

FARMAPAS: MAPAS CONCEPTUALES EN FARMACOLOGÍA

*T. Encinas¹, J.M. Ros-Rodríguez¹, J. Sánchez Nogueiro¹, D. Bustillo¹,
Y. Gutiérrez Martín², J.A. Gilabert¹.*

¹Departamento de Toxicología y Farmacología. UCM

{tencinas, josmaros, sanchezrn, diegobustillo, jagilabe} @vet.ucm.es

²Servicio de Técnicas Aplicadas a la Biociencia. Universidad de Extremadura
ygmartin@unex.es

Palabras clave: mapas conceptuales, farmacología, técnicas de enseñanza-aprendizaje, aprendizaje significativo.

Resumen: El uso de mapas conceptuales tiene como objetivo conseguir, con el apoyo de los profesores-tutores, que los estudiantes de Veterinaria lleguen a alcanzar conocimientos significativos y perdurables de los contenidos de una asignatura de notoria complejidad como es la *Farmacología, Farmacia y Terapéutica*. Los alumnos inscritos voluntariamente (n= 11) en el Seminario desarrollado durante el curso 2011/2012, dentro de las actividades propuestas por el *Aula Virtual de Farmacología* en el Campus Virtual de la UCM, participaron activamente en el desarrollo de las siguientes actividades. En primer lugar, un seminario o sesión tutorial de adiestramiento en las técnicas de elaboración de mapas conceptuales. A continuación, se formaron grupos de estudiantes que, con el uso de esta herramienta de estudio, desarrollaron mapas temáticos sobre las distintas secciones que conforman el programa de la asignatura. Estos mapas fueron expuestos y discutidos en reuniones de todos los miembros para, posteriormente, incorporarlos a otro mapa conceptual integrador de toda la Farmacología General. Por último, se ha efectuado un análisis crítico del interés, utilización y ayuda, que este tipo de metodología ha supuesto para los estudiantes y su repercusión en el rendimiento académico. De los resultados obtenidos, se deduce que la instauración de este tipo de técnicas de enseñanza-aprendizaje mejora la capacidad de razonamiento de los estudiantes, promueve en éstos la adquisición de aprendizaje significativo y colaborativo y facilita la construcción de una estructura de conocimientos perdurable en el tiempo, que les ayudará en el desarrollo de su futuro profesional.

1 INTRODUCCIÓN

La Farmacología en las carreras de Ciencias de la Salud es una asignatura troncal y obligatoria muy densa y difícil de estudiar por su amplio contenido, tanto en conceptos como en procesos y mecanismos. Agrupa numerosos y diversos principios activos farmacológicos que hay que clasificar y recordar, por lo que precisa tanto de un estudio conceptual como memorístico. En este tipo de asignaturas es importante conseguir que el aprendizaje perdure y, para ello, hay que relacionar bien los conceptos y los contenidos [1].

Atendiendo a esta filosofía, hace algunos años nació el *Aula Virtual de Farmacología* (AVF) como un seminario de *b-learning* (blended-learning) que, con base virtual en el Campus Virtual de la UCM (CV-UCM), tiene como objetivo desarrollar y aplicar nuevas estrategias docentes para la enseñanza de los contenidos de la asignatura de *Farmacología, Farmacia y Terapéutica*. El AVF ofrece distintos talleres de trabajo donde los estudiantes, tutelados por profesores, aprenden a utilizar nuevas técnicas de estudio y métodos de aprendizaje. Este es el caso del taller de aprendizaje basado en la elaboración de mapas conceptuales [2].

El objetivo de este trabajo es mostrar la metodología de aprendizaje utilizada en el taller, como alternativa a los sistemas clásicos y tradicionales de estudio. Se presentan tanto los métodos docentes utilizados como el material generado durante el primer cuatrimestre, los resultados

de la experiencia a nivel personal, su utilidad y la posible aplicación en otras disciplinas.

2 MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 PARTICIPANTES

En esta actividad han participado, además de los profesores-tutores (n= 3 ó 5), once estudiantes matriculados durante el curso 2011-2012 en la asignatura *Farmacología, Farmacia y Terapéutica* de la Licenciatura de Veterinaria.

2.2 CONTENIDO

El material utilizado para la elaboración de los mapas conceptuales durante esta experiencia se corresponde con los contenidos que se abordan durante el primer cuatrimestre de la citada asignatura y que abarca ocho secciones temáticas: *Farmacocinética; Farmacodinamia; Farmacología del Sistema Nervioso Autónomo; Mediadores Celulares; Farmacología del Sistema Nervioso Central; Anestesia y Farmacología de la Analgesia, la Inflamación y la Inmunidad*.

2.3 MÉTODO

Los estudiantes fueron inicialmente adiestrados en la técnica de elaboración de los mapas conceptuales durante una sesión tutorial demostrativa, por parte de los profesores-tutores, y práctica, desarrollada por los alumnos.

Para el desarrollo de las sesiones posteriores, los estudiantes se

organizaron en grupos de composición variable y dinámica (de dos a cuatro componentes). Estos grupos elaboraron y expusieron, en sesiones presenciales, con el apoyo de los tutores, mapas conceptuales temáticos de las distintas secciones del programa.

Para realizar el mapa conceptual de cada sección, se siguió un procedimiento general común: en primer lugar, los estudiantes asistían a las clases teóricas y prácticas presenciales de la asignatura y estudiaban individualmente los contenidos explicados en las mismas. Posteriormente, se requería que, mediante el trabajo en grupo, se identificaran y extrajeran los conceptos más importantes, uniéndolos mediante relaciones significativas o palabras-enlace, para generar una estructura jerarquizada de conocimiento: el mapa conceptual.

En sesiones presenciales, los mapas temáticos creados eran compartidos por todo el grupo de estudiantes y tutores, consensuando un material que, finalmente, se incorporaba dentro en un mapa general integrador de toda la asignatura. La mayoría de los mapas creados se incluyeron en el seminario de *b-learning* del CV-UCM, para que quedaran a disposición de todo el grupo.

2.4 EXPOSICIÓN DE LOS RESULTADOS

Los estudiantes participantes en el taller, se dividieron en dos grupos para realizar respectivamente una comunicación al XI Congreso de Ciencias Veterinarias y Biomédicas de la UCM, celebrado en Madrid en abril del presente año con el fin de exponer

su experiencia a otros compañeros. En uno de los trabajos se presentaron los mapas conceptuales como herramienta de estudio y en el otro, se mostraba el material elaborado por los estudiantes para el estudio de la asignatura.

2.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para valorar la utilidad del taller y la posibilidad de utilizar esta herramienta como recurso didáctico, se analizaron los resultados obtenidos mediante encuestas de opinión, respondidas tanto por los profesores-tutores como por los estudiantes estudiantes junto con la comparación de los resultados obtenidos en el primer examen parcial por los alumnos del taller frente a los obtenidos por el resto de sus compañeros de curso, que no utilizaron mapas conceptuales como herramienta de estudio. Estos exámenes comprendían preguntas de distintos tipos (desarrollo, cortas, test,...), planteadas y corregidas tanto por los profesores-tutores del seminario como por otros compañeros ajenos al mismo.

Además, se compararon los rendimientos en los tests de autoevaluación para cada sección que que eran planteados en el CV-UCM antes y después de realizar las sesiones de elaboración de los mapas conceptuales con el objetivo de conocer su incidencia en el aprendizaje del alumno.

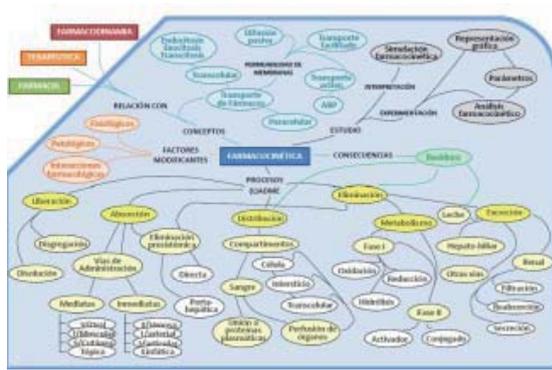


Figura 1. Mapa conceptual correspondiente a la sección de Farmacocinética.

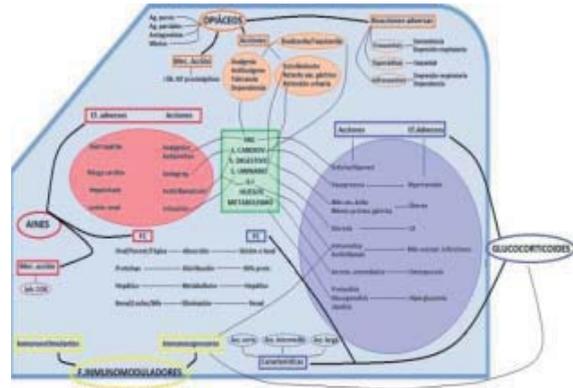


Figura 2. Mapa conceptual correspondiente a la sección de Farmacología de la Analgesia y la Inflamación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. MAPAS CONCEPTUALES REALIZADOS

En la Figura 1 se muestra un mapa conceptual elaborado para la primera sección de la parte general de la asignatura. A partir del término general *FARMACOCINÉTICA* como concepto madre o principal de la sección, surgen diferentes relaciones que en este caso son: *Conceptos*, *Métodos de estudio*, *Consecuencias*, *Procesos LADME* (liberación, absorción, distribución, metabolismo y eliminación), *Factores modificantes* y relaciones con otros conceptos madre de otros mapas conceptuales. El sistema de diseño del mapa utilizado en este caso se basa en incluir globos de diferentes colores para poder diferenciar claramente y a simple vista los distintos bloques y niveles conceptuales.

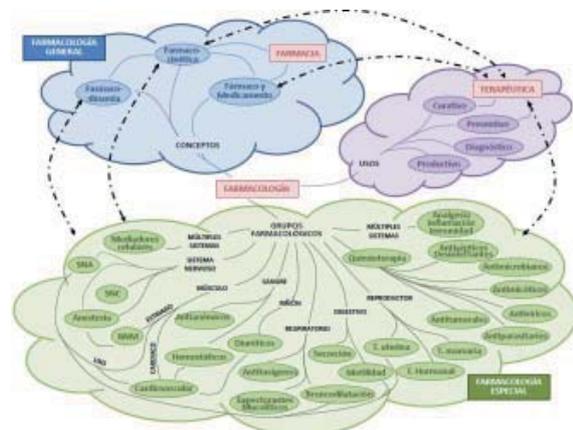


Figura 3. Mapa conceptual general de la Farmacología

En este ejemplo, podemos observar diversos tipos de enlaces entre los distintos niveles: horizontales, verticales o cruzados, como el que establece la relación existente entre los procesos LADME con el concepto de residuo (Fig. 1).

El mapa está construido utilizando el programa PowerPoint, no específico para la creación de mapas conceptuales, pero útil para la realización de diagramas con gráficos y texto. El tipo de estructura elegida es “en araña”

En la Figura 2 se observa otro tipo de mapa conceptual (jerarquizado) que corresponde a una sección que desarrolla un grupo de fármacos específicos (*Analgésicos y Antiinflamatorios*). El contenido del mapa condiciona el tipo de relaciones que enlazan los distintos conceptos que son diferentes a las del ejemplo anterior. Así, como base de muchas de las preguntas o relaciones, se utilizan palabras que constituían conceptos en los mapas de las secciones pilares.

Por último, para reforzar el aprendizaje integrado, los mapas temáticos de cada una de las secciones se integran en un mapa conceptual general para conseguir una visión global de los conocimientos adquiridos, que permita relacionarlos entre sí adecuadamente (Fig. 3). Este mapa presenta, en cada uno de sus nodos (conceptos), vínculos que enlazan con los archivos e imágenes de los mapas correspondientes, los cuales se abren al clicar sobre cada uno de ellos.

3.2. VALORACIÓN DE ESTUDIANTES Y PROFESORES

El principal resultado de las encuestas revela que la realización de los mapas la realización de los mapas conceptuales ha servido a los alumnos para comprender mejor la asignatura y poder relacionar los conceptos más importantes, logrando una idea global y conjunta de todo el contenido teórico, y el establecimiento de relaciones entre las secciones temáticas específicas con los pilares básicos de la Farmacología .

Los estudiantes manifiestan que la adquisición de conocimientos se

basa en un proceso de tipo deductivo/ inductivo y en la comprensión, no en un simple ejercicio de memorización de contenidos. Durante el proceso logran progresivamente interiorizar y entender los conceptos, al tiempo que realizan un ejercicio de reestructuración, análisis y jerarquización de conceptos [4, 5].

Los alumnos consiguen lo que se denomina un “aprendizaje significativo”; buscan la comprensión de las cosas y ello les permite relacionarlas y estructurarlas mejor. Con el uso de esta metodología los conceptos adquiridos se incorporan en una red estructurada de conocimiento, que es más perdurable en el tiempo.

La mayoría de los alumnos del taller manifiestan que esta técnica de aprendizaje aplicada para esta asignatura troncal les ha proporcionado una base conceptual sólida de gran utilidad para el estudio de la terapéutica y sus aplicaciones clínicas, al tiempo que les sirve de ayuda para explicar el uso racional de los distintos tratamientos farmacológicos y el porqué de su prescripción [4]. También exponen que la adquisición integrada de todos los grupos farmacológicos les ofrece una visión más completa de esta materia y les facilitará la construcción de una estructura de conocimientos perdurables en el tiempo, que les ayudará en el desarrollo de su futuro profesional [5].

Los profesores-tutores coincidimos con los estudiantes en muchas de sus opiniones y percepciones sobre su proceso de aprendizaje. Durante las sesiones de discusión de los mapas conceptuales observamos que los

estudiantes alcanzan un buen nivel de aprendizaje significativo y que ello les induce a expresar dudas y preguntas fundamentadas de aquellas que habitualmente plantean otros estudiantes que utilizan otros métodos de estudio. Por ello, consideramos que los mapas conceptuales realizados constituyen un conjunto de recursos básicos de material docente, tanto para el trabajo en grupo como para las tutorías, que puede fácilmente ser actualizado y renovado.

En cuanto a la realización de los mapas, durante el desarrollo del taller hemos observado una progresión en la técnica y destreza de los estudiantes, logrando mapas más claros, concisos y mejor estructurados [3]. Tras esta experiencia, los estudiantes ya han desarrollado la competencia necesaria para realizar mapas conceptuales de los contenidos que estudian. Esta es una competencia transversal que pueden utilizar en el estudio de otras asignaturas. Creemos que a partir de este momento, se podría comenzar a realizar mapas en línea, utilizando herramientas del CV-UCM; posiblemente, las wikis serían una buena alternativa para la realización de esta tarea.

Las dos comunicaciones presentadas al Congreso Universitario de estudiantes fueron muy bien valoradas por los estudiantes y profesores asistentes al evento; la segunda de ellas recibió uno de los premios que concede la organización a las mejores comunicaciones presentadas.

3.3. RENDIMIENTO EN LAS EVALUACIONES

En cuanto al rendimiento en el examen parcial, los estudiantes que han estudiado la asignatura mediante la realización de mapas conceptuales demuestran una mayor seguridad en su conocimiento y manifiestan que su preparación les ha ayudado a resolver con facilidad las diversas preguntas planteadas en el examen.

En este sentido, todos los alumnos del taller que se presentaron (82%) al examen del primer parcial de la asignatura lo superaron con éxito (100% aprobados frente al 76% aprobados en el resto de estudiantes). Al tratarse de datos porcentuales obtenidos de grupos con un tamaño muestral muy diferente, y uno de ellos muy pequeño, no se puede concluir si esta diferencia en el porcentaje de éxito en los exámenes se relaciona significativamente con el estudio mediante realización de mapas conceptuales.

Sin embargo, a pesar de las limitaciones estadísticas, sí se ha podido probar que las diferencias observadas en la nota media obtenida por los estudiantes de ambos grupos no ha sido significativa (6,6; rango 5,3-7,7 *versus* 5,7; rango 1,1-9,0), hecho que ratifica lo publicado por otros autores en actividades similares en otras áreas del campo de las Ciencias de la Salud [6].

Tampoco se encontraron diferencias significativas entre los resultados de las autoevaluaciones previas (6,8; rango 5,8-8,3) y las posteriores (7,8; rango 7,4-8,7) al desarrollo y discusión de los mapas para las 8 secciones del programa.

Sería interesante realizar una comparativa del conocimiento a largo plazo de los estudiantes participantes en el taller con los no habituados al estudio con mapas. Ello nos ayudaría a valorar si los conocimientos adquiridos mediante este sistema ayudan a crear realmente una red de aprendizaje significativo y perdurable en los estudiantes [2].

En general, el análisis estadístico y la interpretación de los resultados obtenidos en nuestro trabajo sería más concluyente si se dispusiera de un tamaño de muestra más elevado. Ello permitiría explorar la posible relación de otros aspectos académicos (rendimiento general del estudiante a lo largo de los estudios, primera matrícula en la asignatura o repetidor, aprovechamiento de las clases prácticas,...) con el aprendizaje alcanzado mediante esta experiencia.

Dado el carácter voluntario de nuestro seminario, no podemos controlar el número de estudiantes; durante el próximo curso académico, con la incorporación de dos asignaturas de nuestro área de conocimiento al grado al Grado en Veterinaria y los cambios de organización y metodología docente planificados, pretendemos incorporar la realización de mapas conceptuales en algunas secciones del programa como sistemática de aprendizaje para el grupo completo de estudiantes matriculados.

4. CONCLUSIONES

La realización de mapas conceptuales siguiendo el método propuesto en esta actividad es valorado

positivamente por los estudiantes de la asignatura *Farmacología, Farmacia y Terapéutica* como herramienta de estudio. La elaboración de los mismos les ayuda no solo a estructurar cada grupo farmacológico o sección temática, sino también a integrarlos en la asignatura en su conjunto.

Al tratarse de una competencia transversal, los estudiantes creen que pueden aplicar este método de aprendizaje en otras asignaturas como ya los han hecho en algunos casos.

Del análisis global de la experiencia, los profesores entendemos que, aunque no se encuentran diferencias significativas en las calificaciones obtenidas por los estudiantes que utilizan los mapas conceptuales en el estudio de nuestra asignatura, la utilización de este tipo de técnicas de enseñanza-aprendizaje mejora la capacidad de razonamiento de los estudiantes, promueve la adquisición de un aprendizaje significativo y colaborativo y facilita la construcción de una estructura de conocimientos más perdurable en el tiempo.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a los alumnos que cada curso se “enganchan” a trabajar en el *Seminario de b-learning de la Aula Virtual de Farmacología*. Especialmente a Blanca, Calle, Claudias 1 y 2, Elvira, Irene, José María, Marta, Nuria, Paloma y Raky, que han participado con entusiasmo durante el presente curso en la elaboración de FARMapas.

Bibliografía

- [1] J.D. Novak, D.B. Gowin. *Aprendiendo a aprender*. Barcelona. Edic. Martínez Roca. 1988.
- [2] F. Qadir, T. Zehra, I. Khan. Use of concept maps as a facilitative tool to promote learning in Pharmacology. *J. Coll. Physicians Surg. Pak.* 21 (8): 476-481. 2011.
- [3] A.C. All, L.I. Huycke. Serial concept maps: tools for concept analysis. *J. Nurs. Educ.* 46 (5): 217-224. 2007.
- [4] J.E. Vacek. Using a conceptual approach with concept mapping to promote critical thinking. *J. Nurs. Educ.* 48 (1): 45-48. 2009.
- [5] L.H. Clayton. Concept mapping: an effective, active teaching-learning method. *Nurs. Educ. Perspect.* 27 (4): 197-203. 2006.
- [6] R.E. Mayer. Applying the science of learning to medical education. *Med. Educ.* 44: 543-549. 2010.