

VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

COLECCIÓN DE MUESTRAS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Proyecto de Innovación Docente
2023/2024 (Ref. ID2023/069)

Coordinador:

David Pérez González

Área de Psicobiología

Dpto. Psicología Básica,

Psicobiología y M.CC.C.

Facultad de Psicología

CONTENIDO

Introducción.....	3
El equipo.....	4
Desarrollo del proyecto	5
Preparaciones previas.....	5
Objetivo 1: Preparación de los especímenes de la colección	5
Primera parte: preparación y fijación de especímenes frescos.....	6
Segunda parte: preparación de los materiales fijados.....	8
Objetivo 2: Integración y uso de los nuevos materiales en la docencia práctica de las distintas asignaturas	9
Indicadores.....	11
Impacto en el rendimiento académico	11
Conclusión.....	12

INTRODUCCIÓN

El presente informe detalla el desarrollo y ejecución del Proyecto de Innovación Docente (PID) 2023/2024 titulado "Colección de muestras del sistema nervioso central". Este proyecto se llevó a cabo por miembros del Área de Psicobiología de la Facultad de Psicología, en instalaciones de dicha Facultad y del Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL), con el objetivo de mejorar la comprensión de la anatomía y organización del cerebro entre los estudiantes del Grado en Psicología.

Dado que la financiación solicitada no fue concedida, se ajustó la planificación inicial para realizar el proyecto utilizando los recursos ya disponibles en ambas instituciones. A pesar de estas limitaciones, se adquirieron materiales adicionales esenciales para la realización de las actividades prácticas, tales como frascos para almacenar los especímenes, formaldehído, y encéfalos frescos de ternera y cordero. Estos gastos fueron cubiertos en parte por la asignación departamental y por recursos personales de los profesores involucrados.

El proyecto se enfocó en dos objetivos principales:

1. **Preparación de los especímenes de la colección:** Esta fase incluyó la participación de estudiantes voluntarios de la asignatura Fundamentos Biológicos de la Conducta en actividades extracurriculares de preparación y fijación de encéfalos frescos. Las actividades se realizaron en dos sesiones, la primera dedicada a la preparación inicial de las muestras para su fijación y la segunda a la manipulación de las muestras fijadas.
2. **Integración y uso de los nuevos materiales en la docencia práctica:** Las muestras preparadas se utilizaron en prácticas de asignaturas del Grado en Psicología, mejorando la calidad de las mismas y ofreciendo a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más interactiva y tangible.

Este informe proporciona una descripción de las actividades realizadas, el grado de participación de los estudiantes, los materiales utilizados, y los resultados obtenidos. Además, se incluye una evaluación del impacto del proyecto en el aprendizaje de los estudiantes y en su rendimiento académico.

EL EQUIPO

Profesor	Categoría	Centro	Correo
David Pérez González	Profesor Permanente Laboral	Área de Psicobiología Dpto. de Psicología Básica, Psicobiología y M.CC.C. Facultad de Psicología	davidpg@usal.es
María Victoria Perea Bartolomé	Catedrática de Universidad	Área de Psicobiología Dpto. de Psicología Básica, Psicobiología y M.CC.C. Facultad de Psicología	vperea@usal.es

La Prof. Perea ha participado en múltiples proyectos de innovación docente en los últimos años, destacando su coordinación en proyectos relacionados con la creación de materiales multimedia y protocolos de valoración neuropsicológica. Es autora de diversos manuales docentes, como "Neuropsicología. Libro de Trabajo" y "Fundamentos Biológicos de la Conducta. Libro de trabajo". En el presente curso ha sido reconocida con el Premio Gloria Begué a la trayectoria de excelencia en la docencia de la Universidad de Salamanca.

El Profesor David Pérez González ha impartido en el pasado la asignatura "Biología Médica" en el Grado en Medicina, donde ha utilizado especímenes fijados y preparaciones histológicas como parte integral del proceso formativo. A ello se une su experiencia investigadora en el sistema nervioso como miembro del Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL).

Ambos profesores son docentes en la asignatura Fundamentos Biológicos de la Conducta, por lo que conocen directamente tanto los contenidos como aquellos conceptos que resultan de mayor dificultad para los alumnos. Al tener una relación ya establecida con los estudiantes, se ha facilitado la comunicación y el reclutamiento de participantes.

DESARROLLO DEL PROYECTO

PREPARACIONES PREVIAS

Durante el mes de octubre de 2023 se realizó la preparación inicial de las actividades.

Dado que el proyecto no recibió financiación, se ajustó la planificación inicial del proyecto para poder llevarlo a cabo con los materiales ya disponibles tanto en el Área de Psicobiología de la Facultad de Psicología como en el Laboratorio 1 del Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL). De esta forma, el proyecto se pudo llevar a cabo, aunque de una manera reducida en comparación con la planificación inicial.

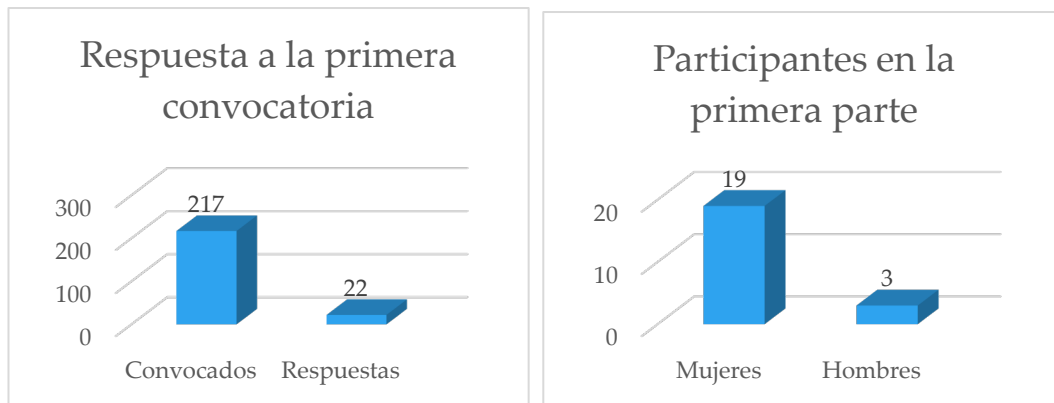
Aun así, se debieron adquirir una serie de materiales que no estaban disponibles, como frascos para almacenar los especímenes, y los fungibles necesarios, en concreto formaldehído, los encéfalos frescos de ternera y cordero y diverso material de limpieza. Estos gastos fueron sufragados en parte por la asignación departamental de los profesores, y en parte por recursos personales de los profesores.

OBJETIVO 1: PREPARACIÓN DE LOS ESPECÍMENES DE LA COLECCIÓN

A principios de noviembre de 2023 se envió un mensaje a través de la plataforma Studium al público objetivo de este proyecto: los estudiantes matriculados en la asignatura Fundamentos Biológicos de la Conducta, del primer curso del Grado en Psicología, en la que ambos profesores somos docentes. Se decidió limitar la invitación a los alumnos de esta asignatura, ya que la actividad está directamente relacionada con los contenidos de la misma, y por lo tanto se esperaba un cierto grado de interés.

En el mensaje mencionado se solicitaban alumnos voluntarios para participar en esta actividad, se describía su contenido, y se indicaba el lugar y hora de la actividad inicial. Dado que el mensaje se envió a través de un canal de comunicación de una asignatura a todos los alumnos matriculados en ella, se mencionaba expresamente que la participación era totalmente voluntaria.

Veintidós estudiantes respondieron a esta convocatoria, mostrando su interés en participar en la actividad, del total de 217 estudiantes matriculados en Fundamentos Biológicos de la Conducta, por lo que la tasa de respuesta fue del 10%. La mayoría de los estudiantes que respondieron fueron mujeres (19 mujeres y 3 hombres), lo cual está en consonancia con la distribución de sexos entre los alumnos matriculados en el primer curso del Grado de Psicología, donde alrededor del 85% son mujeres.



PRIMERA PARTE: PREPARACIÓN Y FIJACIÓN DE ESPECÍMENES FRESCOS

La primera parte de la actividad se realizó el 16 de noviembre de 2023 en las instalaciones del INCYL, y tuvo una duración de unas 3 horas. Asistieron 21 de los 22 estudiantes que respondieron por email a la convocatoria.

En uno de los laboratorios de uso común del INCYL se prepararon previamente una serie de estaciones de trabajo con los materiales necesarios para la actividad: bandejas, material de disección, frascos de lavado y material de limpieza.

Tras la llegada de los participantes, se les agradeció su participación y se realizó una pequeña introducción de los contenidos y motivación de la actividad. También se pidió permiso para realizar fotografías para documentar la actividad, preservando siempre el anonimato de los participantes.

Esta primera parte consistía en la preparación de encéfalos frescos de ternera y cordero para su preservación en formaldehído. Inicialmente, se hizo una demostración del proceso, para que luego los participantes la pudiesen llevar a cabo. En ella, se mostró a los participantes cómo manipular y limpiar los especímenes, así como el procedimiento para retirar las meninges, lo cual es necesario para facilitar la infiltración del formaldehído en estas muestras de gran tamaño. Se instruyó a los participantes para que seccionasen anatómicamente algunas de las muestras, dejando otras completas, para poder comparar posteriormente cómo el tamaño de la muestra influye en su fijación por inmersión en formaldehído.

Tras la demostración inicial los participantes se organizaron en parejas, entre las que se repartieron las distintas muestras de ternera y de cordero.



Mientras los participantes trabajaban en la preparación de las muestras, los profesores supervisaron este proceso, aclarando las dudas que surgían. Además, se aprovechó la ocasión para conectar la actividad con los contenidos de la asignatura, preguntando de manera informal a los estudiantes si reconocían en las muestras ciertas estructuras que se habían mencionado previamente en clase.



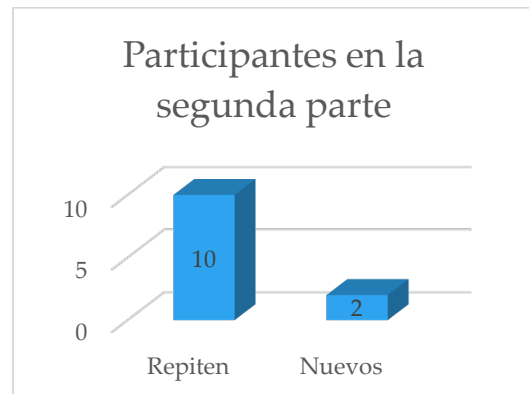
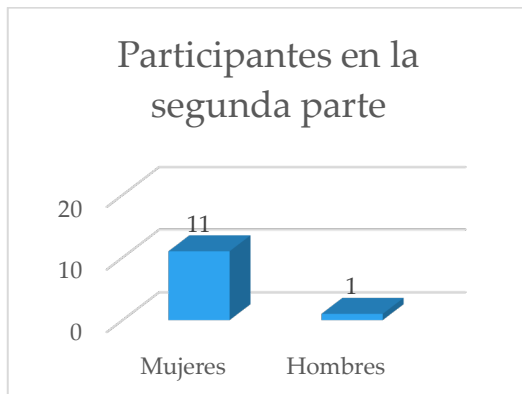
Finalmente, las muestras se introdujeron en frascos independientes y se etiquetaron, indicando el tipo de preparación. También se indicaron las iniciales de los alumnos que habían realizado cada preparación para que pudiesen volver a trabajar con la misma muestra en la segunda parte de la actividad. Los frascos con las muestras se rellenaron con formaldehído en una campana de extracción de gases, y se almacenaron en refrigeradores a 4°C.



SEGUNDA PARTE: PREPARACIÓN DE LOS MATERIALES FIJADOS

Tras esperar un tiempo para que hiciese efecto la acción fijadora del formaldehído, se realizó la segunda parte de la actividad el día 11 de diciembre de 2023.

Al igual que para la primera parte, previamente se envió un mensaje de convocatoria a través de Studium a los alumnos de Fundamentos Biológicos de la Conducta, haciendo hincapié en que no era necesario haber participado en la primera parte para participar en la segunda. En esta ocasión 12 estudiantes contestaron a la convocatoria, de los cuales 10 habían participado en la primera parte. En cuanto a la distribución de sexos, en esta segunda parte participaron 11 mujeres y 1 hombre.

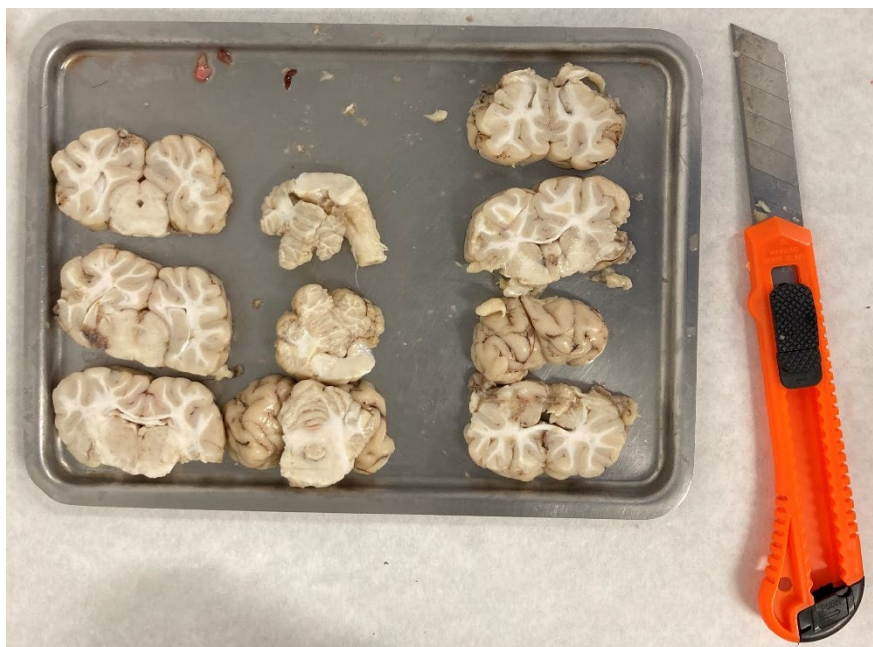


Esta parte también se realizó en uno de los laboratorios de uso común del INCYL, donde se prepararon varias estaciones de trabajo de manera similar a la anterior ocasión. Los participantes se organizaron en parejas. En esta ocasión, se instruyó a los participantes para manipular las muestras ya fijadas. Los estudiantes que habían participado en la primera parte pudieron trabajar en las muestras que habían preparado con anterioridad, y el resto se repartieron entre todos los participantes. De esta manera, todos los grupos pudieron trabajar en al menos dos muestras distintas.

De entre los encéfalos que se habían fijado sin seccionar, se reservaron algunos ejemplares para mantenerlos intactos, mientras que el resto se seccionaron en los distintos planos anatómicos: horizontal, coronal y sagital.

Se aprovechó el desarrollo de la actividad para que los alumnos reflexionasen sobre las diferencias entre los cerebros frescos y fijados (consistencia, color, facilidad de manipulación, facilidad para observar estructuras, etc.). También se aprovechó el proceso de disección para fomentar la observación de las estructuras internas del cerebro, así como para comentar contenidos ya explicado en clase, en un ambiente distendido.

Una vez terminada la preparación y observación de los especímenes, se volvieron a guardar en frascos con formaldehído para su preservación a largo plazo, así como para poder ser usadas en las prácticas de distintas asignaturas.



OBJETIVO 2: INTEGRACIÓN Y USO DE LOS NUEVOS MATERIALES EN LA DOCENCIA PRÁCTICA DE LAS DISTINTAS ASIGNATURAS

Las muestras preparadas por los voluntarios fueron clasificadas y almacenadas para poder ser usadas en la docencia práctica de las asignaturas del Área de Psicobiología.

A lo largo del curso, los alumnos de Fundamentos Biológicos de la Conducta realizan prácticas consistentes en la observación macroscópica y disección de cerebros frescos de ternera y de cordero, que almacenan en formol al finalizar la sesión. Son esos materiales, preparados por ellos mismos, los que son utilizados en una práctica posterior de trabajo con los materiales fijados. Este procedimiento, aunque valioso para los alumnos, tiene el inconveniente de la baja calidad de muchas de las preparaciones, ya que por motivos organizativos la duración de la práctica es corta. Este curso se ha mantenido la sesión

práctica de observación de cerebros frescos, pero para la sesión de análisis de cerebros fijados se han usado las preparaciones realizadas por los estudiantes voluntarios. Al haberse preparado bajo mayor supervisión, con materiales y procedimientos más adecuados, y con la posibilidad de seleccionar los mejores casos, estos especímenes ofrecen una mejor oportunidad docente.

A los materiales preparados por los alumnos participantes se añadieron cerebros fijados de rata y ratón, preparados por el Prof. Pérez González en el curso de su actividad investigadora.

Todos estos materiales quedan a disposición del Área de Psicobiología para su futuro uso en las distintas asignaturas de Grado y Máster que imparten sus miembros.



INDICADORES

Al finalizar cada sesión de preparación de muestras se mantuvo una conversación con los participantes acerca de su percepción de la actividad. Se decidió usar esta técnica en lugar de los cuestionarios planteados en la propuesta del proyecto debido al número relativamente pequeño de participantes, que podría resultar en un escaso número de cuestionarios completados posteriormente. Además, al realizar las preguntas inmediatamente después de la actividad, se obtiene un mejor nivel de recuerdo.

En líneas generales, los participantes se mostraron muy satisfechos de la organización general de la actividad. El tiempo destinado a la actividad les resultó un tanto largo, y hubiesen preferido una duración más cercana a las dos horas.

Los participantes consideraron en ese momento que la actividad había mejorado su comprensión de la anatomía del sistema nervioso central, y que les había ayudado a consolidar los conceptos teóricos explicados en clase. La valoración general de la actividad fue muy positiva, y varios de los participantes mostraron su disposición a participar en futuras experiencias similares.

IMPACTO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

También se ha evaluado el posible impacto de la participación en este proyecto en las calificaciones obtenidas en la asignatura. La nota promedio de los alumnos que se presentaron a alguna convocatoria de las pruebas de la asignatura Fundamentos Biológico de la Conducta (Grado en Psicología) durante el curso 2023/24 ($N = 212$) fue de 6.6 ± 1.1 (media $\pm$ desviación estándar). En comparación, la nota promedio de los alumnos que participaron en este proyecto ($N = 23$) fue algo superior, de 6.9 ± 1.2 , aunque no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (t -test, p -valor = 0.254). Es preciso resaltar que los contenidos relativos a la organización macroscópica del sistema nervioso, aquellos que están más directamente relacionados con la actividad realizada, constituyen tan solo una parte de la asignatura, por lo que puede ser esperable que la participación en esta actividad no tenga un efecto directo sobre la nota global de la asignatura.

CONCLUSIÓN

Consideramos que este proyecto ha resultado ser una iniciativa valiosa y exitosa, a pesar de las limitaciones financieras. Se logró llevar a cabo el proyecto utilizando recursos disponibles en el Área de Psicobiología de la Facultad de Psicología y el Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL). La adquisición adicional de materiales necesarios fue posible gracias a la asignación departamental y recursos personales de los profesores, lo que permitió la ejecución de las actividades planificadas. La participación activa de un número razonable de estudiantes, a pesar de ser voluntaria, reflejó un alto nivel de motivación y compromiso, subrayando el valor percibido por ellos en este tipo de prácticas.

Las actividades ofrecieron a los estudiantes una oportunidad única de trabajar directamente con especímenes frescos y fijados del sistema nervioso central, lo que facilitó una comprensión más profunda de la anatomía cerebral. La manipulación y observación de los especímenes en diferentes estados mejoraron significativamente su aprendizaje, permitiéndoles relacionar los conceptos teóricos con la realidad práctica. La calidad de las prácticas docentes se vio considerablemente mejorada gracias a los especímenes bien preservados y adecuadamente seccionados, optimizando la experiencia educativa de los estudiantes. Además, aquellos que participaron en la preparación de los especímenes adquirieron habilidades prácticas valiosas y un conocimiento más profundo sobre los procesos de preservación y disección anatómica, algo difícil de obtener en un entorno puramente teórico.

La experiencia ha sido altamente positiva tanto para los estudiantes como para los docentes, estimulando el interés y la curiosidad por la materia y la carrera investigadora. Se recomienda continuar y expandir este tipo de iniciativas en el futuro, buscando fuentes de financiación adicionales y ampliando la participación estudiantil para incrementar su impacto educativo.