

# ALTERNATIVAS AL USO DE ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN EN LAS PRÁCTICAS DE FISIOLOGÍA

*La creciente sensibilidad respecto a la práctica de la experimentación en animales en la enseñanza de las ciencias biológicas, y la búsqueda de enfoques nuevos en los aspectos prácticos de la misma son parte de un debate actual y, probablemente, necesario*

El artículo de Pilar Vinardell hace una interesante revisión del problema y nos introduce en el uso de métodos alternativos a través de algunas de las iniciativas que se están poniendo en marcha en Europa.

La utilización de animales de experimentación en la enseñanza de las prácticas de diferentes asignaturas de las Ciencias Biomédicas y en especial de la Fisiología, ha venido siendo la metodología más empleada por todos los profesores de estas disciplinas. Gracias a la utilización de estos animales, los estudiantes han podido ver de cerca los diferentes fenómenos fisiológicos que se les habían explicado anteriormente en la clase de teoría. Entre las prácticas clásicas que se han realizado en la mayoría de laboratorios de Fisiología se pueden citar la preparación neuromuscular, la determinación de la presión arterial en la rata, la determinación de la absorción intestinal y la motilidad intestinal, entre otras, en la mayoría de los casos prácticas cruentas y difíciles de realizar por el propio estudiante, que se convertía en un simple espectador. Es obvio que éste era el único método del que disponían los profesores hace unos años para enseñar Fisiología. Pero en los últimos años

las cosas han cambiado y el avance de la informática y de las tecnologías de la imagen ha permitido el desarrollo de numerosas alternativas que no requieren el uso de estos animales para lograr los objetivos docentes que nos planteamos con las prácticas.

El número de animales utilizados en Europa con fines educativos es relativamente pequeño comparado con el número total de animales utilizados en investigación y se ha venido reduciendo en los últimos años, pero a pesar de ello todavía se puede reducir más. En el artículo 25 de la Convención Europea para la Protección de los Animales Vertebrados utilizados en Experimentación y otros Fines Científicos se especifica: "aquellos procedimientos llevados a cabo con fines educativos o de entrenamiento" se deben restringir a los absolutamente necesarios para los fines relativos a la enseñanza y el entrenamiento y se permitirán únicamente si sus objetivos no pueden ser conseguidos por métodos audiovisuales u otros que sean suficientemente efectivos". En las legislaciones relacionadas con la protección de los animales de todos los países se considera fundamental aplicar el principio de las 3Rs, promulgado por Russell y Burch en 1959 (1). Este principio nos indica la necesidad de Reemplazar los animales de experimentación por otros métodos, siempre que sea posible y que el nuevo método nos aporte el mismo grado de información, de Reducir el número de animales de experimentación cuando su uso sea necesario y el único método válido y de Refinar las técnicas empleadas con los animales, con el fin de disminuir el grado de sufrimiento de los mismos.

En el caso de la docencia se plantea el reemplazo de los animales de experimentación por otros métodos. Entre los métodos

propuestos se pueden citar: a) modelos, maniqués y simuladores mecánicos; b) películas y vídeos; c) simulaciones de ordenador y sistemas de realidad virtual; d) autoexperimentación en el propio individuo; e) experimentos con plantas; f) uso de material procedente de mataderos; g) estudios in vitro con líneas celulares y h) aprovechamiento de animales muertos de forma natural o utilizados después de un procedimiento científico.

En muchos casos, los profesores son reticentes al cambio; han venido utilizando un método tradicional que en la mayoría de los casos ya realizaron ellos como estudiantes y que después como profesores han enseñado a sus alumnos durante años. En muchos casos, se cree que el único método válido es el uso de animales y que el empleo de programas de ordenador disminuye la calidad de la docencia. Se han realizado diversos estudios comparativos de la eficacia de los métodos alternativos con los métodos tradicionales y se ha observado que en ninguno de los casos el uso de modelos alternativos disminuye el aprendizaje de los estudiantes e incluso puede llegar a aumentar (2, 3).

Lo más importante cuando se plantean unas prácticas de Fisiología es fijar cuales serán los objetivos de las mismas (4). Si estos objetivos son que el estudiante aprenda a manipular animales de experimentación y a realizar procedimientos quirúrgicos complejos, evidentemente con el método alternativo no se alcanzarán estos objetivos, si bien se pueden utilizar maniqués que imitan muy bien a los animales de laboratorio, pudiendo incluso aprender a realizar administraciones y a canular diferentes vasos. Pero es importante, en el momento de establecer los objetivos de las prácticas, tener en cuenta a qué personas van destinadas dichas prácticas y el uso posterior que realizarán de las mismas. Ya existen cursos específicos para

experimentadores en los que se enseña la manipulación de los animales de laboratorio y que realizarán aquellas personas que en sus actividades profesionales así lo requieran, como es el caso de los estudiantes de postgrado que realicen su tesis doctoral con experimentación animal. Por ello es importante no confundir cuáles tienen que ser los objetivos de las prácticas para los estudiantes universitarios antes de la licenciatura. En la mayoría de los casos, el objetivo de la práctica es que el estudiante refuerce el aprendizaje de aquello que se ha explicado en la clase teórica y en la actualidad se puede lograr dicho objetivo con muchos de los programas existentes y de una manera más rápida y menos costosa. La mayoría de los procesos fisiológicos se pueden describir mediante ecuaciones matemáticas, que se pueden utilizar en diferentes modelos de simulaciones para que el estudiante entienda mejor el principio fisiológico (5).

A pesar de las críticas que pueden tener por algunos sectores del profesorado, los modelos alternativos o modelos sin animales presentan varias ventajas sobre los experimentos con animales. Una de las ventajas de los métodos alternativos es que el experimento se puede repetir las veces que sea necesario sin necesidad de sacrificar en cada caso un animal. Si el estudiante no comprende bien algún proceso, se puede volver a repetir y comenzar desde el punto en que no se comprendió el fenómeno. ¿Cómo podremos volver atrás cuando ya se ha realizado la disección del nervio gastrocnemio y en el registro de las contracciones musculares no aparecen suficientemente claras para el estudiante en la preparación neuromuscular? Otra de las ventajas es que los métodos alternativos evitan la experiencia negativa que se tiene en las prácticas cuando éstas no salen correctamente. La inexperiencia de los estudiantes es motivo en

muchas ocasiones de resultados erróneos y aquello que se pretendía demostrar con la práctica no se ha conseguido, por lo que con aquella experiencia no se han logrado los objetivos planteados al inicio de la práctica. Estas metodologías también permiten a los estudiantes controlar el nivel de los conocimientos adquiridos y permiten a cada estudiante ir a su ritmo, ya que la velocidad de aprendizaje no es la misma para todos, evitando retrasar a aquellos alumnos más rápidos. Las nuevas tecnologías permiten así mismo demostrar fenómenos que normalmente no se pueden observar con las prácticas tradicionales, como es la animación de un órgano o función celular y el poder penetrar libremente en el interior de los diferentes órganos.

Los métodos alternativos requieren una inversión inicial para su implantación, pero a la larga resultan más económicos y también repercuten en una disminución del tiempo empleado, lo que puede permitir realizar mayor número de prácticas dentro del horario asignado a las mismas. Por otro lado, la disponibilidad de los mismos es más fácil, por ejemplo, en aulas de informática, a las que puede acudir el alumno con un margen más amplio de tiempo o incluso desde su propia casa.

La conveniencia o no de estos métodos ha sido discutida en numerosas reuniones internacionales de docencia (6). A pesar de todos los argumentos a favor de las alternativas por parte de sus partidarios, para que éstas sean aceptadas tienen que ser fácilmente accesibles. En la búsqueda de nuevos métodos existen numerosas universidades que ponen todo su esfuerzo en ello, con grupos especializados en el desarrollo de modelos alternativos y con una gran inversión económica. Pero no todos tenemos las mismas capacidades, ni medios económicos para desarrollar nuevos métodos, por lo que tenemos que recurrir a los métodos

ya existentes, realizando una búsqueda de los métodos más idóneos a nuestras necesidades. En la búsqueda de métodos alternativos en docencia disponemos de una muy buena base de datos, NORINA (<http://oslovet.veths.no/NORINA>) que recoge todo lo existente en el mercado referente a métodos alternativos en docencia, en las diferentes materias (Anatomía Animal, Anatomía Humana, Fisiología, Farmacología, etc) y en las diferentes formas de presentación (vídeos, películas, programas para ordenador en disquete o en CD-ROM, maniqués que imitan la anatomía de los animales de laboratorio y que permiten incluso aprender cirugía, maniqués humanos, etc.). En todos los casos hay una pequeña explicación del contenido del método, así como el año de creación, su procedencia y el precio. En muchos casos existen enlaces con la distribuidora del producto o la dirección de contacto para solicitar más información.

Buscando en NORINA, podemos encontrar más de 3.000 métodos alternativos en docencia y de éstos más de 500 cuyo término sea Fisiología, tanto humana como animal. En muchos de ellos no sólo se abarca esta materia, sino que también se puede estudiar Anatomía y Farmacología, sobre todo si tenemos en cuenta que en muchos casos, para comprender una determinada acción fisiológica, es necesario el uso de un determinado fármaco que pueda actuar como inhibidor o activador de la respuesta.

Pero a pesar de tener una buena base de datos, el principal problema que nos podemos encontrar los profesores en la búsqueda de alternativas es diferenciar aquellos métodos mejores, que no tienen por qué ser los más caros ni los más complejos. No podemos caer en la compra indiscriminada de productos sin conocer su calidad. La búsqueda de un buen método implica tiempo y paciencia, pues no en todos los casos se dispone

de la información detallada del producto, ni se tienen programas demostrativos que nos muestren el aspecto del mismo o las posibilidades que nos brindan, en cuanto a tipos de ensayos que se pueden realizar. Ante la dificultad de buscar métodos que resulten interesantes para los objetivos que nos planteamos, en muchos casos desistimos y recurrimos a los métodos tradicionales con animales, que ya conocemos y que no nos implican un tiempo adicional en su búsqueda.

Con el fin de ayudar a los profesores en esta búsqueda y también con el ánimo de estimular el uso de métodos alternativos que no requieran el sacrificio innecesario de animales de experimentación, surgió EURCA (European Resource Center for Alternatives in High Education) (<http://www.eurca.org/>), centrada exclusivamente en la enseñanza superior, ya que la situación que la enseñanza de los más jóvenes implica es otro tema. El origen de este centro está en los resultados de una mesa redonda (7) de expertos sobre la necesidad de la utilización de métodos alternativos y que fue promovida por ECVAM (European Center for Validation of Alternative Methods). Esta mesa redonda se realizó con varios expertos de diferentes países europeos y hay que resaltar el hecho de que no se contó con ningún representante español. Esto nos tiene que hacer reflexionar y preguntarnos si lo que sucede es que en nuestro país no hay expertos en estos temas o bien no son suficientemente conocidos. Esta última es la causa más probable; por ello, se tendría que hacer un esfuerzo para la difusión de las actividades que se realizan en nuestras universidades.

En su afán por ayudar a los profesores universitarios a conocer mejor los métodos alternativos se creó la página web de EURCA, en la que se muestran diferentes métodos alternativos, a los que

se hace una crítica por parte de profesores expertos en las diferentes materias, incluyendo Anatomía, Fisiología, Farmacología, etc. Estos profesionales han realizado una revisión de diferentes productos y han redactado una crítica de los mismos, indicando las ventajas e inconvenientes de cada uno de los métodos, comparándolos con las prácticas tradicionales con animales. Esta crítica imparcial, realizada por estos profesores, representa una gran ayuda cuando nos proponemos buscar un método alternativo entre la gran oferta de productos que se pueden encontrar en el mercado. El trabajo que está realizando EURCA es un trabajo lento, ya que implica la obtención de estos recursos para poder proporcionárselos temporalmente a los profesores que realizarán la revisión de los mismos y la posterior edición de dicha revisión. Así mismo, se puede replicar a las diferentes críticas realizadas, dando una opinión sobre la misma y sobre el método analizado.

Por otro lado, los miembros de EURCA también han realizado y realizan presentaciones en diferentes congresos y en las universidades que así lo solicitan, para difundir los métodos alternativos y las ideas relacionadas con la necesidad de suplir los animales por otros métodos.

En conclusión, podemos decir que el principio de las 3Rs se está aplicando en todos los protocolos experimentales que impliquen el uso de animales de laboratorio y que cada día es más importante el papel de los comités éticos de experimentación animal por razones legales. Esta tendencia tiene que quedar reflejada en las enseñanzas a nuestros alumnos, que desde un principio conozcan la necesidad del respeto a los animales de experimentación y que el uso de los mismos tiene que quedar restringido a aquellos procedimientos en que sean estrictamente necesarios. La

realización de prácticas docentes sin animales es una de las maneras de educarlos en este sentido, si bien es nuestra obligación como profesores buscar los mejores métodos alternativos, con el fin de lograr unos objetivos docentes apropiados en cada etapa de formación.

María Pilar Vinardell  
Departamento de Fisiología-División IV  
Facultad de Farmacia  
Universidad de Barcelona  
[pilarv@farmacia.far.ub.es](mailto:pilarv@farmacia.far.ub.es)

Fuente: FISIOLÓGÍA. Boletín de la SECF. Vol 6, n.º1. Febrero 2003. <http://www.seccff.org/boletines/vol6/n1/11.php>

Notas

Russell WMS y Burch RL (1959) The Principles of Humane Experimental Technique. London, Methuen

Dewhurst DG, Hardcastle J, Hardcastle PT y Stuart E (1994) Comparison of a computer simulation program with a traditional laboratory practical class for teaching the principles of intestinal absorption. *Advances in Physiology Education* 267:S95-103

Leathard HL y Dewhurst DG (1995) Comparison of the cost-effectiveness of a computer assisted learning program with a tutored demonstration to teach intestinal motility to medical students. *Association for Learning Technology* 3:118-25

Hughes IE (2000) Teaching objectives in higher education - can they be met by alternatives to animals? *Progress in the Reduction, Refinement and Replacement of Animal*

Experimentation. M Balls, AM van Zeller and M. Halder, Ed., Elsevier, pp 1351-60

van Wilgenburg H (1997) Computer simulations in education. En: Animal Alternatives, Welfare and Ethics, LFM van Zutphen and M Balls, Ed., Elsevier Sci. pp 469-76

ANON (2001) International workshop: modern approaches to teaching and learning Physiology. Adv Physio Edu 25:64-71

van der Valk J, Dewhurst D, Hughes I, Atkinson J, Balcombe J, Braun H, Gabrielson K, Gruber F, Miles J, Nab J, Nardi J, van Wilgenburg H, Zinko U y Zurlo J (1998) Alternatives to the use of animals in higher education. ATLA 27:39-52