

MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA EN FUNDAMENTOS DE PSICOBIOLOGÍA. INNOVACIÓN EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Juan Carlos López García

Cristina Broglio Randal

Juan Pedro Vargas Romero

Gómez, Y.

Fernando Rodríguez Fernández

Laboratorio de Psicobiología.

Dpto. Psicología Experimental. Facultad de Psicología

RESUMEN

Se presenta una innovación del programa de prácticas de la asignatura Fundamentos de Psicobiología. Con la intención de mejorar la calidad docente en la enseñanza de Fundamentos de Psicobiología, se procedió a una revisión y reorganización de los contenidos de las clases prácticas. Las prácticas se organizaron en unidades temáticas para facilitar el seguimiento y el aprendizaje de los estudiantes, se definieron objetivos más específicos y se incorporaron nuevas prácticas para facilitar el acercamiento inicial, la especificación de los objetivos y la transición entre los distintos temas, facilitando el aprovechamiento de lo ya aprendido.

ABSTRACT

An activity of Innovation for the laboratory classes of Foundations of Psychobiology is presented. To improve the teaching quality, it was proceeded to a revision and reorganization of the themes selected for laboratory classes. These were organized in thematic units to facilitate the progress and the learning by the students, a more specific objectives were defined and new experimental classes were included to facilitate the access and the progress within subsequent themes as well as the practice and use of previous learnings.

INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas se está produciendo una profunda transformación de la concepciones tradicionales sobre la evolución de la conducta y del sistema nervioso, derivada de las investigaciones realizadas en Psicología y en otras disciplinas de las neurociencias, como la Neurobiología Comparada y la Genética molecular (véase p.e., MacPhail, 1987, 1996). Conforme se profundiza en los datos disponibles sobre los procesos psicológicos y sus bases neurales en distintas especies, se pone en evidencia que algunas de las habilidades que se suponían exclusivas de los seres humanos, y muchos de los mecanismos que se creían propios y característicos de los mamíferos y de los primates, están también presentes en otros grupos de vertebrados (Aronson, 1970, Bingman, 1992; Butler y Hodos, 1996; Kamil, 1988;

MacKintosh, 1988). A todo esto no pueden ser ajenos los estudiantes de Psicología, dado que los aportes de esta disciplina son fundamentales en todo este proceso. Por tanto, en la enseñanza práctica de la Psicobiología se pretende mejorar los conocimientos teóricos, promover la motivación y el interés, desarrollar en los estudiantes habilidades y estrategias de trabajo que les permitan comprender en profundidad la naturaleza de los procesos objeto de estudio de la Psicología, disfrutar del proceso de aprendizaje y acercarlos al hacer científico.

Con la entrada en vigor del nuevo Plan de Estudios para la licenciatura de Psicología (curso 1994-1995), y en el marco de las Ayudas para Proyectos de Innovación Docente organizados por el I.C.E., un grupo de profesores del área Psicobiología (Departamento de Psicología Experimental de la Universidad de Sevilla) realizaron Programas de Innovación Docente para mejorar la calidad de la docencia de primer curso en la asignatura Fundamentos de Psicobiología (Broglia et al., 1997). El principal objetivo de las prácticas experimentales es que los estudiantes comprendan en profundidad la naturaleza de los procesos psicológicos mediante el conocimiento práctico de la investigación en Psicobiología.

Los resultados del proyecto de Innovación Docente en el que se abordó la preparación del primer programa de prácticas experimentales para la asignatura Fundamentos de Psicobiología fueron altamente positivos (Broglia et al, 1997). Además, en los cuatro años transcurridos desde la implantación de los nuevos Planes de Estudio, se ha observado un notable aumento en el interés de los estudiantes por los contenidos que se enseñan en las asignaturas del Área de Psicobiología, que se manifiesta en el número de estudiantes que escogen como optativas asignaturas afines en cursos superiores (por ejemplo, Técnicas aplicadas en Psicobiología) e en el grado de participación y en sus elevadas calificaciones. Pero con la experiencia de varios años los profesores del equipo docente que imparten las asignaturas Fundamentos de Psicobiología y Psicología Fisiológica consideraron conveniente la revisión de las prácticas de Fundamentos de Psicobiología para aumentar la calidad de la docencia, mejorando y facilitando la adquisición de conocimientos y destrezas básicas durante el primer curso de licenciatura en Psicología.

Los objetivos principales de este proyecto de innovación son: a) facilitar a todos los estudiantes de las asignaturas de Psicobiología la adquisición de los conocimientos teóricos fundamentales y las habilidades básicas de laboratorio; b) facilitar el cumplimiento de los objetivos del programa de la asignatura; c) facilitar el alcance rápido y eficaz de los objetivos globales de la enseñanza de la Psicobiología como elemento fundamental para la formación de los Psicólogos.

METODOLOGÍA

Dado que éste es un proyecto de mejora de un Programa de Innovación anterior, se ha conservado la metodología general y el ámbito de aplicación, los procedimientos para la elaboración de los materiales, la metodología docente para el desarrollo de las clases prácticas y la colaboración de Alumnos Monitores. También se mantuvo el sistema de evaluación: los estudiantes pueden optar por uno de los dos sistemas de evaluación, la evaluación continuada con una evaluación al final de cada tema, o el sistema tradicional por examen en las convocatorias oficiales. (Broglia et al., 1997). En este proyecto se introdujeron las siguientes innovaciones:

ciones: a) se reorganizaron los contenidos en unidades temáticas para facilitar la comprensión de los objetivos, el seguimiento y la transición entre distintos aspectos de un tema; b) se formularon objetivos específicos para los aspectos más relevantes de cada tema, lo que requirió segmentar los contenidos e incorporar unidades temáticas, c) y se prepararon nuevas prácticas que respondieran a los objetivos más específicos para facilitar el aprendizaje, d) se mejoraron y actualizaron los materiales didácticos; e) se diseñó una clase práctica que permitiera la elaboración de conclusiones finales.

El programa de la asignatura Fundamentos de Psicobiología está organizado en tres bloques. En el primero se presentan los fundamentos de biología molecular y celular, genética y genética del comportamiento; seguidamente los estudiantes han de adquirir los conocimientos básicos sobre neuroanatomía, neurofisiología y neuroquímica, y endocrinología; en el último bloque se realiza una introducción a la evolución del comportamiento. En esta innovación se mantuvo la selección previa de los contenidos del programa para su desarrollo complementario en clases prácticas. Las prácticas se han organizado de modo que las primeras introducen las técnicas y los instrumentos más utilizados en Psicobiología. A continuación se estudian los tipos celulares característicos del sistema nervioso y la citoarquitectura de diferentes regiones cerebrales. Seguidamente se estudian las propiedades eléctricas de la membrana neuronal, la generación, propagación y transmisión de señales nerviosas y la farmacología de la sinapsis. En las siguientes se realiza un análisis de la anatomía macroscópica del cerebro y la última se destina al estudio de la evolución del sistema nervioso y la conducta y a la elaboración de conclusiones.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO Y DE LOS OBJETIVOS DE LAS PRÁCTICAS DESARROLLADAS

El paso previo y necesario a toda experiencia personal para acceder al estudio del sistema nervioso es la adquisición de las destrezas básicas en el empleo de instrumentos y técnicas ampliamente utilizados en Psicobiología. Así, previamente al estudio de la microestructura del sistema nervioso, los estudiantes han de familiarizarse con las técnicas y aparatos que permiten la visualización y el estudio del sistema nervioso. Este Programa de Innovación se inicia con una práctica sobre microscopía óptica, en la que los estudiantes han de aprender a usar los microscopios de los que disponen en el laboratorio de prácticas y a manipular las preparaciones histológicas, al tiempo que realizan un primer acercamiento a la microestructura del sistema nervioso. A continuación, los estudiantes se familiarizan con los procedimientos para realizar las tinciones neurohistológicas básicas, ampliamente utilizadas en Psicobiología, con el objeto de identificar los tipos celulares característicos y estudiar de forma práctica la citoarquitectura del sistema nervioso.

La familiarización con la visión microscópica de las preparaciones del sistema nervioso de diversas especies de vertebrados utilizadas en las clases anteriores constituyen la fase previa y necesaria para que los estudiantes, sobre preparaciones histológicas cuidadosamente seleccionadas por los profesores, y con el apoyo del sistema de proyección con un microscopio dotado con un triocular, puedan identificar por sí mismos los distintos tipos de células nerviosas por sus características morfológicas y su localización, y estudiar de forma práctica la citoarquitectura del sistema nervioso.

Para estudiar las propiedades eléctricas de la neurona, la generación, propagación y transmisión de señales, los estudiantes trabajan con programas por ordenador que simulan las propiedades de las células nerviosas. El empleo de tecnología informática es especialmente adecuado para estos temas, porque permite que los estudiantes adquieran un conocimiento práctico y flexible de los procesos de la membrana sin la utilización de preparaciones animales. Con estas experiencias los estudiantes obtienen una visión integrada de las propiedades eléctricas de las neuronas, y de los fenómenos de integración neuronal y de transmisión sináptica. Aprenden la relación entre los procesos eléctricos de la membrana neuronal y las concentraciones iónicas y los distintos tipos de canales iónicos. Por ejemplo, conocen que determinadas sustancias que modifican las concentraciones iónicas (ej. agentes quelantes), las sustancias que alteran la función de los canales iónicos (ej. tetrodotoxina, saxitoxina, tetraetilamonio, anestésicos locales), interfieren con la generación o propagación de señales nerviosas. Aprenden que la acción de determinadas sustancias que modifican la conductancia (curare, fisostigmina, etc.), ejercen sus efectos por la interferencia con mecanismos moleculares de los que depende la actividad de los canales controlados por neurotransmisor, los procesos de síntesis y degradación de neurotransmisores, etc. Con estas prácticas los estudiantes adquieren una visión que les facilita la comprensión de los mecanismos moleculares que subyace a la conducta en general, y de los mecanismos por los cuales las sustancias psicoactivas modifican la conducta.

En tercer lugar se aborda el estudio de la macroanatomía del sistema nervioso, para lo cual se utilizan cerebros de vaca y de rata. Los alumnos pueden observar y reconocer la morfología externa; mediante secciones coronales, sagitales y horizontales, así como mediante la disección dirigida, identificar y describir las estructuras más prominentes. Con esta práctica, en la que cada estudiante manipula y secciona un cerebro real, se consigue que todos adquieran un conocimiento práctico de la morfología de las principales estructuras cerebrales, de su tamaño relativo y de sus relaciones espaciales, así como de los principales tractos y vías. Esta práctica facilita significativamente el aprendizaje de la neuroanatomía, que suele ser dificultosa para la mayoría de los estudiantes cuando se emplean exclusivamente estrategias memorísticas. Este tema se complementa con el estudio del cerebro de otro mamífero, como de la rata, mediante la observación de la morfología externa y de cortes seriados al microscopio óptico. Con esta práctica los estudiantes adquieren conocimientos sobre los procedimientos empleados para la realización de atlas cerebrales.

Por último, la práctica de neuroanatomía comparada contribuye a que los estudiantes comprendan la evolución del sistema nervioso. Los estudiantes, mediante la observación de la morfología externa de cerebros de animales de distintas especies de peces, reptiles, aves, mamíferos, y el estudio de cortes seriados al microscopio, observan que el tamaño, la morfología externa y la estructura del cerebro presentan, en una primera aproximación, llamativas diferencias entre los distintos grupos de vertebrados. Sin embargo, reconociendo las características que son comunes al sistema nervioso de todos los vertebrados aprenden que hay continuidad en la evolución del sistema nervioso. Éste es un concepto básico para la comprensión de las semejanzas comportamentales puestas en evidencia por los estudios en Psicología Animal y Comparada y expresadas en los principios generales del aprendizaje. Esta experiencia ayuda a los estudiantes a comprender que a lo largo de millones de años de evolución lo:

organismos han desarrollado mecanismos cerebrales que les permiten codificar las propiedades sensoriales del entorno, producir respuestas flexibles y complejas, y elaborar representaciones cognitivas de los efectos que las propias acciones ejercen sobre el mismo. Cuando los estudiantes aprenden estos conceptos comprenden también la validez y utilidad del empleo de modelos animales en la investigación en Psicología, Medicina y otras disciplinas.

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

SEGUIMIENTO, PARTICIPACIÓN Y COLABORACIÓN EN LAS PRÁCTICAS

Se ha observado que la asistencia de los alumnos a las clases prácticas ha sido superior en un 20%, a la de cursos anteriores. Lo mismo cabe decir de los Alumnos Monitores, que participaron con dedicación y entusiasmo en todas las actividades propuestas por los profesores, como la elaboración de algunas preparaciones histológicas, el entrenamiento para realizar la disección del cerebro de vaca, y la utilización del atlas cerebral. Con la aplicación de esta Innovación se observó un significativo aumento en el aprendizaje de los estudiantes de Psicobiología, que se aprecia en el porcentaje de estudiantes aprobados entre los que optaron por la evaluación continuada a lo largo del curso.

El desarrollo de los programas de innovación en prácticas, que presenta un alto nivel de exigencia para los alumnos dado que requiere la plena participación en las distintas fases, produce, sin embargo, altos niveles de motivación en un porcentaje muy elevado de estudiantes. El seguimiento de las prácticas incluye actividades previas, como la lectura y análisis de los materiales de lecturas recomendadas, la familiarización con los cuadernillos de prácticas, la participación activa durante las clases (tales como la manipulación individual de aparatos y preparaciones) y la participación en la evaluación al finalizar cada tema.

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

El total de alumnos matriculados en la asignatura es 598 alumnos, de los cuales 356 (59%) corresponden a los matriculados por primera vez en este curso, y 242 (41%) son repetidores. Durante el curso académico 1997/1998, el número de alumnos que optaron por un seguimiento regular y participativo en las clases prácticas fue de 350 (58% de los matriculados). Estos estudiantes eligieron el sistema de evaluación continuada, la cual consistió en la presentación a cada una de las evaluaciones, al final de cada práctica. Este sistema permite evaluar los contenidos de cada práctica una vez finalizada ésta. De este modo, el alumno es evaluado con los mismos materiales que ha tratado durante las sesiones prácticas. El resto de los alumnos optó por la opción de presentarse a un sólo examen final en junio.

Con respecto a los resultados medios observados en los diferentes sistemas de evaluación a lo largo del desarrollo del proyecto, en la convocatoria final de Junio, el número total de estudiantes aprobados en prácticas que optaron por el sistema de evaluación continuada fue de 242. Este número de alumnos se corresponde con el 69% de los estudiantes que hicieron un seguimiento continuo, y al 40.4% del total de matriculados. En relación a los alumnos que optaron por el sistema de evaluación única en Junio el porcentaje de aprobados fue del 20%

de los alumnos que optaron por esta opción, y 8.36% del total de alumnos matriculados en asignatura. Los resultados obtenidos son ampliamente superiores a los registrados en cursos anteriores.

CONCLUSIONES

Los aspectos más destacados del desarrollo de este proyecto de innovación consisten en el interés de los alumnos por los materiales con los que trabajan, y en la adquisición de *estrategias de aprendizaje*. El acercamiento a materiales hasta entonces apenas observados, la elaboración, por ellos mismos o por sus compañeros de clase, de preparaciones histológicas, videos y microfotografías, la disección de cerebros y la manipulación de estos materiales durante las clases, conforman un positivo y muy significativo avance sobre los modelos tradicionales de la enseñanza de la Psicología. Este sistema eleva la motivación, facilita y mejora el aprendizaje, y contribuye significativamente a la comprensión del campo de estudio de la Psicología y de sus métodos de investigación, así como al conocimiento científico en general. Más aún, los estudiantes aprenden que el conocimiento y el hacer científico no son necesariamente remotos y ajenos a su propia experiencia personal.

DIFICULTADES OBSERVADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Desde el punto de vista docente, las mayores dificultades para el aprovechamiento pleno de estas prácticas se observaron durante las primeras clases, dado el escaso conocimiento sobre anatomía y fisiología del sistema nervioso que presentan los estudiantes de primer curso de Psicología. Para minimizar este problema, cada cuadernillo de prácticas incluía materiales de lectura específicos para cada tema, y se utilizó material audiovisual de apoyo durante las clases. También se observaron dificultades durante el desarrollo de las actividades planificadas en el Proyecto, se observó que la preparación de los materiales empleados es especialmente laboriosa, en parte porque los objetivos son ambiciosos y en parte porque el número de estudiantes con los cuales se desarrolla el proyecto es muy elevado, lo que obliga a realizar un gran número de preparaciones y material técnico en general.

BIBLIOGRAFÍA

- ARONSON, L.R. (1970). Functional evolution of the forebrain in lower vertebrates. En Aronson, L.R., Tobach, E., Lehrman, D.S. y Rosenblatt, J. (Eds.), *Development and Evolution of Behavior*. San Francisco. W.H. Freeman.
- BINGMAN, V.P.(1992) The importance of comparative studies and ecological validity for understanding hippocampal structure and cognitive function. *Hippocampus*, 2. 213-220.
- BROGLIO C., RODRÍGUEZ, F. DURÁN, E.y SALAS, C. (1997). Preparación y realización de un programa de prácticas experimentales para la asignatura Fundamentos de Psicobiología con aplicación de tecnología audiovisual e informática. *Revista de Enseñanza Universitaria. Extraordinario*.
- BUTLER, A.B. y HODOS, W. (1996). *Comparative Vertebrate Neuroanatomy. Evolution and Adaptation*. Nueva York. Wiley-Liss.

- MACKINTOSH, N.J. (1988) Approaches to the study of animal intelligence. *British Journal of Psychology*, 79, 509-525.
- MACPHAIL, E.M. (1987). The comparative psychology of intelligence. *Behavioral and Brain Sciences*, 10, 645-695.
- MACPHAIL, E.M. (1996). Cognitive function in mammals: the evolutionary perspective. *Cognitive Brain Research*, 3, 279-290.
- SALAS, C., PORTAVELLA, M., VARGAS, J.P., LÓPEZ, J.P. (1997). Aplicación de un sistema docente participativo y con práctica *Revista de Enseñanza Universitaria. Extraordinario*.