

Uso de simulaciones por ordenador para el aprendizaje de la Farmacología en las clases prácticas: opinión de los alumnos

Elena González Burgos

*Departamento de Farmacología, Facultad de Farmacia
Universidad Complutense de Madrid (UCM), España*

Resumen

La normativa europea y española actual aboga por el desarrollo y uso de métodos alternativos al empleo de animales de experimentación en las prácticas docentes y formativas. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son un recurso metodológico de necesidad y una herramienta clave de trabajo a nivel universitario, especialmente en la simulación de procesos. En las prácticas de las asignaturas de Farmacología General (3º de Grado) y, Farmacología y Farmacoterapia (4º de Grado) de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) se ha sustituido el empleo de animales de experimentación por el uso de simulaciones por ordenador para el aprendizaje de la Farmacología. Para conocer la opinión de los estudiantes se les ha enviado un cuestionario online a través de la plataforma www.surveymonkey.com. En general, aunque la mayoría de los alumnos considera que estos programas son didácticos y guardan relación con los contenidos teóricos, creen que para una mejor y más completa formación sería necesario hacer prácticas con animales. Además, los estudiantes opinan que estos programas no son actuales ni modernos siendo necesario desarrollar nuevos programas virtuales para el aprendizaje de la farmacología y en inglés para potenciar su desarrollo profesional.

Palabras clave: *farmacología; simulaciones por ordenador; TIC educativas; clases prácticas.*

1. Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituyen “un conjunto de técnicas, desarrollo y dispositivos avanzados derivados de las nuevas herramientas (software y hardware), soportes de la información y canales de comunicación que integran funcionalidades de almacenamiento, procesamiento y transmisión digital de la información.” (Fernández, 2010). En el ámbito educativo, las TIC se integran como un eje transversal del conocimiento y permiten que los procesos de enseñanza-aprendizaje sean más activos y participativos (metodologías activas). Desde la incursión de las TIC educativas a nivel universitario, estos recursos metodológicos se han erigido como una necesidad y herramienta de trabajo básica de amplio uso, en especial en lo que concierne a la búsqueda y presentación de información, virtualización de asignaturas y simulación de procesos (especialmente en ciencias experimentales). Diversos estudios sugieren que el uso de las TIC en educación no sólo tiene un papel fundamental de apoyo al aprendizaje, sino que también son un medio para favorecer la motivación y el interés del estudiante por la materia, mejorar su capacidad para resolver problemas (individual o en grupo) y facilitar el aprendizaje autónomo (Inciarte Rodríguez, 2004; Ministerio de Educación y Ciencia, 2007).

Por otro lado, el uso de animales de experimentación en las prácticas docentes y formativas está muy limitado. La legislación europea y española que regula el bienestar de los animales cumple el principio de las tres “Rs”: reemplazar, reducir y refinar el uso de animales por motivos científicos, abogando por el desarrollo de métodos alternativos. En este sentido, el creciente y consolidado progreso de las TIC educativas a nivel universitario ha dado lugar a la creación de diversas simulaciones de experimentos farmacológicos por ordenador para la enseñanza de la Farmacología (Directiva [2010/63/UE](#); Orden ECC/566/2015).

En las prácticas de las asignaturas de Farmacología General (3^{er} curso) y Farmacología y Farmacoterapia (4^o curso) del Grado en Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid (España), en base a estos principios rectores de las tres “Rs”, se ha sustituido el uso de animales de experimentación por actividades interactivas computerizadas (ejemplos: programas para estudiar la farmacología de la placa motora, la función cardiovascular en un modelo de rata virtual, pruebas de *screening* neurofarmacológico, valoración de la actividad analgésica de fármacos...).

2. Desarrollo

2.1 Objetivo

El objetivo de este trabajo es conocer la opinión de los estudiantes sobre el uso de las simulaciones por ordenador para el aprendizaje de la farmacología en las clases prácticas de las asignaturas de Farmacología General (3^{er} curso) y Farmacología y Farmacoterapia (4^o curso) del Grado en Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid (España), con el fin de conseguir una mejora en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2.2 Metodología

En este estudio participaron 59 alumnos de cuarto curso del Grado en Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid (España) del presente curso académico 2016/2017. Todos estos estudiantes han cursado ya las prácticas de las asignaturas de Farmacología General (3^{er} curso) y Farmacología y Farmacoterapia (4^o curso).

Para conocer la opinión de estos estudiantes se creó una encuesta online de respuestas totalmente anónimas a través de la plataforma www.surveymonkey.com que se les envió por correo electrónico. Se plantearon un total de 9 cuestiones y las respuestas posibles para cada pregunta fueron: “muy en desacuerdo”, “en desacuerdo”, “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, “de acuerdo” y “muy de acuerdo”. Además, en la encuesta se incluyó una última pregunta libre para que los alumnos pudieran sugerir alguna mejora en las prácticas de la asignatura Farmacología General y de la asignatura Farmacología y Farmacoterapia.

2.3 Resultados

La encuesta se envió a un total de 67 alumnos, y fue completada por 59 estudiantes (88% de participación).

Como podemos observar en la Figura 1, hay disparidad de respuestas cuando se pregunta a los estudiantes si “¿Crees que los simuladores de experimentos por ordenador utilizados en las prácticas de farmacología son útiles para comprender y aprender las asignaturas de Farmacología General y, Farmacología y Farmacoterapia?”. Un 40% de los encuestados está “de acuerdo” con que el uso de programas virtuales de farmacología les ayuda a entender mejor las asignaturas de esta disciplina a lo largo de la carrera, para un 24% la respuesta es neutral “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, mientras que un 32% y un 4% están “en desacuerdo” y “muy en desacuerdo”, respectivamente.

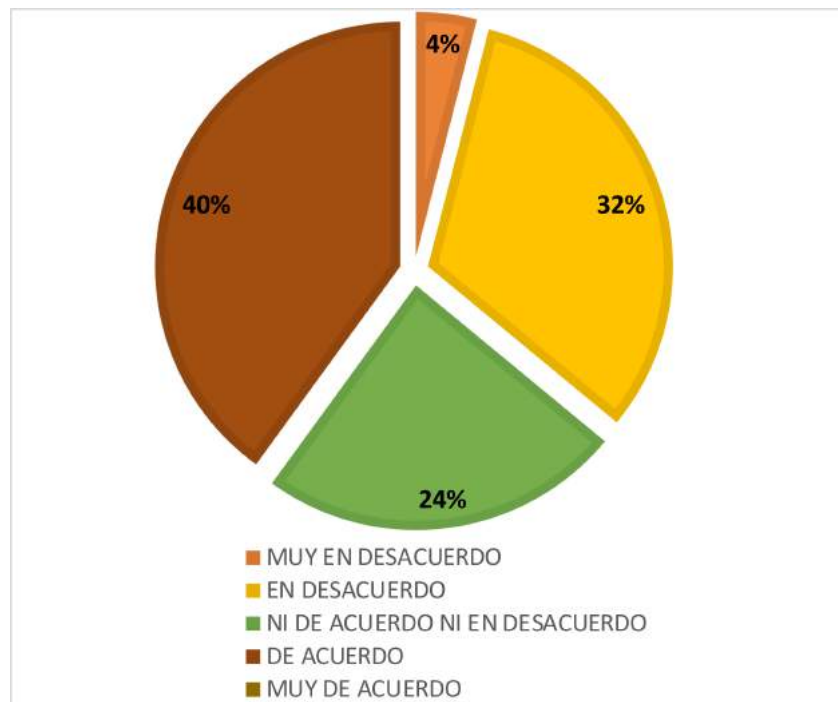


Figura 1. ¿Crees que los simuladores de experimentos por ordenador utilizados en las prácticas de farmacología son útiles para comprender y aprender las asignaturas de Farmacología General y Farmacología y Farmacoterapia? (Fuente: elaboración propia).

En base al principio de las tres “Rs” (reemplazar, reducir y refinar) para el uso de animales de experimentación, hemos querido conocer si los estudiantes son conocedores de que actualmente en investigación también se emplean simuladores de experimentos por ordenador. Para ello se les ha planteado la siguiente cuestión: “¿Crees que este tipo de prácticas (simuladores de experimentos por ordenador) guarda relación con actividades que se desarrollan en centros de investigación del área de la Farmacología?”. Ante sus respuestas apreciamos un gran desconocimiento por parte de los estudiantes sobre la actual realidad en investigación en el área de farmacología y la existencia de métodos alternativos, ya que un 16% del total ha respondido que está “muy en desacuerdo”, otro 16% “en desacuerdo” y un 32% que “ni acuerdo ni en desacuerdo”. Del total de las respuestas, sólo el 32% y 4% de los encuestados respondió “de acuerdo” y “muy de acuerdo”, respectivamente (Figura 2).

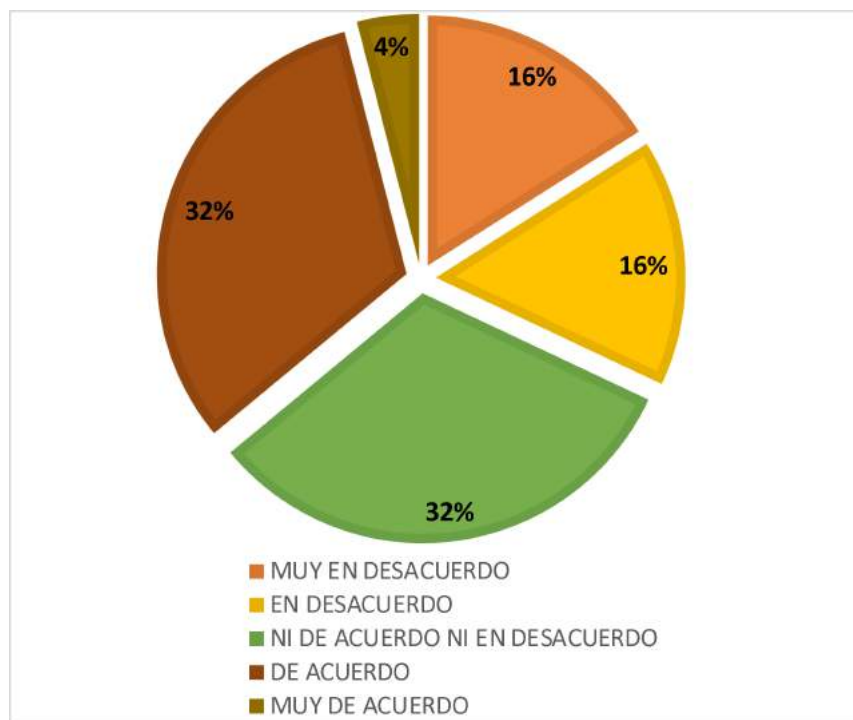


Figura 2. ¿Crees que este tipo de prácticas (simuladores de experimentos por ordenador) guarda relación con actividades que se desarrollan en centros de investigación del área de la Farmacología? (Fuente: elaboración propia).

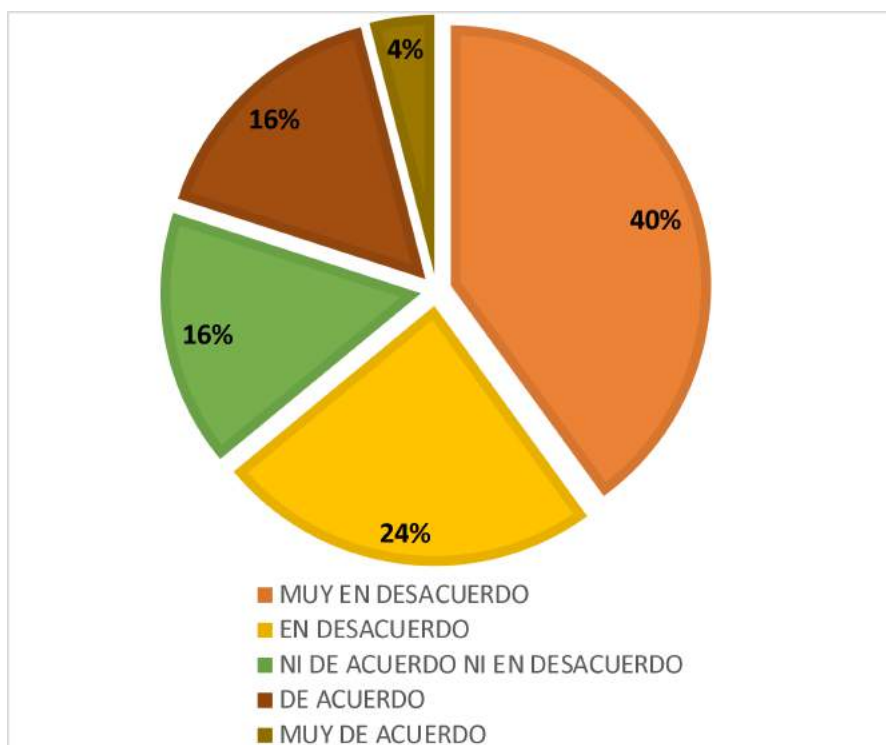


Figura 3. ¿Estás satisfecho con que no se utilicen animales de experimentación en las prácticas de Farmacología? (Fuente: elaboración propia).

En la siguiente cuestión (Figura 3), se pide la opinión de los estudiantes sobre si “¿Estás satisfecho con que no se utilicen animales de experimentación en las prácticas de Farmacología?”. La gran mayoría de los alumnos respondieron que estaban “muy en desacuerdo” (40%) o “en desacuerdo” (24%) con que no se empleasen animales en las prácticas de las materias de farmacología. Un 16% contestó que no estaba “ni de acuerdo ni en desacuerdo” y sólo un 16% y 4%, respectivamente, del total de los encuestados estaba “de acuerdo” y “muy de acuerdo”.

En la Figura 4 se representan los porcentajes obtenidos en la pregunta “¿Consideras que el uso de métodos alternativos a los animales de experimentación en investigación como son el uso de simuladores por ordenador son una buena herramienta para conocer el comportamiento de los fármacos?”. Ante esta pregunta, la mayoría (40%) de los encuestados respondió que no estaba “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, un 28% que estaba “de acuerdo”, otro 28% “en desacuerdo” y un 4% que “muy en desacuerdo”.

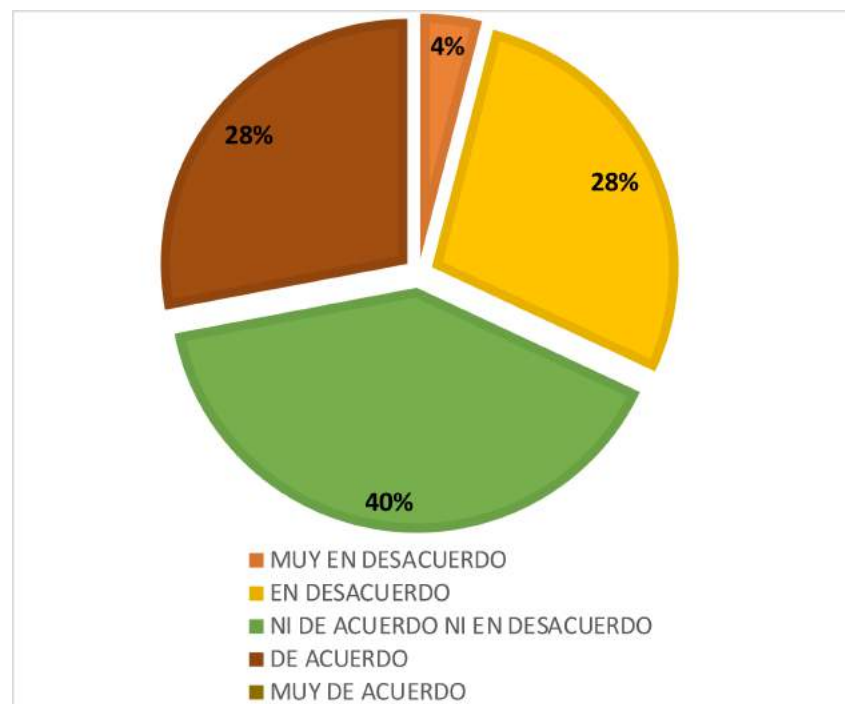


Figura 4. ¿Consideras que el uso de métodos alternativos a los animales de experimentación en investigación como son el uso de simuladores por ordenador son una buena herramienta para conocer el comportamiento de los fármacos? (Fuente: elaboración propia).

En la Figura 5, se muestran los resultados de la pregunta “*El uso de simuladores por ordenador en las prácticas de Farmacología General y Farmacología y Farmacoterapia, ¿despierta tu interés por estas asignaturas?*”. Observamos que un 28% está “muy en desacuerdo”, un 40% “en desacuerdo”, un 12% “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, y sólo en un 20% de los encuestados el uso de estos simuladores despierta su interés por la farmacología.

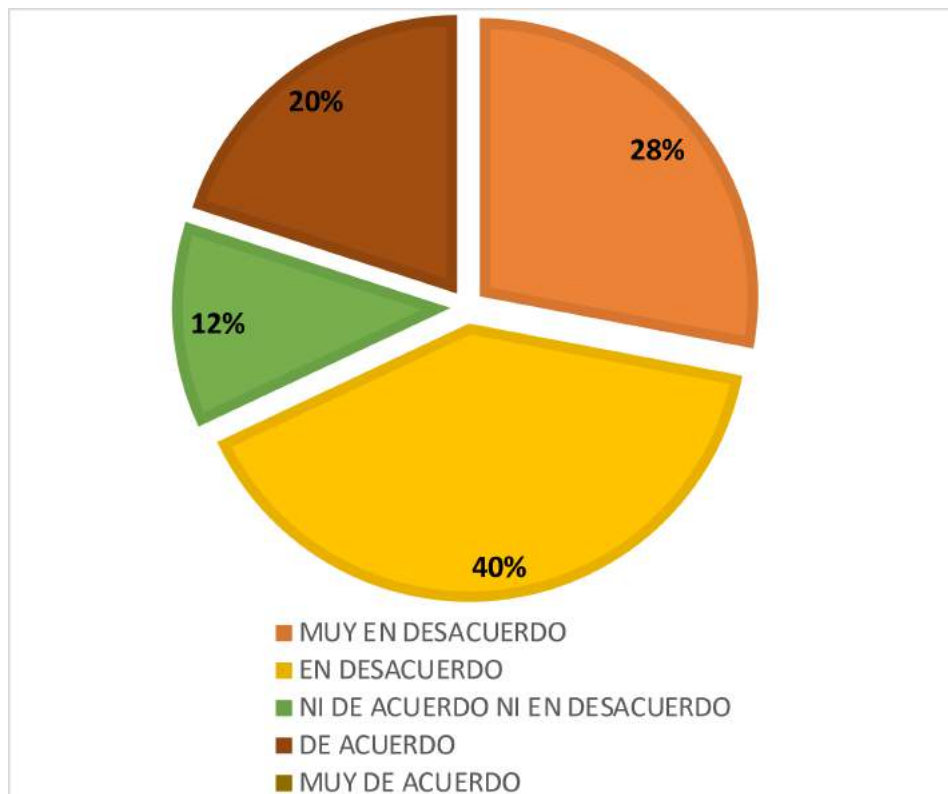


Figura 5. El uso de simuladores por ordenador en las prácticas de Farmacología General y Farmacología y FÁrmacoterapia, ¿despierta tu interés por estas asignaturas?
(Fuente: elaboración propia).

A continuación, se preguntó a los estudiantes si “*Este tipo de simuladores de experimentos farmacológicos por ordenador utilizados en prácticas, ¿guarda relación con los contenidos teóricos de las asignaturas Farmacología General y Farmacología y Farmacoterapia?*”. Como se puede ver en la Figura 6, la mayoría de los alumnos está “muy de acuerdo” (8%) y “de acuerdo” (56%) con que los programas que se utilizan en las prácticas de ambas asignaturas se relacionan con el contenido en clase. Un 16% respondió que no estaba “ni de acuerdo ni en desacuerdo” y un 20% estaba en desacuerdo.

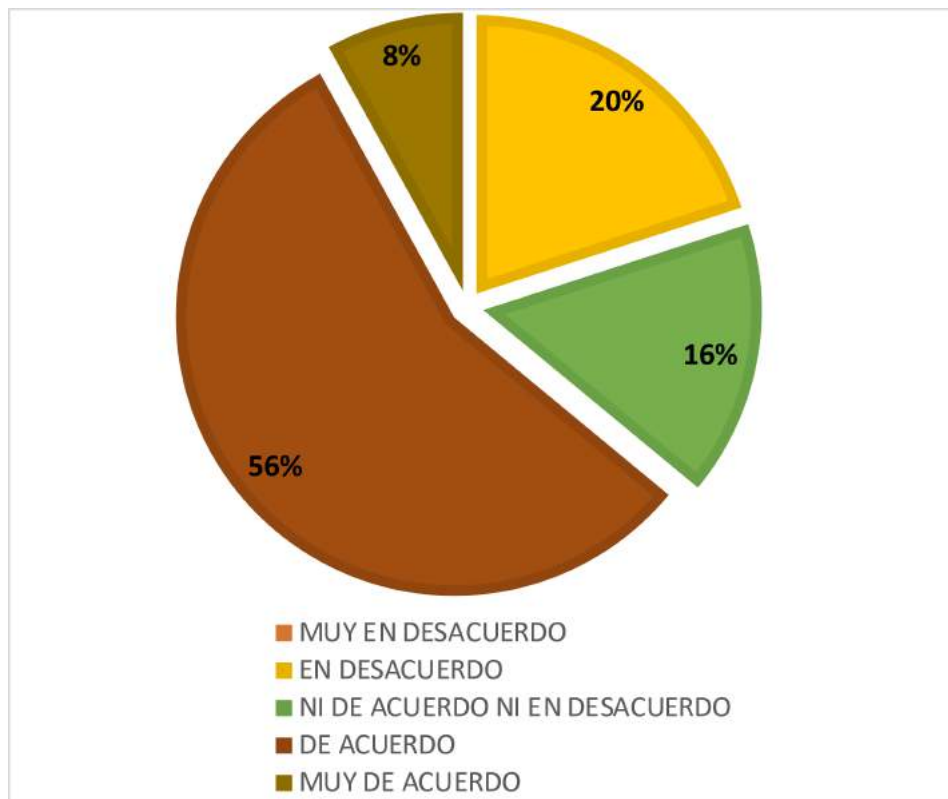


Figura 6. Este tipo de simuladores de experimentos farmacológicos por ordenador utilizados en prácticas, ¿guarda relación con los contenidos teóricos de las asignaturas Farmacología General y Farmacología y Farmacoterapia? (Fuente: elaboración propia).

En la siguiente cuestión, se planteó si el alumno “*Considera que los simuladores de experimentos farmacológicos por ordenador utilizados en prácticas, ¿son programas didácticos?*”. Los resultados obtenidos, representados en la Figura 7, son similares a los de la pregunta anterior. Un 56% contesta que “de acuerdo”, un 20% que “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, un 20% que “en desacuerdo” y un 4% que “muy en desacuerdo”.

La mayoría de los simuladores de experimentos farmacológicos por ordenador son programas en inglés, por lo que en la siguiente cuestión se les preguntó si “*¿consideras que esto es una ventaja cara a tu futuro profesional?*”. Más de la mitad de los alumnos estaban “muy de acuerdo” (24%) o “de acuerdo” (52%) con que el trabajar en inglés con estos programas es útil para potenciar su desarrollo profesional (Figura 8).

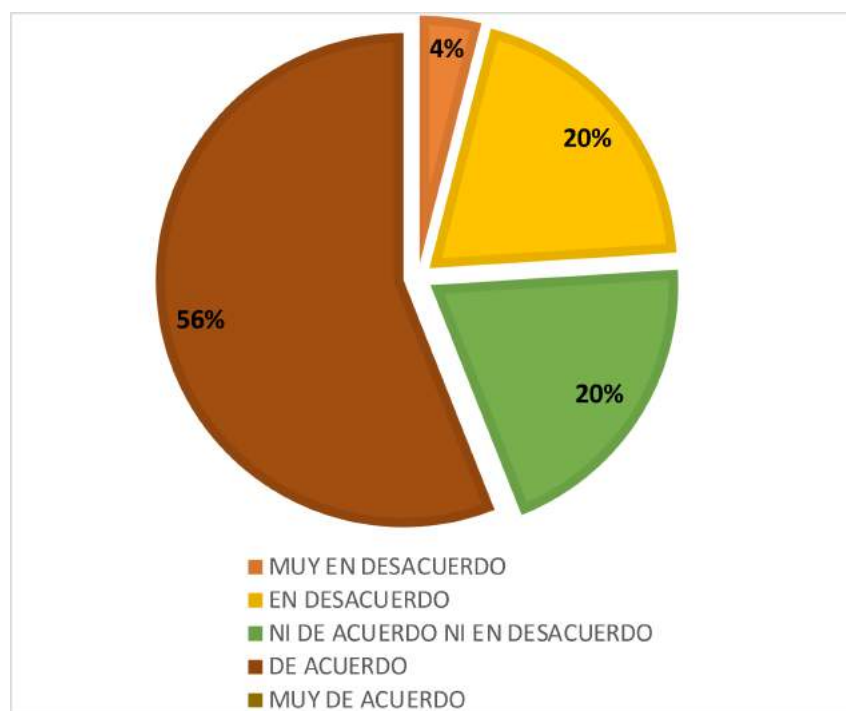


Figura 7. Consideras que los simuladores de experimentos farmacológicos por ordenador utilizados en prácticas, ¿son programas didácticos? (Fuente: elaboración propia).

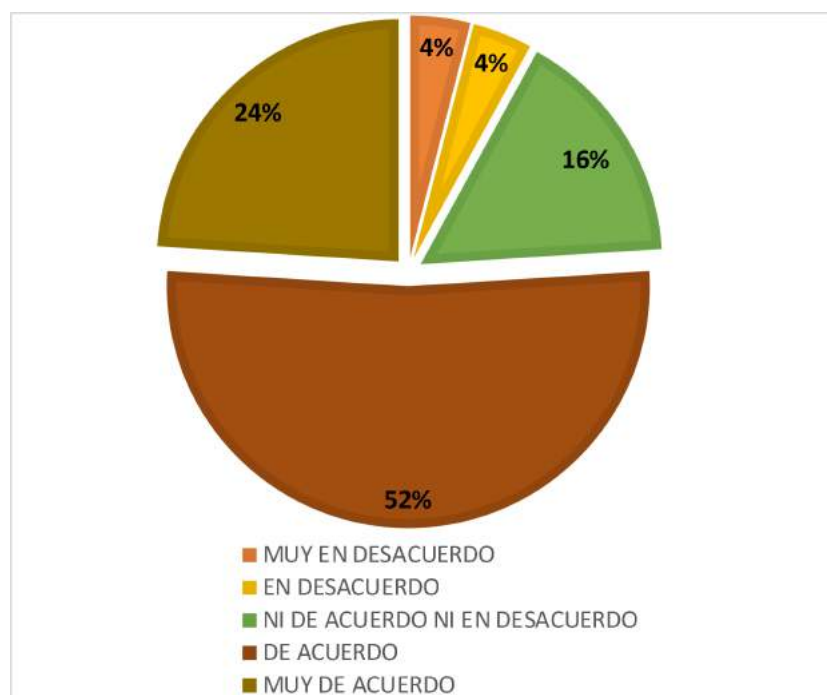


Figura 8. La mayoría de los simuladores de experimentos farmacológicos por ordenador son programas en inglés, ¿consideras que esto es una ventaja cara a tu futuro profesional? (Fuente: elaboración propia).

Por último, se planteó la siguiente cuestión “*Consideras que los simuladores de experimentos farmacológicos por ordenador utilizados en prácticas, ¿son programas actuales y modernos?*”. La mayoría de los alumnos considera que estos programas son antiguos (4% “muy en desacuerdo” y 40% “en desacuerdo”). Un 40% de los encuestados respondió que “ni de acuerdo ni en desacuerdo” y sólo el 8% y 4% de los alumnos contestó “de acuerdo” y “muy de acuerdo”, respectivamente (Figura 9).

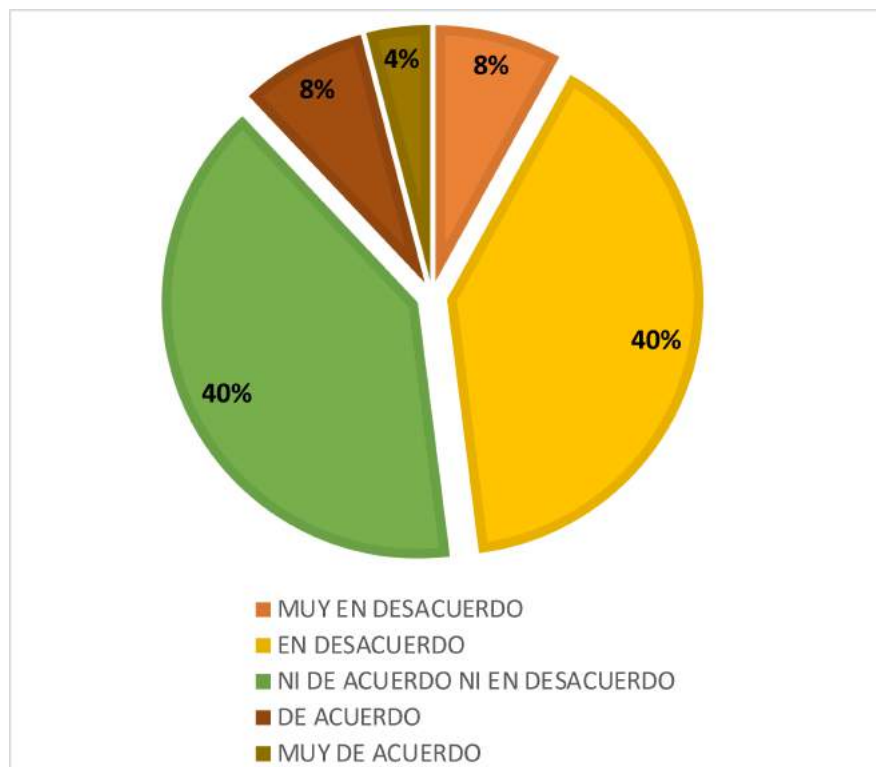


Figura 9. Consideras que los simuladores de experimentos farmacológicos por ordenador utilizados en prácticas, ¿son programas actuales y modernos? (Fuente: elaboración propia).

Finalmente, se planteó a los alumnos una pregunta libre para que pudieran sugerir cualquier mejora en las prácticas de Farmacología General y, Farmacología y Farmacoterapia en relación al uso de simuladores de experimentos ordenador. A continuación se transcriben los comentarios de los estudiantes:

- “*Animales aunque sea ver como lo hace el profesor*”.
- “*Propondría hacer 1 día de práctica, en las dos semanas de prácticas, en el laboratorio para utilizar animales experimentales porque en un futuro si nos dedicamos a ese campo experimental no vamos a saber defendernos en ese ámbito*”.

- *“En mi opinión lo ideal sería volver a la experimentación con animales, estamos hablando de formar a futuros farmacéuticos y una correcta formación es clave de cara a la Sanidad de nuestro país. Experimentar con animales para salvar vidas humanas? Sí!”.*
- *“La universidad es un lugar importante donde aprender sobre el manejo de animales de experimentación y adquirir "hard skills". Además, los simuladores son anticuados por lo que pasamos más tiempo realizando la gráfica que analizando los resultados”.*
- *Sería mucho mejor para nuestro aprendizaje y nuestro futuro laboral saber cómo trabajar con animales de experimentación. A falta de estos recursos, las simulaciones dan resultados experimentales y te permiten aprender a sacar las conclusiones.*
- *“Trabajar con animales in vivo y dejarse de tanto ordenador”.*
- *“No me pareció muy didáctico, yo creo que estábamos más pendientes de enterarnos cómo funcionaba el programa, que de entender lo que simulaba”.*
- *“Hacer alguna práctica que requiera trabajo en el laboratorio me parece imprescindible”.*
- *“Creo que trabajar con animales de experimentación es totalmente necesario para el estudio farmacológico pero no creo que los alumnos en prácticas estemos capacitados para trabajar con los mismos”.*
- *“Me parece que la facultad debería hacer un esfuerzo para que se pudiese hacer por lo menos una práctica de experimentación animal. Me consta que en Francia se hace, e imagino que la legislación en cuanto a este tema es europea”.*
- *“Aunque no se hagan prácticas, se podría hacer parte del temario enfocando la importancia de la farmacología en la investigación, así como explicar en que se fundamentan los diversos métodos empleados en investigación con fármacos y ensayos clínicos”.*
- *“Creo que está bien reducir la experimentación en animales cuando está es innecesaria. Pero, los programas de ordenador usados creo que son poco atractivos y demasiado didácticos (menos margen de error que la realidad).Creo que usar más vídeos bien hechos mejoraría”.*
- *“Se queda mejor todo lo que se ve en un animal ya que se trabaja e interactúa supongo que será más rápido trabajar con máquinas, pero a la larga se queda mucho menos pues todo lo manual, nos hace trabajar de forma que integramos mejor”.*

- “*Resulta muy complicado imaginarse los efectos de los fármacos en animales de experimentación ya que en ningún momento de la carrera se ha visto. Hace difícil la comprensión de la metodología y provoca rechazo hacia las prácticas*”.

3. Conclusiones

Las opiniones de los alumnos encuestados sobre el uso de simulaciones por ordenador para el aprendizaje de la Farmacología en las clases prácticas son dispares. En general, consideran que los programas utilizados son didácticos y guardan relación con los contenidos teóricos de las asignaturas de Farmacología General y, Farmacología y Farmacoterapia. Sin embargo, estos programas no despiertan su interés por la materia y opinan que han quedado desfasados. Se hace por tanto necesario crear simulaciones visualmente más atractivas y adaptadas a los actuales soportes tecnológicos, y siempre en inglés para potenciar su desarrollo profesional. Además, la gran mayoría de los alumnos creen que para una mejor y más completa formación sería necesario hacer prácticas con animales. Desde el punto de vista docente, además de continuar empleando los programas virtuales, se podría plantear incluir alguna práctica con animales de experimentación (manejados por el profesorado).

Referencias

- Directiva [2010/63/UE](#) del *Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2010, relativa a la protección de los animales utilizados para fines científicos.*
- Fernández, F. I. (2010). *Las TIC en el ámbito educativo.* Recuperado de http://www.eduinnova.es/abril2010/tic_educativo.pdf.
- Inciarte Rodríguez, E. (2004). Tecnologías de la Información y la Comunicación. Un eje transversal para el logro de aprendizajes significativos. *REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 2(1), 1-15.
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2007). *Introducción temprana a las TIC: Estrategias para educar en un uso responsable en Educación Infantil y Primaria.* España: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Orden ECC/566/2015, de 20 de marzo, por la que se establecen los requisitos de capacitación que debe cumplir el personal que maneje animales utilizados, criados o suministrados con fines de experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia. *Boletín Oficial del Estado.*