesto a tratar soluciones sugeridas por otros	No trata de resolver problemas o ayudar a otros a resolverlos. Deja a otros hacer el trabajo

Para ello se elaboró una rúbrica (Tabla 2) de forma que cada miembro del equipo debía puntuar a los tres miembros restantes. El grupo debía entregar, junto con la memoria, una hoja de evaluación del grupo por cada caso resuelto. Los puntos asignados a cada estudiante era la media de las calificaciones asignadas por sus compañeros. La puntuación obtenida (un máximo de 3 puntos) formaba parte de la calificación final individual del problema. La no realización de la evaluación de los compañeros suponía la renuncia a obtener los puntos correspondientes que le pudieran asignar los demás.

En cuanto a la evaluación de competencias, el ABP se comenzó a utilizar en Farmacología porque se consideró que esta metodología era la más adecuada para que los estudiantes aprendiesen a utilizar racionalmente el medicamento.

El planteamiento de la resolución de un problema de salud de un animal en Farmacología Veterinaria del tercer curso de la licenciatura

permite a los estudiantes familiarizarse con la necesidad de indagar qué posibilidades terapéuticas existen frente al problema planteado; qué diferencias existen entre ellas; como consecuencia de ello, cuál es la mejor en el caso concreto a resolver y por qué. Finalmente, una vez tomada la decisión sobre el tratamiento a instaurar, deben determinar qué medicamento elegir; qué dosis y cada cuánto tiempo lo tienen que administrar; por qué vía; cuánto tiempo tienen que mantener el tratamiento y qué recomendaciones han de realizar para que el tratamiento sea efectivo. ...También es importante que sean capaces de intercambiar información con otros profesionales utilizando para ello elementos que sean fácilmente extrapolables; en concreto, la expresión adecuada de la dosis de los fármacos en cantidad de principio activo por kg de peso vivo del animal. (Muñoz *et al.*, 2011:73-74).

De acuerdo con esto, en las memorias presentadas por los 28 grupos constituidos en el curso académico 2008-2009 se evaluó: si el razonamiento de las medidas tomadas era adecuado, si se expresaba la dosis de los fármacos adecuadamente en función del peso del animal, si las recetas incluidas en la memoria se adecuaban a la legislación vigente y si cuando se establecía un tratamiento farmacológico indicaba todos los elementos necesarios: nombre del medicamento, dosis a administrar, vía de administración, intervalo de dosificación, duración del tratamiento y advertencias para la correcta administración, si fuesen necesarias. Hay que puntualizar que se considera un razonamiento adecuado de las medidas tomadas cuando, en cada una de las partes de la memoria, la decisión tomada estaba justificada adecuadamente en base a la búsqueda y análisis de información.

Ese año los estudiantes resolvieron cuatro problemas a lo largo del curso, y, al finalizar el último de ellos, el 86,7% de los grupos expresaba la dosis adecuadamente, el 90,0% indicaba el tratamiento completo, el 93,3% realizaba un razonamiento adecuado, y el 96,7% cumplimentaba adecuadamente las recetas. Estos resultados corroboran la adquisición de las competencias señaladas satisfactoriamente. Es más, se observó una mejora de los resultados cuando se comparó el porcentaje de grupos que alcanzaron estas mismas competencias en el primer problema del curso. La competencia que más mejoró en el proceso fue la indicación del tratamiento completo, que partía de un 63,1%, seguido de la expedición de recetas (78,6% correctas en el primer problema). En los dos casos restantes se produjeron aumentos del orden de 15 puntos porcentuales (Muñoz *et al.*, 2011).

Además de las competencias genéricas, se pidió a los estudiantes que respondiesen a un cuestionario de 13 items sobre su actitud en el grupo, el manejo de la información y su percepción sobre la adquisición de competencias. Las respuestas se ajustaron a una escala tipo Likert en la que 1 equivalía a Muy en desacuerdo, 2 algo en desacuerdo, 3 indiferente, 4 algo de acuerdo y 5 muy de acuerdo.

Con carácter general, los estudiantes consideraban que habían resuelto problemas interrelacionados con otras asignaturas (puntuación media 4,04), participando activamente (4,12) y argumentando sus opiniones en el grupo (3,83). No les había costado discutir con los compañeros (2,14). En general no habían tenido grandes dificultades para entender el lenguaje técnico de los libros (2,38). Sintetizar información (2,67) y presentar una memoria breve del trabajo realizado (2,53) tampoco había supuesto un problema para ellos. Habían podido desarrollar conclusiones propias (3,74) y consideraban que habían desarrollado competencias útiles para su futuro profesional (3,79). Finalmente, consideraban que sabrían utilizar el mismo medicamento en otros casos (Muñoz *et al.*, 2011:83-84).

En estos momentos, la evaluación de la actividad de ABP se realiza mediante la memoria, de acuerdo con los criterios descritos en este artículo, y la evaluación por pares del trabajo en equipo.

Contribución a la calificación final de la asignatura

El primer año de puesta en marcha del ABP en la asignatura de “Farmacología General” como “prueba piloto”, la calificación final de la asignatura sólo contemplaba la

realización de un examen teórico (se trataba del plan de estudios de 1973 en extinción). Como forma de valorar y recompensar el esfuerzo que iban a realizar quienes se sumasen a esta iniciativa, se planteó la posibilidad de conseguir hasta un punto en la calificación final, si el trabajo había sido adecuado. La participación de los estudiantes en la experiencia fue total, activa y entusiasta; resolvieron tres problemas a lo largo del curso entregando una incipiente memoria de cada uno de ellos y proporcionaron al profesorado una retroalimentación muy valiosa. La consecuencia fue que todos los estudiantes obtuvieron, merecidamente, un punto más en su calificación final.

El cambio en el plan de estudios (curso 2004-2005) facilitó la incorporación a la calificación final de puntuaciones procedentes de otras actividades docentes que se desarrollaban en la asignatura: prácticas de laboratorio, seminarios y ABP. La Tabla 3 muestra la evolución de la ponderación de las puntuaciones de las distintas actividades en la calificación final de la asignatura.

Cabe señalar que en la primera convocatoria que incluía la consideración de otras actividades, se realizó una comparación de las calificaciones finales que hubieran obtenido los estudiantes si sólo se hubiese tenido en cuenta la calificación del examen teórico y las que habían obtenido realmente. Superaron la asignatura 48 estudiantes, todos ellos con una calificación de Notable. Considerando exclusivamente el examen teórico, 29 estudiantes hubiesen obtenido una calificación de Aprobado, 18 Notable y uno de los presentados hubiese alcanzado el sobresaliente. Inicialmente esta tendencia central de las calificaciones resultó sorprendente, pero es lógico pensar que, cuando hay varias actividades que contribuyen a la nota final, es más difícil alcanzar la máxima calificación en todas ellas (Abadía *et al.*, 2005b).

Tabla 3. Porcentaje que supone en la calificación final de la asignatura cada una de las distintas actividades desarrolladas en la asignatura.

	Curso 2004-5	Curso 2005-6	Curso 2006-7	Curso 2012-13
Ponderación en la calificación final				
Teoría	60	69	70	70
Prácticas de laboratorio/seminarios	10	3	0	10
Resolución de problemas (ABP)	30	27	30	20
Nº máximo de puntos	100	145	145	145
Puntos necesarios para aprobar	50	87	87	87

Fuente: Elaboración propia.

El examen teórico de la asignatura siempre ha consistido, y consiste, en dos exámenes parciales de las mismas características. Cada uno consta de 50 preguntas objetivas de cuatro alternativas, sólo una válida, con puntos negativos (-0,33 por cada pregunta errónea). Durante el periodo de vigencia del plan de estudios de 2002 el estudiante debía alcanzar un 60% de la puntuación máxima para aprobar (eliminando materia para la convocatoria de septiembre), y un mínimo de un 30% de los puntos posibles para poder promediar con el otro parcial de la asignatura. En la actualidad es preciso que el estudiante alcance el 50% de la puntuación en cada uno de los parciales para poder superar la asignatura y, en ese caso, se conserva durante todo el curso académico. Por otra parte, es necesario que los estudiantes superen los dos parciales

teóricos para poder seguir sumando las puntuaciones del resto de las actividades para alcanzar la calificación final de la asignatura.

La asignación inicial de un porcentaje de la calificación a la realización de prácticas de laboratorio y seminarios se abandonó pronto porque no se disponía de una forma de evaluación adecuada, pues se basaba, fundamentalmente, en la asistencia y participación en las mismas. No obstante, se ha recuperado la contribución de estas actividades ya que, desde el curso 2012-2013, se realiza una prueba escrita de evaluación final de los conocimientos adquiridos en todas las sesiones de prácticas y seminarios, consistente en la resolución de problemas y de preguntas tipo test de similares características a las señaladas en las pruebas de docencia teórica.

Finalmente, la contribución de la resolución de problemas (ABP) a la calificación final de la asignatura, ha oscilado entre un 20 y un 30% de la misma.

Como se puede observar en la Tabla 3, excepto en el curso 2004-2005, para aprobar la asignatura se pide un 60% de la puntuación máxima alcanzable.

La opinión de los estudiantes

Tras la finalización de cada problema se solicita a los estudiantes que respondan a un cuestionario, voluntario y anónimo, sobre distintos aspectos del trabajo que acaban de realizar.

El cuestionario incluye preguntas sobre el uso de distintas fuentes de información, el grado de interés, utilidad y dificultad de las actividades de la asignatura, la relación del trabajo realizado con los contenidos de la asignatura, la importancia de las tutorías y si la guía recibida ha sido adecuada, las horas dedicadas a la realización del trabajo y el funcionamiento del grupo en cuanto a grado de participación, compenetración e intercambio de ideas (Abadía, *et al.*, 2007).

Los resultados indican que los estudiantes apenas utilizan las revistas como fuente de información, y, al inicio de su utilización, se observó que el ABP aumentaba significativamente el uso de libros y de Internet (Abadía, *et al.*, 2005). Sin embargo, a medida que avanzó el tiempo se mantuvo el aumento significativo del uso de libros, también de vademécum y consultas, con respecto a su uso en el estudio habitual, pero desapareció la significación estadística en el uso de Internet. Hay que tener en cuenta que en el curso 2004-2005 sólo el 57,6% de los estudiantes matriculados en la asignatura disponía de ordenador personal y menos de la mitad (47,1%) tenían acceso a Internet. En el curso 2007-2008 el 79,6% del estudiantado disponía de acceso a Internet y el 95% contaba con ordenador personal (Abadía, A.R., *et al.*, 2009).

Con carácter general, a lo largo de todos estos años los estudiantes han considerado el ABP más interesante, útil y también más difícil que las clases teóricas, las prácticas de laboratorio y los seminarios. Reconocen, asimismo, la importancia de las tutorías (Abadía, *et al.*, 2011, 615).

Se analizaron las respuestas de los estudiantes a la pregunta “Estima el número de horas totales que has dedicado a la resolución de este trabajo”, junto con el número

de tutorías y el número de páginas de la memoria presentada de los 12 problemas resueltos a lo largo de los cursos 2003-2004 a 2006-2007.

Lo primero que llamó la atención fue el progresivo aumento del tiempo dedicado a la resolución de problemas durante los tres primeros cursos, alcanzando una dedicación próxima a las 30 horas por trabajo, que resultaba excesiva. Indudablemente, la dificultad o complejidad de los problemas presentados puede influir en la dedicación necesaria; pero era preciso indagar acerca de factores externos. No se habían realizado modificaciones en las “Normas generales para el desarrollo de los casos clínicos”; sin embargo, en las “Normas generales de la asignatura”, en el apartado correspondiente a la resolución de casos clínicos (ABP), se había incluido:

A lo largo del curso se planteará la resolución de casos clínicos que pretenden ser un acercamiento realista al uso de fármacos en la práctica clínica veterinaria; asimismo, tratan de establecer un modo distinto de trabajo y de aporte de alguno de los contenidos teóricos de la asignatura. Así, durante el curso académico 05/06 los contenidos teóricos correspondientes a Glucocorticoides, Fluidos y Protozoos no se expondrán en clase teórica y deberán prepararse por los alumnos a partir del contenido y documentación de los correspondientes casos clínicos. Serán por lo tanto temas objeto del correspondiente examen teórico (Abadía, *et al.*, 2008b, 6).

Lo que ocurrió a partir de ese momento fue que las memorias de resolución del problema planteado se convirtieron en compendios de todo lo que los estudiantes encontraban al respecto en los libros de Farmacología, aumentando sensiblemente el tamaño de las memorias, que llegaron a tener 45 páginas en algunos casos, y el tiempo necesario para reproducir la información de los libros y sin lograr los objetivos propuestos con esta actividad.

Este análisis también permitió calcular el “factor trabajo”, como la relación entre el valor medio de las horas dedicadas por los estudiantes a la resolución de cada problema y el número medio de tutorías de los grupos estudiados, considerando que cada tutoría tenía una duración de una hora. Este factor trabajo equivaldría al número de horas no presenciales que el estudiante medio dedica por cada hora presencial para la actividad (Abadía, *et al.*, 2008b, 8).

El factor trabajo osciló entre 5,6 y 14,4 horas, con un valor medio de 9,7 horas. Es decir, a la hora de establecer la Guía Docente de la asignatura y ajustar los ECTS correspondientes, la resolución de problemas en la asignatura de Farmacología, de acuerdo con el planteamiento aquí referido, requeriría del estudiante 10 horas de dedicación no presencial por cada hora de trabajo presencial (tutorías) (Abadía, *et al.*, 2008b).

En cuanto al trabajo en grupo, más del 65% de los estudiantes asignaron la valoración “bastante” y “mucho” al grado de participación, compenetración e intercambio de ideas dentro del grupo (Abadía, *et al.*, 2008, 47).

Aprovechando sinergias

En el curso académico 2011-2012 el profesorado de “Patología General” (PG) y de “Farmacología, Farmacia y Terapéutica” (FFT) tenía varios años de experiencia en la

utilización del ABP en sus respectivas asignaturas. Ambas asignaturas se impartían en el tercer curso de la licenciatura siendo PG cuatrimestral y cursándose en el primer cuatrimestre, mientras que FFT tenía carácter anual. A pesar de la dificultad que esta distribución temporal podía suponer, se planteó la utilización de un mismo problema para ambas asignaturas con el fin de facilitar la integración de los conocimientos de ambas asignaturas y racionalizar el trabajo no presencial de los estudiantes. Además, se pretendía familiarizar a los estudiantes con la metodología del ABP y establecer colaboración entre el profesorado de ambas asignaturas, que pertenecen a dos departamentos diferentes (Abadía *et al.*, 2012).

Se contaba con algunos elementos, como la existencia de un marco ya establecido en cuanto a organización docente, que condicionaba el momento, las condiciones de realización y la evaluación de la actividad. Esto supuso un esfuerzo añadido en un curso que, además, extinguía la licenciatura. Al mismo tiempo, el planteamiento general de ambas asignaturas era diferente; por ejemplo en cuanto a los estudiantes que debían realizar obligatoriamente o no determinadas actividades.

Se pidió a los estudiantes que formasen los grupos de trabajo de ABP con los compañeros de los grupos de prácticas establecidos por la Facultad, y que los miembros del grupo fueran los mismos para ambas asignaturas. Se formaron 38 grupos, de cuatro estudiantes (n=152). A cada grupo se le asignó un tutor de PG y un tutor de FFT; tutores a los que podían dirigir sus dudas y que les proporcionarían la información relacionada con el problema que cada grupo solicitase.

Todos los estudiantes tuvieron que resolver el mismo problema, que se presentó en una hora de clase teórica en la que también se explicaron las bases del ABP y se hicieron sugerencias sobre cómo desarrollar la tarea y trabajar en grupo adecuadamente. Además, antes de comenzar la resolución del problema, se impartió un seminario sobre la búsqueda de información bibliográfica. En la sesión de presentación estuvieron presentes todos los profesores implicados en el proyecto.

Para el desarrollo del trabajo, se estableció una tutoría obligatoria de PG, pudiendo concertar posteriormente las que considerasen necesarias para llegar al diagnóstico de la enfermedad. A partir de ese momento podían solicitar tutorías de Farmacología, que también requería, al menos, una tutoría obligatoria.

Con el fin de reforzar la idea de que el trabajo era común a las dos asignaturas, se cuidó que el formato y los requisitos del informe final fueran los mismos. Una vez resuelto el problema, la parte que recogía los problemas presentados por el animal, las causas posibles, las pruebas diagnósticas solicitadas, la interpretación de los resultados, el diagnóstico definitivo y la bibliografía consultada, debía ser entregada al tutor de PG. Una segunda parte, que recogiese las alternativas de tratamiento, el tratamiento elegido y el por qué, las pautas de administración, las recetas necesarias y la bibliografía consultada, debía entregarse al tutor de FFT. La evaluación de cada parte del informe fue diferente para PG y FFT porque debía ajustarse a lo que permitía la guía docente de cada asignatura. Este hecho motivó que el mayor número de sugerencias realizadas por los estudiantes se centrara en la relación entre las horas dedicadas al trabajo y la repercusión en la calificación final. Se incluyó la evaluación por pares del trabajo en equipo utilizando la rúbrica incluida en este artículo.

Las principales conclusiones de esta experiencia fueron que el tiempo dedicado por los estudiantes a la resolución del problema común fue similar al que dedicaban en años anteriores a resolver sólo el problema de una de las asignaturas. Además, el tiempo dedicado a cada una de las asignaturas estuvo muy equilibrado. Existió una correlación significativa entre las calificaciones de los informes de PG y de FFT, con un valor del coeficiente de correlación de Pearson de 0.059 (Abadía, *et al.*, 2012).

Farmacia a través de un Puzzle

Para el desarrollo de los contenidos relacionados con Farmacia, inicialmente en la asignatura “Farmacología, Farmacia y Terapéutica”, se optó por la realización de seminarios, entendidos como sesiones en grupo de tamaño medio (en torno a 30 estudiantes) que resultaban fundamentalmente expositivos; si bien se podía observar una mayor participación de los estudiantes que en las clases teóricas, que estaba facilitada, posiblemente, por el tamaño del grupo.

Cuando en el curso 2012-2013 cambió el plan de estudios y la asignatura a “Farmacología y Farmacoterapia”, se planteó potenciar la participación de los estudiantes en las sesiones utilizando la técnica del Puzzle de Aronson, buscando también que ellos fueran los generadores del conocimiento (Anguas, *et al.*, 2006).

El número de estudiantes por grupo es del orden de 18 a 21, y se dispone de sesiones de dos horas de duración. Brevemente el desarrollo de la sesión es como sigue: se constituyen grupos de 3 estudiantes que, tras la presentación del seminario y de la forma de trabajo durante el mismo, disponen de 15 minutos para responder un cuestionario de 19 preguntas sobre cuestiones relacionadas con las formas farmacéuticas, con la finalidad de hacerles reflexionar sobre lo que conocen y no conocen del tema. A continuación, durante 5 minutos, tratan de identificar diversas formas farmacéuticas que se les presentan.

Posteriormente, cada miembro del grupo recibe un texto correspondiente a uno de los tópicos en los que se ha dividido el contenido de la sesión: formas farmacéuticas sólidas (FFS), formas farmacéuticas líquidas (FFL) y otras formas farmacéuticas (OFF), de manera que en cada grupo hay un texto de cada tipo. Todos los textos son diferentes. Disponen de 10 minutos para realizar una lectura individual del documento; transcurridos los cuales se forman los denominados Grupos de Expertos (GE) que integran a todos los estudiantes que han analizado documentos del mismo tópico. Así pues, habrá un grupo de expertos para FFS, otro para FFL y otro más para OFF. El número de componentes de los GE varía entre 6 y 7. Normalmente el tiempo necesario para la constitución de los GE es de 5 minutos.

En los 20 minutos siguientes de la sesión, los estudiantes deben poner en común lo que han aprendido en su documento sobre el tópico correspondiente. Con el fin de ayudarles a organizar la discusión, se proporciona un guión con los conocimientos fundamentales del tópico que se espera que alcancen.

Transcurrido este tiempo, se supone, y así se les ha explicado, que se han convertido en expertos en FFS, o en FFL, o en OFF. Ahora tienen que compartir lo que han aprendido con sus dos compañeros que, a su vez se han convertido en expertos de

su tópico y también lo tienen que compartir, de forma que, al final, todos tengan los conocimientos fundamentales de todos los temas. Esta fase es la que ocupa más tiempo en el seminario, pues se dedican 30 minutos.

Finalizada la puesta en común en el grupo inicial, se vuelve a pasar el cuestionario al que respondieron al comenzar la sesión, que esta vez se resuelve en 10 minutos, y se concluye remarcando, por parte del profesor, aquellos aspectos clave que han debido ser tratados en todos los grupos utilizando para ello las formas farmacéuticas proporcionadas al inicio del seminario para su identificación como hilo conductor.

En los últimos 5 minutos de la sesión se realiza una encuesta, voluntaria y anónima, sobre la actividad.

Hay que señalar la importancia de respetar escrupulosamente los tiempos. En ocasiones algunos grupos de expertos no llegan a tratar todos los aspectos contenidos en el guión, pero la sesión debe continuar. Una vez que todos los grupos han realizado el seminario, todos los documentos utilizados se ponen a disposición de todos los estudiantes a través del Campus Virtual de la UZ. Al final del curso académico se realiza un examen sobre el contenido de los seminarios.

En cuanto a la opinión de los estudiantes sobre la actividad, más del 90% la consideran interesante y útil. El tiempo dedicado a cada parte del seminario les parece adecuado. No obstante, hubo que realizar un reajuste en los textos proporcionados por primera vez relacionado con su tamaño, porque más de la mitad de los estudiantes consideraba necesario más tiempo para la lectura individual (Abadía, *et al.*, 2013).

Distintas formas de un mismo contenido

Hasta ahora hemos hablado de participación activa del estudiante, pero es bien conocido que no todos aprendemos de la misma manera. Sin entrar a valorar los estilos de aprendizaje de los estudiantes, consideramos que quizás modificando la forma de presentar los contenidos de una parte de la asignatura podíamos ayudar a que eligiesen la manera que mejor se adaptase a sus preferencias.

En el curso 2009-2010 se eligió la parte de la asignatura “Farmacología, Farmacia y Terapéutica” correspondiente al tratamiento de las enfermedades infecciosas y parasitarias y se elaboró una presentación del contenido de forma “transversal”. Tradicionalmente se presenta las características de un grupo farmacológico (estructura, espectro de actividad, resistencias, farmacocinética, etc.) y a continuación se pasa al grupo siguiente repitiendo la secuencia. Pues bien, la nueva presentación “transversal” suponía presentar las diferencias que había entre todos los fármacos antimicrobianos en cuanto al espectro de actividad, la resistencia, etc.

Para la preparación de la parte correspondiente de la asignatura, se puso a disposición de los estudiantes el siguiente material: un documento donde se recogían los objetivos específicos de cada uno de los temas; la presentación clásica utilizada en las clases impartidas en el curso 2008-2009; la presentación “transversal” utilizada en clase en el curso 2009-2010 y los libros recomendados para consulta comentados; es decir, señalando las características y posibles adecuaciones de cada libro a las partes del

temario. Además, los estudiantes resolvieron un problema (ABP) relacionado con las enfermedades infecciosas.

Junto con el examen que incluía los temas correspondientes a la parte del temario objeto del proyecto, se proporcionó una encuesta, de respuesta anónima, en la que se solicitaba información acerca de la frecuencia y utilidad de los materiales y la actividad proporcionados, la dificultad de la nueva presentación, el interés de la innovación y la opinión sobre la utilización exclusiva del ABP como método docente. También se pedía a los estudiantes que indicaran si era la primera vez que cursaban la asignatura o la habían realizado en otras ocasiones (estudiantes repetidores)

De los resultados obtenidos cabe destacar que el 75% de los estudiantes consideraron interesante disponer de varias alternativas para preparar la materia. Los estudiantes prefirieron las presentaciones utilizadas en clase en el curso en el que se habían matriculado. Dos de los libros recomendados fueron bastante utilizados; si bien lo eran más por los estudiantes repetidores que por los de primera matrícula en la asignatura.

Aunque el porcentaje de respuestas obtenido en relación con el ABP fue bajo, para el 34.1% de los estudiantes de primera matrícula fue bastante o muy útil, mientras que entre los estudiantes repetidores sólo el 16.7% tenía esta opinión. Sin embargo, la utilización exclusiva de este método para el aprendizaje le gustó bastante o mucho apenas al 14.5% de los estudiantes de primera matrícula y al 20% de los repetidores.

En cuanto a los resultados del examen, la calificación obtenida por los estudiantes de primera matrícula no difirió de la de los estudiantes que habían cursado la asignatura con anterioridad (Bregante, *et al.*, 2010).

Conclusiones y futuro

A pesar del elevado número de estudiantes matriculados en las asignaturas de Farmacología se ha podido poner en práctica diversas metodologías activas, que se han mantenido, adaptándose y avanzando progresivamente durante más de una década. Ciertamente, los estudiantes participan y se convierten en protagonistas de su propia formación; pero también requiere una importante dedicación del profesorado en su labor de guía y orientador. El desarrollo de estas actividades resulta motivador tanto para los estudiantes como para el profesorado; pero cuando las circunstancias modifican el contexto, por ejemplo cuando aumenta drásticamente la ratio estudiantes/profesor, se requiere una readaptación, aunque procurando mantener siempre el espíritu de la participación del estudiante y su compromiso con su propia formación. En esta línea, se está realizando una experiencia, con un grupo de estudiantes voluntarios, en la que, sobre un modelo experimental de reproducción de un tumor hepático en conejo, los estudiantes realizan un seguimiento del postoperatorio: manejo de antibioterapia, analgesia, así como resolución farmacológica de los problemas que pudieran surgir en el postoperatorio. Tras el estudio de los resultados, se valorará la posibilidad de incorporarla a la docencia de la asignatura en un futuro.

Agradecimientos

A la Universidad de Zaragoza por la concesión de los proyectos de innovación docente: “El aprendizaje basado en la solución de problemas aplicado a Farmacología Veterinaria (2004), PIIDUZ_08_2_199, PIIDUZ_09_2_078, PIIDUZ_09_2_310, PIIDUZ_10_2_116, PIIDUZ_10_1_056, PIIDUZ_12_1_203, y especialmente por el proyecto de evaluación, divulgación y reconocimiento de experiencias innovadoras de especial interés PIIDUZ_08_5_195. Ana Rosa Abadía es Coordinadora del Grupo de Investigación en Docencia e Innovación Universitaria (GIDIU) reconocido por el Gobierno de Aragón y financiado por el Fondo Social Europeo.

A los compañeros y compañeras que a lo largo de este tiempo han colaborado en estos proyectos y a los estudiantes, porque sin su implicación nada hubiese sido posible.

Referencias bibliográficas

- Abadía, A.R., Aramayona, J. y Muñoz, M.J. (2005). Evaluación de las actividades docentes desarrolladas en Farmacología. *Educación Médica*, 87(3), 153-154.
- Abadía, A.R., Aramayona, J., Muñoz, M.J. y Bregante, M.A. (2007). Cómo aprenden Farmacología los estudiantes de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza. En Marteache, A.H., Arbeloa, F.J.S. y Fons M.V.S. (Coord.) *Innovación Docente, tecnologías de la información y la comunicación e investigación educativa en la Universidad de Zaragoza. Caminando hacia Europa* (1-23). Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Abadía, A.R., Bregante, M.A., Calvo, A.C. y Muñoz, M.J. (2010). Autoevaluación grupal en la asignatura Farmacología, Farmacia y Terapéutica de la Licenciatura de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza. Resultados iniciales. *VI CIDUI. Nuevos Espacios de calidad en la Educación Superior. Un análisis comparado y de tendencias*. Barcelona. 1-27.
- Abadía, A.R., Loste, A., Bregante, M.A., Marca, M.C., Muñoz, M.J., Ortín, A. y Oliván, S. (2012) Compartiendo Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista del Congreso Internacional de Docència Universitària i Innovació CIDUI 1*, 1-22. Recuperado de <http://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/view/263/253>. [último acceso: abril de 2017].
- Abadía, A.R., Muñoz, M.J. y Aramayona, J. (2005b). Problem-Based-Learning in Pharmacology: The experience of the Veterinary Faculty of the University of Zaragoza (Spain). *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology*. 27(Supl. 2), 83.
- Abadía, A.R., Muñoz, M.J. y Bregante, M.A. (2008). La incorporación del Aprendizaje Basado en Problemas en Farmacología. En Fargueta, F., Fernández, A. & Maiques, J.M. (Ed.) *Actas del V Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria*. (1-9) Valencia: Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
- Abadía, A.R., Muñoz, M.J. y Bregante, M.A. (2008b). Tiempo dedicado a la resolución de problemas en Farmacología Veterinaria. Una perspectiva de cuatro años”. *II Jornadas de Innovación Docente, Tecnologías de la Información y de la comunicación e Investigación Educativa de la Universidad de Zaragoza. Universidad de Zaragoza*. Zaragoza. 1-9.

- Abadía, A.R., Muñoz, M.J. y Bregante, M.A. (2009). El ABP en Farmacología Veterinaria: Motivos, dificultades, logros y retos pendientes. *Seminario de RED-U 9-09. Taller Internacional RED-U sobre ABP/EBL*. Madrid, 22 y 23 de junio de 2009. Recuperado de <http://congresos.um.es/redu/madrid2009/paper/viewFile/5861/5581> [último acceso: abril de 2017].
- Abadía, A.R., Muñoz, M.J. y Bregante, M.A. (2011). Progresando hacia la adaptación al EEES. Pequeña historia de un camino hacia el cambio. En Fidalgo, A. & Sein-Echaluce, M.L. (Coord.) *Libro de Actas CINAIC 2011*. (612-617) Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. http://www.dmami.upm.es/dmami/documentos/liti/Actas_CINAIC_2011.pdf [último acceso: abril de 2017].
- Abadía, A.R., Muñoz, M.J., Bregante, M.A., Calvo, A.C. y Oliván, S. (2011b). Modificación en la formación de los grupos de ABP. Consecuencias en su funcionamiento. II Congreso Internacional de Docencia Universitaria. En: *Experiencias docentes innovadoras en la educación superior*. 65-70.
- Abadía, A.R., Muñoz, M.J., Sierra, M. y Bueno, C. (2013). La Técnica del puzzle en farmacología veterinaria. *IV Congrés Internacional Estratègies cap a l'aprenentatge col.laboratiu UNIVEST 2013*. Girona. 1-5. Recuperado de <http://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/8174> [último acceso: abril de 2017].
- Agüera, E.I, Tovar, P., Rubio, M.D., Camacho, R. y Escribano, B.M. (2015). Acercamiento de las aulas al mundo laboral en veterinaria. *REDU, Revista de Docencia Universitaria*, 13(núm. Extraordinario), 83-96. <https://doi.org/10.4995/redu.2015.5455>
- Anguas, J., Díaz, L., Gallego, I., Lavado, C., Reyes, A., Rodríguez, E., Sanjeevan, K., Santamaría, E. y Valero, M. (2006). La técnica del Puzzle al servicio del aprendizaje de la programación de ordenadores. *XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, 1-8.
- Barrio, A. (2015). El ABP en Derecho Privado: un proyecto de innovación docente. Academia. *Revista sobre enseñanza del Derecho de Buenos Aires*, 13(25), 131-151. http://www.derecho.uba.ar/publicaciones/rev_academia/revistas/25/el-abp-en-derecho-privado-un-proyecto-de-innovacion-docente.pdf [último acceso: abril de 2017].
- Branda, L.A. (2013). El *abc* del ABP – Lo esencial del aprendizaje basado en problemas. *Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve nº 27*, 16 pp.
- Bregante, M.A., Calvo, A.C., Muñoz, M.J. y Abadía, A.R. (2010). ¿Qué ocurre cuando los estudiantes disponen de diversos materiales para preparar unos temas? La experiencia de Farmacología Veterinaria. En Royo, J.P., Pinilla, A.I.A. & Bello, F.C. (eds. Lits.) *Actas de las IV Jornadas de Innovación e Investigación Educativa en la Universidad de Zaragoza*. Zaragoza; Universidad de Zaragoza. 8 pp.
- Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. (s.f.). *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño. Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 39 pp. Recuperado de <http://www2.uca.es/ordenacion/formacion/docs/jifpev4-documentacion.pdf> [último acceso: abril de 2017].

- Escanero, J.F., Guerra, M., Soria, M. y Gambarte, J.A. (2005). *Guía para escribir casos o problemas en el aprendizaje basado en la solución de problemas*. Zaragoza: Facultad de Medicina Huesca, SADEM. 51 pp.
- European Ministers Responsible for Higher Education (2009). *The Bologna Process 2020-The European Higher Education Area in the new decade*. Leuven/Louvain-la-Neuve, 28-29 abril 2009. 6 pp. Recuperado de <http://tecnologiaedu.us.es/mec2011/htm/mas/2/21/8.pdf> [último acceso: abril de 2017].
- Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 35-56. <http://revistas.um.es/educatio/article/view/152> [último acceso: abril de 2017].
- Henríquez, L.A., Pérez, O., Domínguez, L., Almeida, M. y Zumbado, M. (2015). Aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas a la docencia de Veterinaria Legal. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 13(núm. Extraordinario), 171-188. <https://doi.org/10.4995/redu.2015.5456>
- Martín-Peña, M.L., Díaz-Garrido, E. y Sánchez-López, M.M. (2015). Coordinación interdisciplinaria mediante aprendizaje basado en problemas. Una aplicación en las asignaturas dirección de producción y estadística empresarial. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 163-178. <http://revistas.um.es/rie/article/view/179741> [último acceso: abril de 2017].
- Mateo, J. y Vlachopoulos, D. (2012). Aplicando la metodología del aprendizaje basado en problemas en la asignatura de Gestión Cultural: un modelo alternativo de evaluación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 58(2), 1-11. http://rieoei.org/rie_contenedor.php?numero=boletin58_2&titulo=Boletin%2058/2%2015-02-12 [último acceso: abril de 2017].
- Ministerial Conference (2015). Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG). Yerevan, 14-15 de mayo de 2015) 23 pp.
- Ministros Europeos de Educación Superior (1998). Declaración de La Sorbona 25 de mayo de 1998. 2 pp. Recuperado de <http://tecnologiaedu.us.es/mec2011/htm/mas/2/21/15.pdf> [último acceso: abril de 2017].
- Ministros Europeos de Educación Superior (1999). Declaración de Bolonia 19 de junio de 1999. 1-4. Recuperado de <http://tecnologiaedu.us.es/mec2011/htm/mas/2/21/6.pdf> [último acceso: abril de 2017].
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13, 145-157.
- Muñoz, M.J., Bregante, M.A., Abadía, A.R. y Calvo, A.C. (2011). Evaluación de competencias en Veterinaria. Evaluación de competencias específicas y transversales en la asignatura de Farmacología, Farmacia y Terapéutica de la licenciatura de Veterinaria. En Royo, J.P., Pinilla, A.I.A., Lacruz, M.D.C.A. & Bello F.C. (coord.) *Experiencias de innovación e investigación educativa en el nuevo contexto universitario*. (71-85). Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Resolución de 18 de enero de 2011, de la Universidad de Zaragoza, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Veterinaria. *BOE*, 32, 13358-13360.

Resolución de 2 de julio de 2002, de la Universidad de Zaragoza, por la que se hace público el plan de estudios conducente a la obtención del título de Licenciado en Veterinaria a impartir en la Facultad de Veterinaria de esta Universidad. *BOE*, 171, 26623-26637.

Rodríguez, C.A. y Fernández, J.M. (2016). A review of Problem-Based Learning applied to Engineering. *International Journal on Advances in Education Research*, 3(1), 14-31. http://edure.org/EduReJournalVol3N1/EduRe_V3_I1_P2.pdf [último acceso: abril de 2017].

Valero, P. y Ravn, O. (2017). Recontextualizaciones y ensamblajes: ABP y matemáticas universitarias. *Didacticae*, 1, 4-25. <http://revistes.ub.edu/index.php/didacticae/article/view/18077> [último acceso: abril de 2017].

Artículo concluido el 27 de Julio de 2015

Abadía Valle, A.R. y Muñoz Gonzalvo, M^a.J. (2017). Metodologías activas en una asignatura básica: Farmacología Veterinaria. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 15(2), 11-33

<https://doi.org/10.4995/redu.2017.5953>

Ana Rosa Abadía Valle

Universidad de Zaragoza
Departamento de Farmacología y Fisiología
arabad@unizar.es

Doctora en Farmacia por la Universidad de Valencia (1991). Profesora Titular de Farmacología desde 1996, imparte docencia en Farmacología en el Grado en Veterinaria de la Universidad de Zaragoza (UZ). Ha participado en proyectos de investigación y publicaciones sobre farmacocinética veterinaria y metabolismo del hierro. Desde el año 2003 ha participado en numerosos proyectos de innovación docente de la UZ. Colaboradora en los Programas del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UZ desde el inicio de los mismos. Directora del ICE de la UZ desde septiembre de 2012. Coordinadora del Grupo de Investigación en Docencia e Innovación Universitaria (GIDIU) reconocido por el Gobierno de Aragón.

María Jesús Muñoz Gonzalvo

Universidad de Zaragoza
Departamento de Farmacología y Fisiología
mjmunoz@unizar.es

Doctora en Veterinaria por la Universidad de Zaragoza (UZ). Profesora Titular de Farmacología en la Facultad de Veterinaria de la UZ desde 1989. Líneas de investigación: Terapia génica de enfermedades neurodegenerativas y estudios de genómica funcional en músculo esquelético de ratones. Ha participado en diversos proyectos de investigación relacionados con estos temas y posee numerosas publicaciones internacionales, así como varias patentes. Ha recibido varios premios relacionados con su investigación. Ha participado, asimismo, en numerosos proyectos de innovación docente de la UZ. Forma parte del Grupo de Investigación Lagenbio, reconocido por el Gobierno de Aragón.