

DESARROLLO DE CRÈDITOS PRÁCTICOS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE IMÁGENES Y MODELOS VIRTUALES EN NEUROFARMACOLOGIA

Antoni Camins, Andrés Jiménez, Anna Maria Canudas, Mercè Pallàs

Grup d'Innovació Docent en Farmacologia (GIDOF)

Unitat de Farmacologia. Facultat de Farmàcia. Universitat de Barcelona

Nucli Universitari de Pedralbes, 08028-Barcelona. España

Rebut: maig de 2006. Acceptat : decembre de 2006

ABSTRACT

The design and elaboration of this task of learning were framed in the optional subjects of the area of Pharmacology in the degree of Pharmacy, and in the subject of Preclinic Pharmacology in the PhD studies, Medicament, Alimentació i Salut of the University of Barcelona. The learning task has been based on the use of a demonstrative video of an experimental technique used commonly in neuroscience as is estereotaxy in rodents. The learning activity is programmed as a session of introduction and exhibition of the possibilities of the experimental technique previous to the visualization of the video. The learning activity was valued positively by the students, a 75% of the students of pre degree and a 100% of those of post degree agree very in which the activity has been has been beneficial. The programming of the activity allows the interaction of the students with its companions and the professors, as well as the interactivity of the students with the material. The incorporation of this type of activities to the education-learning processes is equally favorable in studies of predegree like of postdegree, so and as they demonstrate the positive evaluations of the learning activity.

KEY WORDS: Practical training, Pharmacology, alternative techniques.

RESUMEN

El diseño y elaboración de esta tarea de aprendizaje se enmarcó en las asignaturas optativas del área de Farmacología de la licenciatura de Farmacia, y en la asignatura Farmacología Preclínica de Programa de Doctorado, Medicaments Alimentació i Salut de la Universidad de Barcelona. La tarea de aprendizaje se ha basado en la utilización de un video demostrativo de una técnica experimental utilizada comúnmente en neurociencia como es la estereotaxia en roedores. Se programa una sesión de introducción y de exposición de las posibilidades de la técnica experimental previa a la visualización del video como método de aprendizaje. La actividad de aprendizaje fue valorada positivamente por los alumnos, un 75% de los estudiantes de pregrado y un 100 % de los de post grado están muy de acuerdo en que la

actividad ha sido ha sido provechosa. La programación de la actividad permite la interacción de los estudiantes con sus compañeros y con los profesores, así como la interactividad de los estudiantes con el material. La incorporación de este tipo de actividades a los procesos de enseñanza-aprendizaje es igualmente favorable en estudios de pregrado como de post grado, tal y como demuestran las valoraciones positivas de la actividad de aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: aprendizaje práctico, farmacología, técnicas alternativas

INTRODUCCIÓN

La docencia práctica de la Farmacología ha tenido que desarrollar estrategias que eviten el uso de animales de experimentación en cumplimiento del código de las 3RRR (Burger et al., 1989) y de las legislaciones autonómicas o estatales (Ley 3/1988 de la Generalitat de Catalunya y R.D. 223/1988, 2258/1989) respecto a la manipulación de animales, que excluían la posibilidad de la realización de prácticas de laboratorio donde estuvieran implicados un número muy elevado de animales e incluso la manipulación de animales por parte de los estudiantes. Las diferentes aproximaciones en los centros docentes universitarios se pueden resumir en dos:

- 1-. Programas informáticos de diferente tipo que se han desarrollado para el uso en cursos de la farmacología. En estos se incluyen: libros electrónicos; programas de tipo tutorial; simulaciones, etc; y
- 2-. Videos demostrativos

Estas diversas herramientas se pueden utilizar para alcanzar objetivos de aprendizaje muy diferentes y aumentar la eficacia de la enseñanza. Por ejemplo, los programas informáticos o el material audiovisual puede ser utilizado: en la enseñanza tutorial y de grupos pequeños; en clases magistrales; para preparar mejor a los estudiantes para el trabajo práctico; como sustitución de las clases practicas; como complemento a las clases y permitir a los estudiantes trabajar en su propio aprendizaje; para proporcionar al alumno un proceso de autoevaluación durante el curso; como enseñanza complementaria para ampliar la experiencia de aprendizaje del estudiante en las áreas que son demasiado costosas o en las que se precisa dedicar mucho tiempo o en las que no existe un experto que pueda impartirla. En cualquier caso la experiencia nos muestra que poner el material de aprendizaje a disposición de los estudiantes, no es suficiente para obtener una buena eficiencia en las tareas de aprendizaje, y por tanto en muchos casos no conseguimos los objetivos planteados a principio del curso.

Así como una clase del laboratorio, debe estar integrada en los contenidos que conforman un determinado objetivo en la asignatura, la tarea de aprendizaje basada en programas informáticos o en vídeos demostrativos debe de estar completamente armonizada dentro de los objetivos de cada una de las materias en la que se integra como actividad de aprendizaje, para que las ventajas que a priori se le suponen, tengan un resultado óptimo. En este sentido, los estudiantes necesitan ser enseñados cómo utilizar los materiales de aprendizaje y cómo integrar esta herramienta en su proceso de aprendizaje. Los profesores necesitan ser apoyados no sólo con la información sobre las posibilidades del programa o de la cinta de video sino de forma imperativa de cómo puede ser ésta integrada en los diferentes objetivos de la asignatura.

En nuestro entorno docente, la planificación de asignaturas optativas de carácter muy específico y con un elevado grado de experimentalidad o las asignaturas de tercer ciclo, nos obliga a utilizar estrategias docentes que cubran los aspectos experimentales de éstas de la forma más amplia posible. El diseño y elaboración de estas tareas de aprendizaje de forma que cumplan los criterios de calidad en cuanto a consecución de objetivos concretos de la actividad en el marco de los objetivos generales de la asignatura es una de las metas de nuestro grupo.

El objetivo principal de esta actividad ha sido la implementación de una tarea de aprendizaje basada en la utilización de un video demostrativo de una técnica experimental utilizada comúnmente en neurociencia como es la estereotaxia en roedores como material formativo en estudios de licenciatura y en postgrado. Es bien conocido que los materiales didácticos son el eje sobre el que se desarrolla el proceso de aprendizaje y de evaluación. Es por ello que es de suma importancia que estos se diseñen de acuerdo a los objetivos docentes y el perfil de alumnado al que van dirigidos, de pre-grado y post grado (doctorado o master). En cualquier caso la realización de materiales didácticos y su utilización en el marco de una tarea de aprendizaje deben estar diseñados para potenciar la interacción entre profesores y estudiantes y, en el caso de ciencias experimentales deben combinar la clase magistral, las ilustraciones, las simulaciones y el video. En este marco el GIDOF de la Universidad de Barcelona ha elaborado una serie de videos demostrativos que utiliza de forma habitual en la enseñanza práctica de la Farmacología.

El video base de esta experiencia educativa muestra la utilización y potencialidad de la administración intracerebral de fármacos o compuestos en roedores. Su diseño y elaboración se enmarcó en la utilización en la asignatura Neurofarmacología, de carácter optativo, del área de Farmacología de la licenciatura de Farmacia de la Universidad de Barcelona, durante el curso académico 2005-06. En esta asignatura se aborda el estudio de la fisiopatología y tratamiento

farmacológico de enfermedades neurológicas, incluyendo las enfermedades neurodegenerativas o las psiquiátricas, como la depresión o la esquizofrenia. Estas enfermedades se encuentran dentro de las más prevalentes en nuestra sociedad y son responsables de un gran número de fallecimientos. La asignatura de Neurofarmacología pretende profundizar en el tratamiento farmacológico actual de estas enfermedades desde un punto de vista molecular y en aquellas vías de neurotransmisión que pueden convertirse en nuevas dianas terapéuticas para la profilaxis o tratamiento en el futuro. El objetivo general de la asignatura de Neurofarmacología pretende que el alumno, al finalizar su estudio, haya adquirido un conocimiento global, integrado y consolidado de los mecanismos moleculares implicados en la actividad de los fármacos utilizados en el tratamiento de las enfermedades que afecten al sistema nervioso central y periférico. Además el alumno ha de adquirir la base conceptual y práctica que le proporcione la habilidad de interpretar de una forma racional y crítica el mecanismo de acción de las innovaciones terapéuticas en el tratamiento de las enfermedades relacionadas con el sistema nervioso central. Por otra parte, también se utilizó una tarea de aprendizaje similar en la asignatura Farmacología Preclínica de Programa de Doctorado, Medicaments Alimentació i Salut, del bienio 2004-2006 de la Universidad de Barcelona, en el bloque correspondiente a Farmacología del Sistema Nervioso Central.

Los objetivos de esta actividad han sido:

- 1.- Proporcionar la adquisición de los conocimientos, habilidades y actitud necesarios para la realización de una tarea experimental de aplicación en neurociencia.
- 2.- Estimular el aprendizaje autónomo incentivando el estudio tanto de forma individual como en equipo
- 3.- Estimular en el estudiante la capacidad de diseño experimental en base al método científico.
- 4.- Directamente relacionado con el punto anterior, formar al estudiante de manera adecuada y equilibrada en contenidos referidos a: elaboración de una hipótesis de trabajo, elección de la técnica/s experimental que permita la demostración de ésta, diseño de un experimento, control de las variables, interpretación de los resultados y presentación de éstos en forma de informe.
5. Promover el análisis crítico en la evaluación de problemas, toma de decisiones y espíritu de liderazgo.
6. Formar profesionales capaces de integrarse en la investigación científica.

METODOLOGIA

Desarrollo de la actividad de aprendizaje.

La actividad tiene varias etapas:

1.- En primer lugar el profesor hace una introducción sobre el sistema nervioso central, la dificultad de acceder a las áreas concretas del cerebro, y la necesidad de tener modelos experimentales en enfermedades neuronales que permitan el estudio de nuevas dianas farmacológicas para el tratamiento de éstas, y poniendo especial énfasis en la importancia de controlar la zona cerebral afectada por la lesión o a la que accede el nuevo fármaco. Así mismo, se hace una introducción a la técnica con esquemas del procedimiento e imágenes de experimentos reales. En cuanto a la aplicación de la técnica en clínica, ya que el video hace mención de la utilidad diagnóstica y terapéutica, también se expone que la esterotaxia permite al cirujano alcanzar áreas que son demasiado pequeñas o inaccesibles en el cerebro humano. Las endoscopias o láser pueden también ser utilizados mediante equipos esterotáxicos, y por ejemplo la colocación de una sonda, aguja o un electrodo en una localización específica del cerebro para tratar, realizar una biopsia o destruir un tejido es una técnica común en neurocirugía. En estos casos, se utiliza la resonancia magnética, el PET (Tomografía de emisión de Positrones) o los rayos X para determinar las coordenadas del área a tratar.

2.- A continuación se procede a la visualización del vídeo, en el cual se incide de nuevo en todos los puntos mencionados, y donde se lleva a cabo la demostración de cómo se debe desarrollar el protocolo experimental

3.- Un vez visualizado el vídeo, se entrega a los alumnos un protocolo de tratamiento y/o administración esterotáctica para que los alumnos experimenten con el marco esterotáxico y un modelo virtual de rata, entrando así en contacto directo con una parte muy importante del protocolo que es la manipulación del atlas esterotáxico y del propio aparato.

4.- Finalmente se procede a realizar una valoración sobre los conceptos trabajados, como por ejemplo conocimiento de la técnica, aplicabilidad en farmacología etc.

ENCUESTA PARA EL ALUMNADO

Realización de la encuesta:

Valorar las diferentes preguntas de

1 = Muy en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = De acuerdo

4 = Muy de acuerdo

VALORACIÓN DEL VÍDEO

1. La técnica experimental esta expuesta con claridad
2. Se sigue adecuadamente el desarrollo de la técnica
3. Las imágenes son adecuadas al ritmo de la explicación
4. Permite el desarrollo de la técnica sin ayuda
5. Como valoras el guión
6. Como valoras la realización
7. Grado de relación de la técnica experimental con la clínica humana

VALORACIÓN DEL SEMINARIO/ACTIVIDAD/CLASE

1. Los conocimientos previos de los que disponías sobre la técnica han sido útiles
2. La realización de la práctica de laboratorio es necesaria para conocer y entender la técnica
3. El uso de modelos virtuales ha sido adecuada
4. La manipulación personal del aparato es imprescindible para entender la filmación
5. En general la actividad ha sido provechosa para el conocimiento de la técnica

OBSERVACIONES

Si quieres puntualizar alguna de tus respuestas o indicar aquellos aspectos que no se han mencionado, indícalo a continuación.

A cada uno de los alumnos que ha participado en la actividad se le ha hecho una encuesta sobre el video y también sobre la organización de la actividad. A destacar que los grupos de alumno pertenecen a niveles de formación diferentes: Pregraduados y postgraduados.

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS:

1.-Valoración del video.

Aunque no era el objetivo principal de la encuesta se realizó un sondeo de cómo se valoraban las imágenes y la información que se ofrecía en la filmación que se visionaba en la actividad de aprendizaje.

Los resultados difirieron bastante si se trataba de alumnos de pregrado o de post grado. En general, todos los alumnos consideraron que la filmación presentaba la técnica de forma adecuada: Excepto un 4,35% de los alumnos de pregrado que estaban en desacuerdo el resto estaban de acuerdo o muy de acuerdo en que la técnica experimental estaba expuesta con claridad y, asimismo que estaba desarrollada de forma adecuada y que las explicaciones se seguían con tranquilidad.

Un punto importante, desde el punto de vista de la filmación como herramienta docente, era constatar si el visionado de la misma era suficiente para que los alumnos pudieran desarrollar la técnica experimental de forma autónoma, en este punto también hubo unanimidad en la respuesta en cuanto a que el hecho de que ver el video no era suficiente para que, a posteriori, un alumno fuera capaz de llevar a cabo la experimentación sin ayuda, con un 50-65% de alumnos que indicaron que no serian capaces de realizar la técnica solo con el visionado del video.

Se realizaron también dos preguntas formales sobre la realización y el guión de la cinta, para determinar posibles fallos en la producción o el contenido del guión que dificultara la comprensión de la técnica, pero en la gran mayoría de los encuestados, tanto de pre como de postgrado (80-100%) consideraron que tanto la realización como el guión se ajustaba a las expectativas iniciales.

Cabe mencionar que en la cinta se exponía algunas de las aplicaciones de la esterotáxia en referencia a humanos, unas con fines diagnósticos y otras con finalidad terapéutica, aunque el objetivo principal del video era mostrar esta técnica aplicada a la investigación con animales de

experimentación. En referencia a la aplicabilidad de la técnica a la clínica humana, un elevado porcentaje de alumnos (40%) de los dos grupos consideraron que no se representaba adecuadamente la aplicación de la técnica en clínica humana, a pesar de todo ya que no era el objetivo principal del video, consideramos este resultado negativo irrelevante, ya se debe tomar en el contexto, de la aplicación experimental y no clínica de la esterotáxia.

2.-Valoración de la actividad.

En esta parte de la encuesta se pretendía que los alumnos valorasen la actividad desde un punto de vista de su validez como herramienta de aprendizaje. En primer lugar se valoró la oportunidad de que hubiera una introducción previa por parte del profesor de la técnica, en un porcentaje muy elevado, casi el 80% de alumnos, mostraron estar de acuerdo o muy de acuerdo (15-25%) que hubiera una sesión teórica previa al visionado del video sobre esterotaxia experimental para poder posteriormente comprender mejor la filmación.

De forma sorprendente casi un 50% de alumnos de pregrado consideraron que no era necesario realizar la práctica en el laboratorio para la total comprensión de su desarrollo; dada la complejidad de la técnica esta respuesta esta probablemente condicionada con la aprensión de utilizar animales de laboratorio, por parte de los alumnos de pregrado. Esta respuesta, es opuesta en el caso de alumnos de post grado, que consideraron en un 80% aproximadamente que se debería realizar la práctica en el laboratorio para finalizar correctamente la actividad; en este caso los alumnos de postgrado, son personas más implicadas con la investigación y por tanto más interesadas en aspectos más prácticos que teóricos o informativos sobre técnicas experimentales y por tanto de ahí su mayor interés por manipular en el laboratorio el utillaje de este tipo de técnicas. Por otro lado la mayoría de alumnos, tanto de pre como de postgrado, estuvieron de acuerdo que el modelo virtual ofrecido durante la actividad fue adecuado; el hecho de no tener que manipular animales les anima a implicarse en la actividad práctica de forma más entusiasta.

Por último, ambos grupos evaluados de pre y de post grado, con un alto índice de acuerdo (90% y 100%, respectivamente), consideraron que la actividad había sido provechosa, dentro de los objetivos marcados al principio de la sesión para cada uno de ellos.

Pregunta encuesta

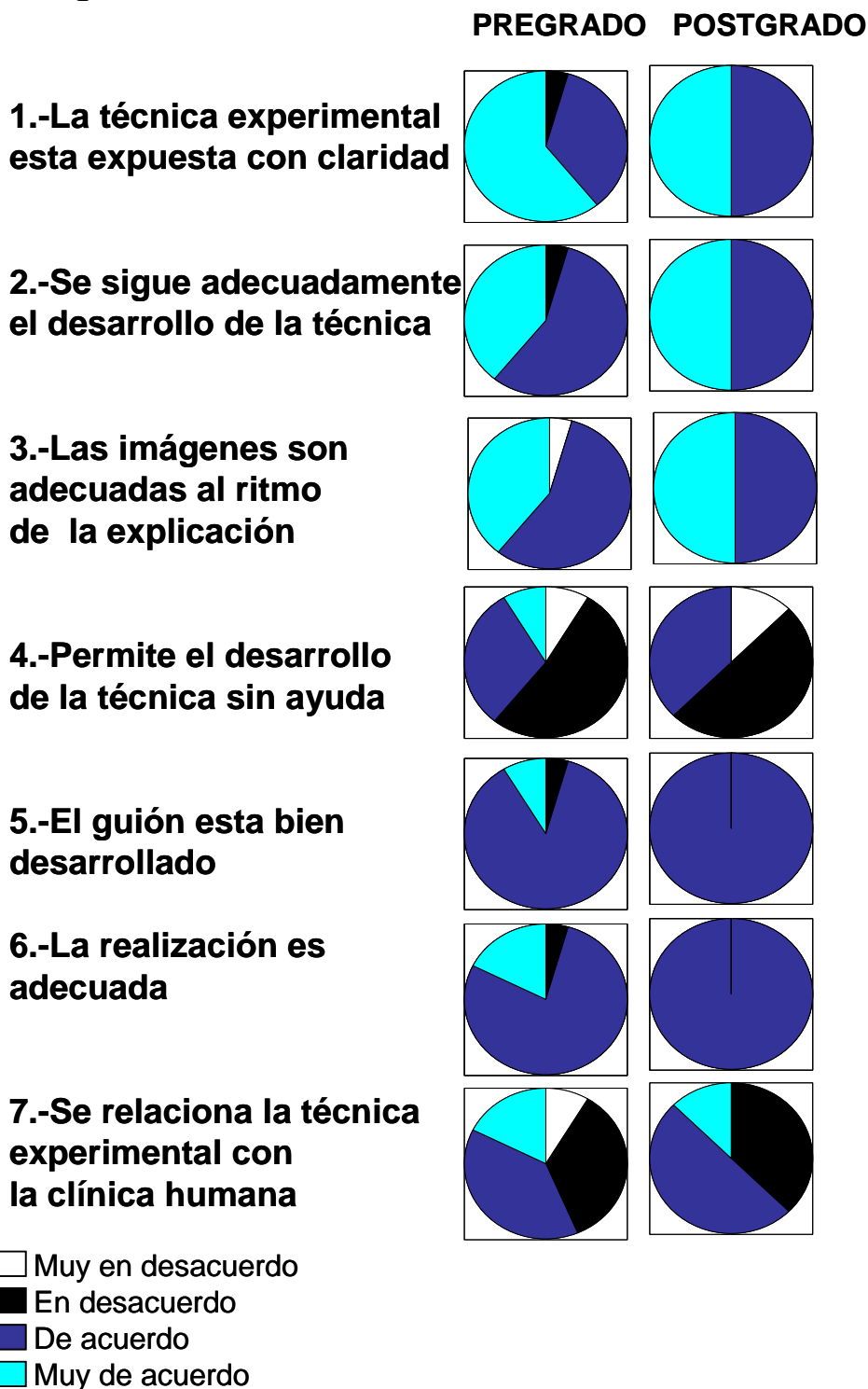


Figura 1: Resultados de la encuesta realizada a los alumnos de pre y postgrado sobre aspectos relacionados con las imágenes, al final de la actividad de aprendizaje.

Pregunta encuesta

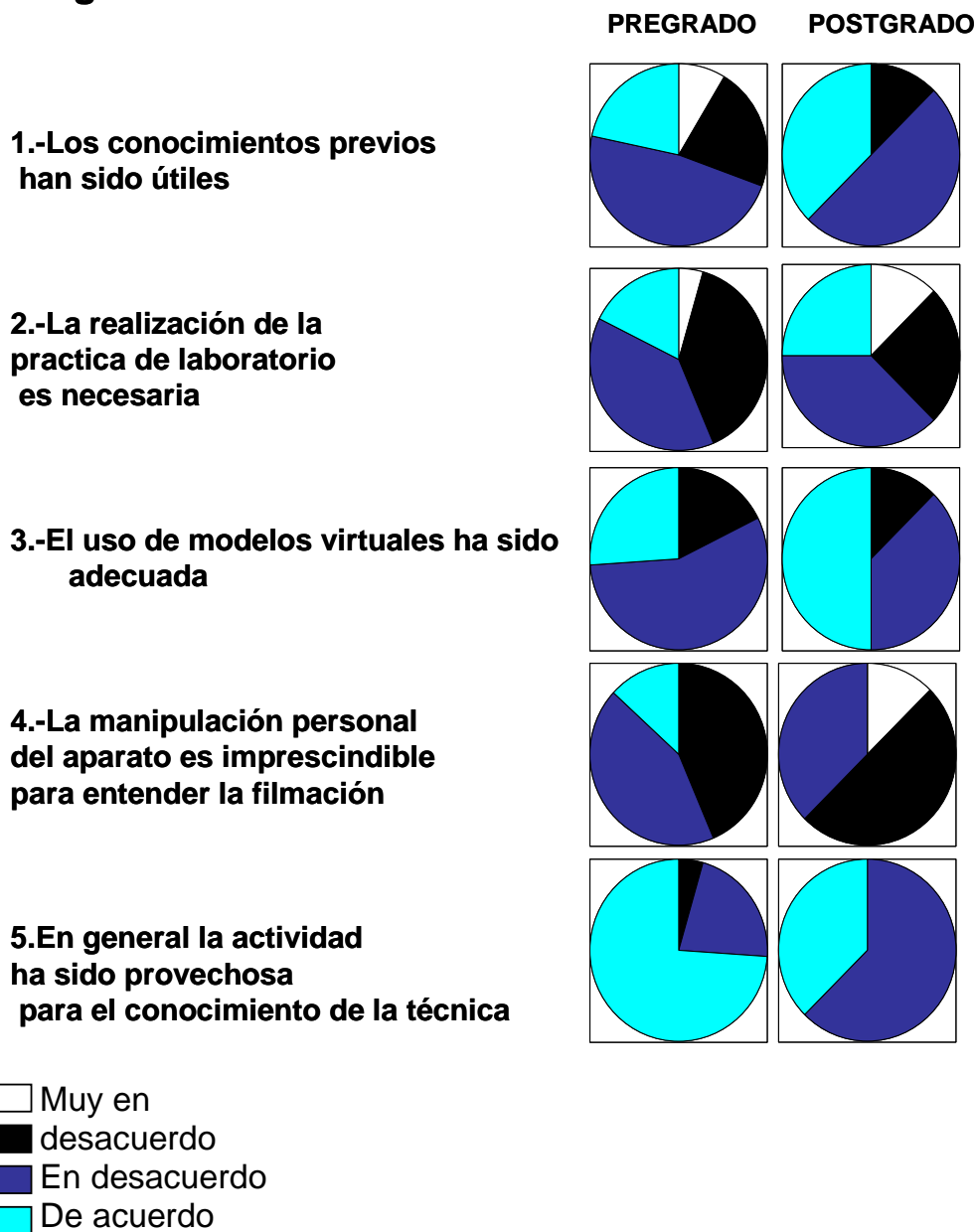


Figura 2: Resultados de la encuesta realizada a los alumnos de pre y postgrado sobre la actividad de aprendizaje.

CONCLUSIONES

1.-La actividad de aprendizaje fue valorada positivamente por los alumnos, tanto de postgrado como de pregrado, un 75% de los estudiantes de pregrado y un 38% de los de postgrado están muy de acuerdo en que la actividad ha sido provechosa

2.-La programación de una sesión de introducción y de exposición de las posibilidades de la técnica experimental previa a la visualización del video es apreciada de forma positiva por el alumnado. En ambos grupos de alumnos entre un 50 y un 100% opinaron que la sesión de introducción mejoró el entendimiento de la filmación.

3.-El estudio de metodologías experimentales complicadas hace que el alumno empiece a tener contacto con el diseño experimental y el método científico, tomando conciencia de las dificultades, así como de las alternativas existentes en la actualidad.

4.-La programación de la actividad permite la interacción de los estudiantes con sus compañeros y con los profesores, así como la interactividad de los estudiantes con el material. El uso del utillaje por parte del alumno le permite demostrar el nivel de destreza y mostrar una serie de habilidades relacionadas con la materia de estudio. Asimismo este tipo de actividades didácticas proporciona al profesor material de aprendizaje y evaluación más diversificado para facilitar la confianza en la corrección y la propia orientación posterior de los estudiantes.

5.-La incorporación de este tipo de actividades a los procesos de enseñanza-aprendizaje es igualmente favorable en estudios de pregrado como de postgrado, tal y como demuestran las valoraciones positivas de la actividad de aprendizaje, en ambos grupos de alumnos.

BIBLIOGRAFIA

- Bures, J., Buresova, O. and Huston, J. (1976). *Techniques and basic experiments for the study of brain and behaviour*. Ed. Elsevier Scientific Publishing Company. New York, USA.
- Burger T, Gary y Miller L Cheryl. *Animal Care and Facilities. Principles and Methods of Toxicology*. 2da Ed. Edited by A. Wallace Hayes. Raven Press. Ltd. New York. 1989;521-52.
- Hughes, I.E. (2002). Computer-based learning - an aid to succesful teaching of pharmacology? *Naunyn-Schm. Arch. Pharmacol.* 366:77-82.
- Herzig, S., Jakobs, K.H., Michel, M.C. Novel teaching techniques in pharmacology. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch Pharmacol* (2002) 366: 1-1

- Kasamatsu, T. and Schmidt, E.K. Continuous and direct infusion of drug solutions in the brain of awake animals: implementation, strengths and pitfalls. *Brain Res. Prot.* (1997) 1:57-69.
- Latrouffe, N. and Hassell, S.J. Peroxisomes: biochemistry, molecular biology and genetic diseases- a video programme for teaching student. *Biochem. Edu.* (2000) 28:136-138.
- Lawson, A.E., Abraham, M.R. and Renner J.W. (1989) A theory of instruction: using the learning cycle to teach science concepts and thinking skill. Manhattan, KS, NARST Monograph, Number one.
- Pellegrino, L.J., Pellegrino A.S. and Cushman, A. J. (1979) A stereotaxic atlas of the rat brain. Ed. Plenum Press. New York.
- Skinner, J.E., (1975) *Neurociencia. Manual de laboratorio* . Ed. Trillas. Mexico