

# ANIMALES

*de laboratorio*

REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA PARA LAS CIENCIAS  
DEL ANIMAL DE LABORATORIO

## Formación **online** (*b-learning*)

LEARN

Estrategias para la  
formación continuada  
de los miembros del  
CEEA

Entrevista a  
Jorge Díaz P.  
Unitat de Tuberculosi  
Experimental.  
Institut Germans  
Trias i Pujol (IGTP)

El juego de rol como  
herramienta de  
divulgación de la  
ciencia del animal  
de laboratorio a la  
sociedad



**EARN**

- El CNIO y el CNB aúnan esfuerzos para almacenar y distribuir  
líneas de ratones a la comunidad científica

- Un nuevo modelo de ratón permite reproducir un tipo de linfoma humano



# Centrados en su investigación.

Como proveedor global de modelos de alta calidad de investigación, dietas y servicios de asistencia, Harlan Laboratories ha demostrado su rendimiento con equipos de investigación en todo el mundo. Nuestra misión es la de ayudarle a mejorar sus investigaciones.

Para más información, visite nuestra Web [www.harlan.com](http://www.harlan.com) o contacte con nosotros en [rms.es@harlan.com](mailto:rms.es@harlan.com)

Modelos

Dietas

Servicios



[www.harlan.com](http://www.harlan.com)

©2010 Harlan Laboratories, Inc.  
Harlan, Harlan Laboratories, Helping you do research better, and the Harlan logo are trademarks of Harlan Laboratories, Inc.



## ANIMALES *de laboratorio*

REVISTA DE LA SOCIEDAD  
ESPAÑOLA PARA LAS  
CIENCIAS DEL ANIMAL  
DE LABORATORIO

<http://www.secal.es>

### GRUPO EDITOR

#### DIRECTORA

Teresa Rodrigo Calduch  
[direccion.revista@secal.es](mailto:direccion.revista@secal.es)

#### SUBDIRECTOR

Hernán Serna Duque  
[direccion.revista@secal.es](mailto:direccion.revista@secal.es)

### RESPONSABLES SECCIONES

Jose Luis Martín Barrasa  
Jesús Martínez Palacio  
M<sup>a</sup> Granada Picazo Martínez  
Daniel Baizán Vicent  
Hernán Serna Duque

### EDITORES DE ESTILO E IMAGEN

Olga Fernández Rodríguez  
Juan de Dios Hourcade Bueno

### PUBLICIDAD

Isabel Blanco  
[publicidad.revista@secal.es](mailto:publicidad.revista@secal.es)

### DISEÑA - IMPRIME

Biblos Impresores, S.L.  
[biblos@biblos.info](mailto:biblos@biblos.info)

### DEPÓSITO LEGAL

M-1362-1999

## In-Formación

*Las tecnologías se han expandido a todos los campos del conocimiento sin dejar a un lado el nuestro, y si antes teníamos pocos medios, ahora los tenemos todos y lo mejor, en expansión y con un alto contenido de recursos intelectuales que están consiguiendo integrar las actividades de formación a nuestra especialidad en el ámbito del animal utilizado con fines científicos.*

*Muchos pensaréis que algunas de las cosas que vamos a contar en este número son un poco salidas de la realidad, pero nada más lejos de ella misma. Todo está cambiando y la formación como la hemos concebido hasta ahora también, ya no sólo por lo variado de las plataformas que se están diseñando para impartir cursos de formación, sino como vehículo de información social sobre el uso de animales de experimentación. En este sentido, la formación e información dentro del marco de la investigación está perdiendo su rasgo informal para convertirse, por medio de plataformas con un alto nivel de contenido y objetivos, en una herramienta real y viva dentro de nuestro desempeño profesional y de información a la sociedad.*

*El siguiente paso después del establecimiento del recurso de la formación, es la acreditación de la misma, que convierta la certificación otorgada en algo más que un título trivial; en uno con vida propia dentro de nuestro curriculum vitae.*

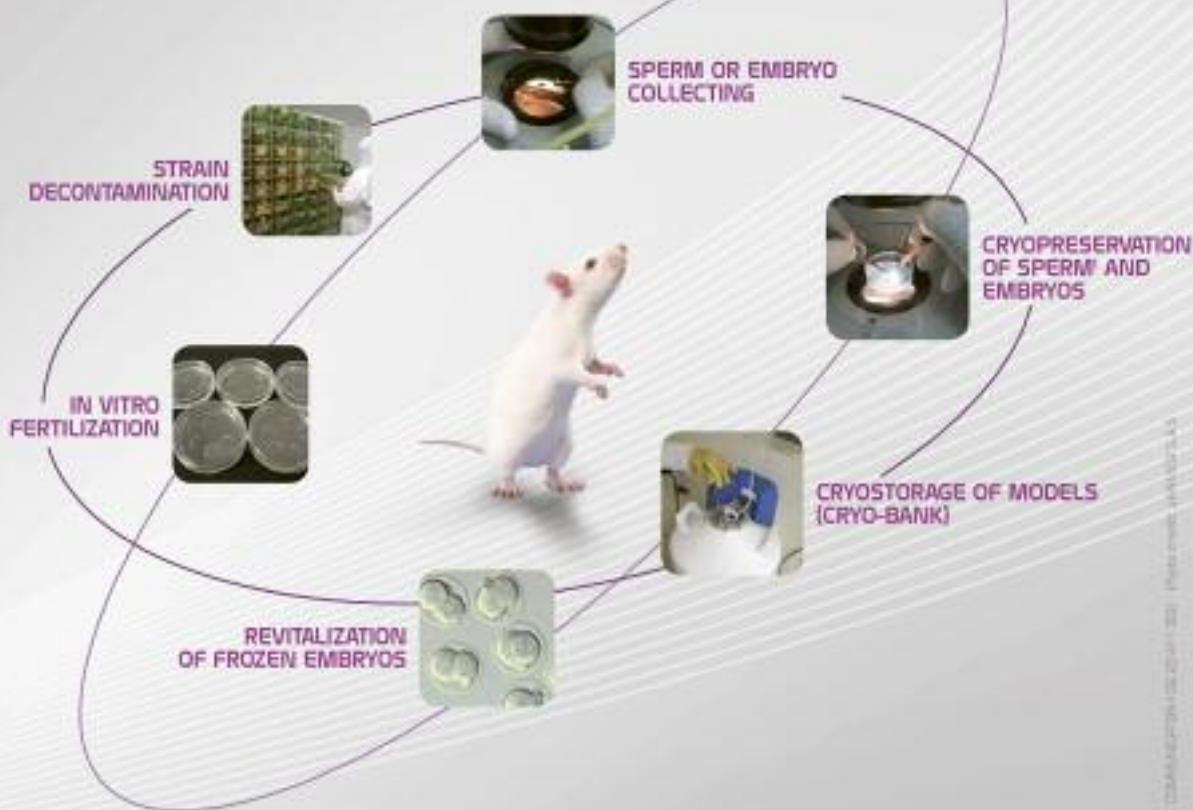
*La pelota comienza a estar en el tejado de la In-Formación.*

## SERVICES



**CUSTOMIZED BREEDING SERVICES**

## REPRODUCTIVE SCIENCES



\* Revitalization of cryopreserved sperm involving use of JAX® Blue Strain is performed by The Jackson Laboratories. JAX® is a registered trademark of The Jackson Laboratory. All rights reserved.

 **JANVIER**  
THE REFERENCE

Tel: +33 (0) 2 43 02 90 20  
Fax: +33 (0) 2 43 02 00 15  
E-mail: [myproject@janvier-europe.fr](mailto:myproject@janvier-europe.fr)  
[www.janvier-europe.com](http://www.janvier-europe.com)



## JUNTA DE GOBIERNO DE LA SECAL

### PRESIDENCIA:

Belén Pintado Sanjuanbenito (2009-2013)\*  
presidencia@secal.es

### VICEPRESIDENCIA:

Javier Guillén Izco (2011-2015)\*

### SECRETARÍA:

Isabel Clara Rollán Delgado (2009-2013)\*  
secretaria@secal.es

### VICESECRETARÍA:

Elena Ciordia Balduz (2011-2015)\*

### TESORERÍA:

Nieves Salvador Cabos (2009-2013)\*  
tesoreria@secal.es

### VICETESORERÍA:

Isabel Blanco Gutiérrez (2011-2015)\*

### VOCALÍAS:

M<sup>o</sup> Rosa Arnau Diaz-Llanos (2009-2013)\*

Rosa Bonavia Abril (2011-2015)\*

José Luis Martín Barrasa (2009-2013)\*

Jesús Martín Zúñiga (2009-2013)\*

Leticia Martínez Caro (2011-2015)\*

Luis Parra García (2011-2015)\*

Anna Pujol Altarriba (2011-2015)\*

Ignacio Segovia Hijarrubia (2009-2013)\*

### \*PERÍODO DE PERMANENCIA EN LA JUNTA DE GOBIERNO.

### SOC. BENEFACTORES:

ANADE

ANTONIO MATACHANA S.A.

BIOESCAPE GmbH

BIOSIS S.L.

CENTRE D'ELEVAGE JANVIER

CHARLES RIVER LABORATORIES

DINOX S.L.

DYNAMIMED

ETYCA S.L.

FAGESA BIOLAB

GLAXO SMITHKLINE

GRANJA S. BERNARDO

HARLAN LABORATORIES MODELS

NIRCO S.L.

NORAY BIOINFORMATICS S.L.U.

PANLAB S.L.

PROLABOR

RENTOKIL

RETENMAIER IBERICA S.L.

SOURALIT

SDS DIETEX FRANCE

STERILTECH S.L.

STERIS

VESTILAB S.A.

VIVOTECNIA

# Índice

## 7 Noticias de la SECAL

- Resumen de la reunión de la Junta de Gobierno de la SECAL de 12 de julio de 2012

## 12 Artículos

- El juego de rol como herramienta de divulgación de la ciencia del animal de laboratorio a la sociedad

- Estrategias para la formación continuada de los miembros del CEEA

- La formación online (B-Learning) y su aplicación en el diseño de cursos para la capacitación en experimentación animal. Experiencia 2004-2012

## 43 Presión Positiva

- Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL)

## 53 Libros y Páginas Web

- Un trabajo de categoría

## 10 Otras Noticias

- El CNIO y el CNB aúnan esfuerzos para almacenar y distribuir líneas de ratones a la comunidad científica

- Científicos del CIEMAT describen un nuevo mecanismo de la metástasis tumoral

- La exposición a ciertos contaminantes medio ambientales afecta a la función de los testículos

- Un nuevo modelo de ratón permite reproducir un tipo de linfoma humano

## 35 Ética y Legislación

- Jornada sobre la transposición de la nueva directiva europea

## 37 Técnicas

- Guía de buenas prácticas para el manejo y cuidado de roedores de laboratorio

## 51 Y tú qué Opinas

- Falta de exactitud en la edad de los fetos para establecer cultivos cerebrales "caprichosos". ¿Podemos compensar este inconveniente?

## 56 Entrevista

- Jorge Díaz Pedroza



# Funcionalidad, Fiabilidad y Trazabilidad

premisas básicas para una investigación de calidad

## Economía de Mantenimiento

Los Racks ventilados IVC de Allentown posibilitan ampliar hasta dos semanas o más el cambio de jaulas, con un consumo eléctrico inferior a 25W por IVC



## Fiabilidad Contrastada

El sistema de filtraje MULTI-Fase, original de Aquaneering, ha demostrado ser el más eficaz y seguro en el campo de las instalaciones acuáticas



## Trazabilidad

Solamente SAFE puede garantizar una trazabilidad desde la materia prima (baby food) hasta la entrega del producto al usuario.



## Servicio Al Cliente

Garantizando constantemente una atención inmediata gracias a nuestras plataformas en Barcelona y Madrid

**Panlab, s.l.u.**

Tel: + 34 934 190 709

[info@panlab.com](mailto:info@panlab.com)

[www.panlab.com](http://www.panlab.com)

*Calidad y Experiencia*



# Noticias de la **SECAL**

## **RESUMEN DE LA REUNIÓN DE LA JUNTA DE GOBIERNO DE LA SECAL**



El pasado 12 de julio tuvo lugar, mediante teleconferencia, una reunión ordinaria de la Junta de Gobierno. Éstos fueron algunos de los temas que se trataron:

### • Relaciones Internacionales:

- **FELASA:** Desde la SECAL se han enviado comentarios a los informes de los grupos de trabajo "Curriculum of education in LAS in biosciences and medicine" y "Recommendations for the Health monitoring of Mouse, rat, hamster, guinea pig and rabbit colonies in breeding and experimental units". Por ahora, no se ha recibido notificación alguna.

En la próxima reunión se decidirá la sede del congreso de FELASA 2015. Las dos ciudades candidatas son Estambul y Bruselas.

- **ICLAS:** Desde ICLAS se quiere fomentar la celebración de reuniones científicas en países poco desarrollados. Con este fin, se han establecido tres becas para que personal técnico, veterinario o investigador de países en vías de desarrollo, puedan realizar estancias de formación en otros países y contribuir así en la diseminación del conocimiento.
- **Laboratory Animals.** Se confirma a Beat Riederer como Editor Jefe de LAL en sustitución de Colin Dunn. Se reeligen los miembros del Comité Ejecutivo y del Consejo de Dirección. Jose M<sup>a</sup> Orellana y Javier Guillén continúan formando parte del CE.

### • Temas Nacionales de Legislación:

Desde SECAL se va a promover la armonización de las actuaciones de las autoridades competentes en

---

**12 DE JULIO DE 2012**

---

todas la CCAA, a nivel de competencias delegadas, formación, etc. Se va a identificar a todas las Autoridades Competentes e invitarlas a asistir a la Jornada Científica de la SECAL en la que participará Pilar León, una de las personas encargadas de la transposición de la Directiva Europea y de transmitir en Bruselas la opinión de las asociaciones españolas al respecto.

### •V Jornada Científica de la SECAL, 23 Octubre de 2012:

Se deciden las charlas de la jornada con el horario y la duración de las mismas. La Jornada comenzará a las 10.30 horas. Las ponencias elegidas para la Jornada son:

- "Métodos para optimizar la gestión de colonias de roedores" (Sergio Ferreiro)
- "Aplicación de la Directiva Europea" (Pilar León). Se pedirá a los socios de SECAL que formulen sus dudas para que puedan plantearse en la ponencia.
- "Otro punto de vista: ¿Qué nos piden los investigadores en tiempos de crisis?" (Jorge Pérez Hernández)

Posteriormente, tendrá lugar la celebración de la Asamblea General de Socios. La asistencia a la Jornada tiene asignada un total de **3 créditos SECAL de Formación Continuada**. En las próximas semanas se distribuirá a los socios, a través de los cauces habituales, la información completa de la Jornada.

- Se ultiman las negociaciones para el **traslado de la sede de SECAL** al Colegio de Veterinarios de Madrid.
- Desde **Tesorería** se comunica la regularización de





cuotas de impagados que se han resuelto durante este ejercicio. Se han dado de baja a aquellos socios que han acumulado dos cuotas sin pagar, tal y como establecen los Estatutos de la Sociedad. Se pide a los socios que comuniquen cualquier cambio en la forma de pago o en la cuenta bancaria a [secretaria@secal.es](mailto:secretaria@secal.es).

- En cuanto a **Formación**, se ha avanzado en la iniciativa de Formación *on-line*, quedando a la espera de que se realice una propuesta más en firme. Se plantea un modelo *B-learning* donde se evaluará la competencia adquirida por los alumnos.

- Se han presentado las dos primeras propuestas de **grupos de trabajo propios de la SECAL:**

- Banco de Intercambio de órganos y tejidos de animales de experimentación
- Controles Microbiológicos en un estabulario.

Durante los próximos meses se va a trabajar en el desarrollo de estos dos grupos de trabajo para presentarlos en la Asamblea de Octubre.

- En cuanto a las **ayudas de formación** se ha concedido una beca para cubrir parte de los gastos de inscripción a un socio de la SECAL. Se ha desestimado otra petición por presentarse fuera de plazo.

- **Página web:** Se van a crear nuevos apartados: Frequent Answer and Questions (FAQ) y Buzón de Sugerencias. Se estudiará la posibilidad de traducir la página al inglés. Se va a modificar el apartado "Bolsa de Trabajo" en el que se colgarán únicamente las ofertas de trabajo.

- Se decide que los Socios Benefactores puedan tener asociadas un máximo de tres cuentas corporativas asociadas a SECAL-L.

- Se va a editar un CD del Libro Ciencia y Tecnología del Animal de Laboratorio. Más adelante daremos detalles sobre su precio y distribución.

- Se va a realizar un nuevo formato de Calendario/programador que resulte más fácil y económica su distribución a los socios

La próxima reunión de la Junta de Gobierno se celebrará el 22 de octubre del 2012, en las instalaciones de COLVEMA (Madrid).



1

Se debe evitar el uso de animales cuando exista un método alternativo que proporcione resultados satisfactorios.





## Otras Noticias

### El CNIO y el CNB aúnan esfuerzos para almacenar y distribuir líneas de ratones a la comunidad científica.

El Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) y el Centro Nacional de Biotecnología (CNB) perteneciente al CSIC, firman un acuerdo por el que el CNIO pondrá a disposición de la comunidad científica internacional parte de su criobanco de líneas de ratones modificados genéticamente

Mediante este acuerdo, coordinado desde el CNIO por la Unidad de Ratones Transgénicos del Programa de Biotecnología, las líneas de ratones modificados genéticamente podrán ser archivadas en el nodo español del European Mouse Mutant Archive (EMMA) en el CNB, y distribuidas a cualquier grupo de investigación en el mundo. De esta manera se facilita el intercambio de conocimientos y se contribuye a una mayor eficiencia en el desarrollo de la investigación de muchas patologías, por ejemplo el cáncer.

A las líneas ya existentes, que contienen un amplio repertorio de modificaciones genéticas definidas, se sumarán ahora aquellas provenientes del trabajo de los investigadores del CNIO. Se incrementa así, la disponibilidad de animales para estudiar la función de multitud de genes con interés en el campo de la oncología.

Al ser un proyecto financiado por la Comisión Europea, la congelación y mantenimiento de ratones en condiciones EMMA es gratuita y el investigador sólo se debe responsabilizar de los costes de traslado de sus modelos animales al nodo EMMA correspondiente.

<http://www.cnio.es/es/news/docs/cnio-cnb-5mar12-es.pdf>

<http://www.europapress.es/salud/investigacion-00669/noticia-cnio-cnb-almacenaran-distribuiran-parte-criobanco-lineas-ratones-modificados-geneticamente-20120305151118.html>



### Científicos del CIEMAT describen un nuevo mecanismo de la metástasis tumoral

Entre las principales causas de muerte en pacientes de cáncer, encontramos los procesos metastásicos. El gen p53, denominado "el guardián del genoma", juega un papel fundamental en la aparición y desarrollo de una gama amplia de tipos de cáncer en el ser humano, afectando a más del 50% de los pacientes. Esto hace que tanto p53, como proteína, como el heterogéneo conjunto de procesos que regula a través de las múltiples rutas en las que interviene, haga de ella uno de los objetivos principales y más importantes para el diseño de fármacos de quimioterapia.

La Unidad de Oncología Molecular del CIEMAT, en colaboración con el Centro Holandés del Cáncer, ha desarrollado un modelo de ratón en el que la pérdida de p53 se produce exclusivamente en ciertos tejidos epiteliales, lo que condujo al desarrollo de tumores con características de alta agresividad y muy invasivos.

El estudio, llevado a cabo por la Unidad de Oncología Molecular del CIEMAT y en la que han participado investigadores del CNIO (Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas), CIMA (Centro de Investigación Médica Aplicada) e IDIBELL (Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge), describe el proceso por el que estos tumores generados en piel producen metástasis en el pulmón. Los investigadores demuestran que, en el contexto de tumores epiteliales carentes de p53, la expresión aumentada o el bloqueo de un único miARN (denominado miR-21) es capaz de promover o impedir el desarrollo de las metástasis, respectivamente. El trabajo presenta implicaciones relevantes respecto al proceso metastásico en pacientes al demostrar, en contra de las hipótesis previas, que los tumores que carecen de p53 pueden desarrollar metástasis, y corroborar que la expresión alterada de este miARN ocurre también en muestras tumorales humanas.

Bonaechea O, *et al.* **EMT and induction of miR-21 mediate metastasis development in Trp53-deficient tumours.** Scientific Reports 2, Article number: 434 doi: 10.1038 /srep00434

<http://www.europapress.es/salud/investigacion-00669/noticia-cientificos-ciemat-describen-nuevo-mecanismo-metastasis-tumoral-20120601174416.html>





## La exposición a ciertos contaminantes medio ambientales afecta a la función de los testículos

El entorno en el que vivimos afecta a nuestro organismo, a veces, más de lo que pensamos. Estudiar cómo las sustancias químicas nos afectan ha sido, y sigue siendo, un elemento controvertido no sólo en lo que a los humanos nos concierne, sino también y muy fundamentalmente en cuanto a los modelos animales de los que nos podemos servir para estudiarlo.

En este sentido, el grupo liderado por el Dr. Jesús del Mazo, perteneciente al Departamento de Proliferación Celular y Desarrollo del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB-CSIC), ha demostrado la influencia de ciertos agentes a los que el ser humano se encuentra expuesto en su vida cotidiana. Entre los compuestos destacan ftalato (un plastificador), zearalenona (una toxina presente en algunos cereales), lindano (un plaguicida), bisfenol A (empleado en la fabricación de plásticos) y estradiol (una hormona esteroide sexual femenina).

El estudio, publicado en la revista *Reproductive Toxicology*, indica que, en concreto, el ftalato y la zearalenona generan huellas de desregulación génica específicas, independientemente de los niveles o el momento de la exposición a estos compuestos. El efecto se observó en animales adultos cuyas madres habían estado expuestas a estos compuestos, incluso antes del momento de la fecundación. Los resultados apuntan a que estas sustancias tienen mecanismos de acción génica en los testículos en etapas muy tempranas del desarrollo embrionario. Además, estos genes cuyo patrón de expresión se altera, estarían relacionados funcionalmente, interviniendo en las mismas rutas celulares. Concretamente, en el desarrollo de la línea germinal masculina y por ende, dando lugar a patologías reproductivas.

Los científicos esperan que este trabajo, llevado a cabo en colaboración con la Universidad de Utrecht (Países Bajos), ayude a identificar biomarcadores moleculares de toxicidad reproductiva y a potenciar futuras investigaciones sobre los posibles efectos de estos compuestos.

***The effects of different endocrine disruptors defining compound specific alterations of Gene expression profiles in the developing testis*** *Reproductive Toxicology* 2012, 33: 106– 15.

g.prensa@csic.es

www.csic.es/prensa

## Un nuevo modelo de ratón permite reproducir un tipo de linfoma humano

¿A quién no le satisface escuchar que una determinada enfermedad ha sido curada o al menos se han puesto las bases para ello?

Traemos a estas páginas un caso particular. Investigadores del Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IBMCC), Centro de Biología Molecular Severo Ochoa-CSIC y Centro Internacional de Medicina Avanzada (CIMA) de Navarra han determinado, utilizando un modelo animal, algunas claves en el desarrollo del linfoma de tejido linfóide asociado a mucosa (MALT).

Se podría definir el linfoma MALT por su evolución desde el punto de vista celular, con proliferación neoplásica monoclonal de linfocitos B que invaden las glándulas gástricas. Se trata de linfomas no-Hodking, donde el más común suele ser el cáncer de estómago, cuya principal característica etiológica sería la infección previa por *Helicobacter pylori*. Otros MALT afectarían a glándulas salivares, tracto intestinal, esófago, tiroides o tracto genitourinario, donde en todos ellos y como característica común, han existido infecciones bacterianas o trastornos autoinmunes. Molecularmente, los linfoma MALT, se caracterizan por la translocación de regiones del gen MALT1 entre cromosomas, dando lugar a proteínas de fusión con función anómala (API2-MALT1 o IGH-MALT1).

El estudio recogido en estas líneas aborda el diseño de un modelo animal para el estudio del papel del gen MALT1 humano en la linfomagénesis. Los investigadores, liderados, entre otros, por los Dres. Isidro Sánchez-García y César Cobaleda Hernández, consiguieron dirigir la expresión del gen MALT1 por el promotor Sca1, específico de células madre y progenitores hematopoyéticos.

Los ratones, desde un punto de vista fisiológico, desarrollaron enfermedad compatible con linfomas tipo MALT, descendiendo su ciclo de vida hasta un 30%. Los tumores encontrados en las necropsias fueron tipo MALT con compromiso de lugares extranodales. Compatible todos estos rasgos con la enfermedad humana.

El estudio en profundidad de un modelo transgénico para el análisis de patologías requiere de un grupo multidisciplinar que aborde las diferentes vertientes de la misma. Los Dres. Sánchez-García y Cobaleda, junto con el resto de grupos colaboradores, han conseguido definir un interesante modelo para el estudio de los linfomas tipo MALT1, haciendo un manejo del animal de experimentación muy interesante desde el punto de vista del refinamiento y la reducción.

Vicente-Dueñas C., Fontán L., Gonzalez-Herrero I., et al. ***Expression of MALT1 oncogene in hematopoietic stem/progenitor cells recapitulates the pathogenesis of human lymphoma in mice.*** *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2012 Jun 26, 109 (26):10534-9

PMID: 22689981 [PubMed - in process] PMCID: PMC3387079





# Artículos

**MarCarrió<sup>a</sup> - SaraCapdevila<sup>b</sup> - LaiaAgell<sup>a</sup>, VanessaSoria<sup>a</sup> - MònicaRodríguez<sup>c</sup>**

*a-Grupo de Investigación Educativa en Ciencias de la Salud (GRECS), Universidad Pompeu Fabra*

*b-Animalario del Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB)*

*c-Departamento de Comunicación del Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB)*

## El juego de rol como herramienta de divulgación de la ciencia del animal de laboratorio a la sociedad

### Introducción

El Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB)<sup>1</sup> ha asumido desde sus inicios, el compromiso de abrir sus puertas a la ciudadanía para dar a conocer qué investigaciones se llevan a cabo y cómo se realizan. Con esta finalidad, en colaboración con la Universidad Pompeu Fabra (UPF), se ofrecen visitas muy solicitadas para estudiantes de secundaria y bachillerato. En éstas, se hace una introducción sobre el parque y la profesión científica, y a continuación, un investigador/a del parque les explica su línea de investigación y les muestra como trabajan en el laboratorio.

Durante las visitas realizadas en los cursos anteriores, se manifestó que el tema de la experimentación con animales era una cuestión de debate recurrente, una fuente de discusión que era difícil de conducir, ya fuera por la falta de tiempo o de recursos. Fue por este motivo que nos planteamos diseñar una actividad específica para tratar esta cuestión con mayor profundidad.

Es sabido que el uso de animales de laboratorio tiene una larga historia de controversia, basada en diferentes visiones sobre la aceptación moral de usar animales para la investigación. El debate plantea serios dilemas éticos, que integran una amplia lista de temas sobre los que deliberar, y que abarca una diversidad de posturas y actitudes entre la población. Así, el objetivo

de la actividad a proponer era hacer emerger esta diversidad de posturas y facilitar a los estudiantes la formación de una opinión bien argumentada, conociendo para qué se usan actualmente los animales de experimentación, cómo se trabaja con éstos y qué regulaciones existen.

Debido a que el animalario es una zona de acceso restringido, se diseñó una actividad alternativa basada en el debate.

### *Diseño del juego de rol para fomentar el debate sobre el uso de animales de laboratorio*

En el ámbito de la educación científica, recientemente se han descrito algunas experiencias muy interesantes sobre el uso de los juegos de rol para tratar cuestiones socio-científicas. Éstas, se refieren a los problemas que la sociedad no puede solucionar con un alto grado de certeza, y que se pueden poner a debate porque incluyen múltiples perspectivas e interpretaciones, así como dilemas éticos y morales. Los juegos de rol permiten tratar estas cuestiones complejas, ya que favorecen el análisis desde diferentes puntos de vista, fomentando que éstos sean justificados mediante evidencias y teniendo al mismo tiempo una relevancia moral y personal. Por estas características,



# Artículos

escogimos este recurso para estimular el debate sobre el uso de animales de laboratorio con los estudiantes que participaron en las visitas al PRBB.

Para el diseño del juego de rol, se adaptó uno de los juegos existentes del proyecto PlayDecide<sup>2</sup> a nuestro entorno. PlayDecide es un proyecto europeo que pretende fomentar discusiones socio-científicas con la finalidad de fomentar la cultura científica de la ciudadanía. Para ello, disponen de una colección de juegos de rol que proporcionan información actualizada sobre los temas a debatir y facilitan la dinámica de la discusión y la argumentación. Así, el Grupo de Investigación Educativa en Ciencias de la Salud de la UPF (GRECS), junto con el animalario del PRBB, se encargaron de traducir y adaptar al contexto catalán el juego titulado "Animal testing in biomedical research" creado en 2010 por Erasmus MC (University Medical Center Rotterdam). Actualmente, se puede descargar la versión catalana elaborada, desde el portal del proyecto (<http://www.playdecide.eu/play/topics/animal-testing-biomedical-research>).

El juego consta de **4 tipos de tarjetas** a partir de las cuales se introduce y dinamiza el debate: de caso, de información, de tema y de desafío. **Las tarjetas de caso** explican brevemente la historia de nueve personajes diferentes, que tienen opiniones diversas sobre

el uso de animales de laboratorio. Algunos ejemplos son un paciente de leucemia que justifica que se usen animales para investigar nuevos fármacos contra el cáncer, una activista en defensa de los derechos de los animales que está totalmente en contra, o un investigador que trabaja para el desarrollo de métodos alternativos al uso de animales. En las **tarjetas de información** se aporta información sobre la experimentación animal en Cataluña como el número de animales que se usan al año, la regulación que existe para minimizar el daño a los animales, la investigación en métodos alternativos o bien los descubrimientos científicos más relevantes que han usado modelos animales. **Las tarjetas de tema** plantean cuestiones a debatir, como pueden ser "¿Si alguien está en contra de la experimentación con animales debería rechazar los fármacos que se han desarrollado gracias a ésta?", "¿Se debería permitir cualquier tipo de experimento si es para tratar enfermedades como el cáncer o el sida?" o "¿Es más grave usar ratones que cerdos?", entre otras. Las últimas, las **tarjetas de desafío**, sirven para estimular el debate y sólo se usan en el caso que la participación sea baja, plantean cuestiones que fácilmente generan discusión, como ¿Cuál crees que será el efecto para las generaciones futuras? o bien ¿Qué dirían tus abuelos sobre el tema?

## Ejemplos de tarjetas del juego:

**Targeta de cas 3**  
**La història d'en Miquel**



Sóc metge i treballa en temes de càncer al País de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB). En les nostres investigacions amb ratolins hem aconseguit sempre resultats importants en el tractament i la prevenció d'un tipus concret de càncer de pell. En els pròxims anys podriem crear molts més pacients. Quan veig de festa no explico a la gent que faig experiments amb animals, ja que ells no ho entenen. Així és una llàstima!

**Targeta d'informació 12**  
**Recerca en medicina veterinària**

Gràcies a la recerca en medicina veterinària, els animals de laboratori contribueixen a millorar la salut i el benestar dels animals de les seves respectives espècies. Ja sigui animals de companyia i fins animals de granja. L'any 2011, per exemple, es va comercialitzar la primera vacuna per a la Leishmania canina, gràcies als estudis efectuats amb els grans levants de laboratori.

**Targeta de tema 12**  
**Implicació dels polítics en l'experimentació animal**

El govern haurem de prendre decisions sobre el futur de la investigació científica animal. Caldrà triar entre si s'investirà i desenvoluparà més o menys la investigació i l'implementació en animals.

**Targeta de desafiant 12**  
**Efectes breument als teus contemporanis, què pensats que serà l'efecte en generacions futures.**

**Figura 1.** El juego consta de diversas tarjetas para dinamizar el debate (9 de caso, 21 de tema, 39 de información y 16 de desafío). En esta figura se muestra un ejemplo de cada una de las tarjetas. De izquierda a derecha: tarjeta de caso (amarilla) el personaje/rol es un médico que trabaja en temas de cáncer y que cuando sale de fiesta no comenta que realiza experimentos con animales porque la gente no lo entiende, tarjeta de información (verde) que expone como la experimentación con animales ayuda también a la medicina veterinaria, tarjeta de tema (azul) sobre la implicación de los políticos en la experimentación animal y tarjeta de desafío (naranja) para que el jugador/a explique qué piensa sobre los efectos en las futuras generaciones.



## Dinámica del juego

El juego se estructura en tres fases. La primera consiste en una introducción al juego basada en una conferencia informativa de unos 30 minutos, en la que se explica el proceso necesario para que la ciudadanía pueda llegar a utilizar un nuevo fármaco. Una vez se conocen todas las fases de la investigación biomédica, nos centramos en la fase pre-clínica, es decir la experimentación con modelos animales. En este apartado, se hace hincapié en la legislación vigente en Cataluña desde 1995, nombrando específicamente las 3Rs, los comités de ética y la comisión de experimentación animal. La conferencia termina explicando cuál es la formación necesaria para los profesionales que trabajan en la ciencia del animal de laboratorio, especificando todas las categorías: A, B C y D, y mostrando unos vídeos de técnicas experimentales con ratones.



**Figura 2.** El inicio de la actividad consiste en un charla sobre el uso de animales de laboratorio a cargo de la subdirectora del animalario del PRBB.

A continuación, empieza el juego en sí. Se reparten las tarjetas de caso. Cada participante debe representar el personaje de su tarjeta y defender su postura (independientemente de su opinión personal); para ello, puede usar las tarjetas de información y los conocimientos adquiridos en la

conferencia previa. En la segunda fase, se hace una ronda de presentaciones de los personajes, en la que deben exponer los argumentos principales de su postura. Seguidamente empieza el debate, que se dinamiza con las tarjetas de tema y de desafío por dos de los participantes que asumen el rol de moderadores.

Después de unos 30 minutos de debate, se pasa a la ter-



**Figura 3.** Durante el juego de rol, cada estudiante debe defender la postura del personaje que le ha tocado interpretar, basándose en la información de la charla y/o de las tarjetas del juego. De esta manera, se discuten diversas opiniones, al mismo tiempo que se adquieren nuevos conocimientos sobre el tema a debate.

cera fase, o fase de liberación de roles, en la que los participantes pueden expresar abiertamente sus opiniones sobre el tema. El juego propone cuatro posturas políticas que van de más a menos restrictiva (desde que no se debería permitir nunca la experimentación con animales, a que se debería permitir siempre para la investigación biomédica). Estas posturas se votan al finalizar la actividad para conocer la opinión global del grupo. Las votaciones pueden ser transferidas al portal web de PlayDecide, donde se pueden consultar los resultados obtenidos en los diferentes grupos y países que han realizado la actividad.

## Valoración de la experiencia

Durante el curso 2011-12, se ha realizado esta actividad con 4 grupos de estudiantes de secundaria y bachillerato, con una participación total de 77 estudiantes y 5 profesores.

La valoración general de la experiencia por parte de los organizadores es muy positiva. Los estudiantes participaron muy activamente tanto en la conferencia, como en el juego



# Artículos

de rol. Incorporaron la información que se les había proporcionado para sus argumentaciones, consiguiendo unos debates de gran calidad en la mayoría de los grupos. De entrada, a algunos de los participantes les costó defender una postura que no compartían, pero al finalizar el juego de rol, reconocieron que había sido muy positivo tener que defender un punto de vista diferente al suyo, ya que les hizo pensar en aspectos que no habrían tenido en cuenta de otra manera. Sin embargo, algunos estudiantes hubieran dedicado más tiempo a la fase de liberación de roles, en la que cada uno podía expresar su opinión personal. También nos gustaría destacar que los profesores que acompañaron a los estudiantes encontraron la actividad muy interesante y de gran relevancia para la formación científica de los jóvenes.

## ¿Qué impacto tuvo la actividad en la opinión de los estudiantes que participaron?

Con el objetivo de ver si la actividad propuesta tenía algún impacto en la opinión de los jóvenes participantes, se pasó un breve cuestionario antes y después de la actividad, preguntando su postura en relación a la experimentación con animales. Inicialmente, un 41% de los jóvenes participantes estaba a favor del uso de animales para la investigación, un 6% en contra, un 51% indicaba que dependía de las condiciones y el 3% restante no opinó. Al finalizar la actividad, algunos de los participantes que inicialmente respondieron que sólo estarían de acuerdo con el uso de animales dependiendo de las condiciones, modificaron su opinión hacia una postura afirmativa, de manera que la postura positiva aumentó a un 53% y la condicional disminuyó a un 39%. Los participantes que se mostraron contrarios al uso de animales de experimentación, no modificaron su opinión, sólo un caso cambió a una postura condicional. De todos modos, un 70% de los estudiantes destacaron que a pesar de no haber cambiado su opinión inicial, la habían enriquecido al conocer mejor como se trabaja con los animales de laboratorio.

En las votaciones finales del juego, la postura política que los grupos participantes votaron mayoritariamente fue la tercera, que "la experimentación con animales sólo se permita en la investigación biomédica si los animales son tratados adecuadamente y en los casos en que no se puedan utilizar estrategias alternativas". De acuerdo con los resultados pu-

blicados en el portal Playdecide, esta postura también es la más votada en los otros grupos que han realizado la actividad.

Para concluir, queremos enfatizar que el hecho de haber dinamizado el debate a través de un juego de rol, ha permitido analizar con profundidad las diversas posturas que existen sobre este tema y discutir las con mucho respeto. Así, consideramos que la actividad diseñada ha ayudado a los jóvenes participantes a formarse una opinión más informada y más consciente sobre el uso de los animales de experimentación, huyendo de los tópicos, y divulgando la ciencia del animal de laboratorio de una forma participativa, innovadora y divertida.

## Enlaces relacionados

1. Para saber más sobre el Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB): <http://www.prbb.org>
2. Sitio web de PlayDecide donde podéis ver los distintos temas tratados y donde se explica cómo jugar y cómo ver y compartir los resultados de la experiencia. <http://www.playdecide.eu/>

## Referencias

- Cronin-Jones, L. *Science Scenarios: Using role-playing to make science more meaningful*. The Science Teacher 2000, 67: 48-52.
- Howes, E.V. & Cruz, B.C. *Role-Playing in Science Education: An effective strategy for developing multiple perspectives*. Journal of Elementary Science Education 2009, 21 (3): 33-46.
- *Llei 5/ 1995, de 21 de juny, de protecció dels animals utilitzats per a experimentació i per a altres finalitats científiques*. DOGC 2073- 10.7.1995
- *Real Decreto 1201/ 2005, de 10 de Octubre, sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos*. BOE 252 - 21.10.2005
- *Recommendations for education and training: categories A and C*. Laboratory Animals 1995, 29: 121-31.
- *Recommendations for education and training: Category A-Revision*. Laboratory Animals 2010, 44: 163-69.



Servicios para animalarios  
Formación del personal  
Diseño de instalaciones  
Consultoría y asesoramiento





**Juan Rodríguez Cuesta**

*Centro de Investigación Cooperativa en Biociencias (CIC bioGUNE)*

## *Estrategias para la formación continua de los miembros del comité de ética de experimentación animal*

### **Introducción**

Nos referimos a ellos como comités de ética de experimentación animal (CEEA), comités éticos de bienestar animal (CEBA) o incluso, órganos encargados del bienestar de los animales (OEBA), su creación en España se inició en Cataluña a partir de 1995, extendiéndose su obligatoriedad a todos los centros de titularidad estatal en 2005, con la entrada en vigor del Real Decreto 1201/2005 [1]. En la actualidad, existen instituciones que han creado su CEEA de forma voluntaria; sin embargo, en otros ni siquiera existe, aunque están trabajando – o lo harán en los próximos meses – para cumplir con las exigencias del nuevo real decreto, cuya entrada en vigor está prevista para el 1 de enero de 2013.

Con todo lo anterior en mente, resulta sencillo deducir que la madurez y experiencia de los CEEA a nivel nacional es bastante heterogénea y, por extrapolación, la formación de sus miembros es también muy variable. Tanto en la legislación actual, como en el nuevo real decreto, se definen claramente las funciones del CEEA; sin embargo, no se hace referencia a los requisitos formativos que deben tener los integrantes del mismo. En el ámbito internacional, especialmente en Norteamérica, la figura del CEEA o IACUC (del inglés, *Institutional Animal Care and Use Committee*) es obligatoria y, además, juega un papel determinante en la revisión y evaluación de todos los aspectos relacionados con el cuidado y uso de animales de cada institución. En materia de formación, la legislación y las guías

que regulan el uso de animales de experimentación en este país, exigen que los miembros del comité tengan formación específica para ejercer sus responsabilidades [2, 3].

Volviendo a España, salvo los miembros del CEEA que por condición de su cargo o formación, disponen de experiencia previa en materia de experimentación animal (especialistas en salud y bienestar animal, investigadores experimentados), el resto de integrantes se incorporan a la estructura del CEEA con una formación nula o muy limitada, lo que obliga a dotar a estos miembros con una formación inicial necesaria para desempeñar con cierta solvencia las funciones que se definen en la normativa. Más aún, una vez que entre en vigor la nueva legislación, los CEEA podrán actuar como autoridad habilitada para realizar la evaluación o la evaluación retrospectiva de los proyectos. Por otro lado, la experimentación animal es un campo muy dinámico, en el que se desarrollan constantemente nuevos modelos animales para el estudio de terapias novedosas o para la búsqueda de fármacos con mayor eficacia (productos biotecnológicos, nanotecnología), lo que desemboca, casi siempre, en diseños experimentales de notable complejidad. Por todo esto, contemplar un plan de formación continua (PFC) que complete la formación inicial de los miembros del CEEA y que les sirva para adquirir un nivel de conocimiento acorde a los avances tecnológicos, parece cuanto menos, recomendable.



## Antecedentes

En marzo de 2011, el Centro de Investigación Cooperativa en Biociencias (CIC bioGUNE), recibió la visita de varios miembros del consejo de *AAALAC International* con el objeto de re-acreditar su programa para el uso y cuidado de animales. Tras esta inspección, fue necesario revisar algunos aspectos, entre los que figuró la mejora de la formación del CEEA. Hasta ese momento, los miembros del comité disponían de acceso a un directorio informático, en el que estaba disponible la normativa vigente relacionada con los animales de experimentación, así como una serie de recomendaciones generales sobre anestesia, eutanasia, administración de sustancias, entre otras, para ayudar a los componentes del CEEA en la evaluación de los procedimientos. Sin embargo, no existía un plan de formación bien definido, lo que motivó que iniciáramos una búsqueda de información para dar respuesta a esta deficiencia. Precisamente, el objetivo de estas líneas, no es otro que compartir con los socios de la SECAL, los recursos y materiales recopilados durante este proceso de mejora del plan de formación de nuestro CEEA.

## Formación inicial

En nuestro país, la formación inicial de los miembros del comité es una actividad que está bastante consolidada en la mayoría de los CEEA. En algunas ocasiones, esta formación comienza incluso antes del nombramiento oficial del nuevo componente, con su participación, como oyente, en una o dos reuniones ordinarias del CEEA. Esta estrategia, resulta muy útil para que el miembro conozca la dinámica de funcionamiento del comité, el tono en el que se desarrollan las reuniones, así como para tener una idea del tiempo que requerirá su participación en el comité. Por otro lado, es habitual, que el nuevo integrante atienda a una reunión informativa con el Secretario o el Presidente del comité, en la que se le explican las normas de funcionamiento y se le informa sobre los recursos bibliográficos que están disponibles en el centro para ayudarle en el desempeño de sus funciones.

En la tabla 1, se han recopilado una serie de documentos cuya lectura se considera relevante para la formación inicial. Casi todas las referencias que se citan, fueron obtenidas a través de una consulta a la lista de distribución de la SECAL. Por un lado, se incluyen recomendaciones generales sobre aspectos técnicos (eutanasia, administración de sustancias, extracción de sangre), cuya finalidad es asistir al miembro del comité durante la revisión de los procedimientos con animales. Es obvio, que cada CEEA deberá adaptar estas referencias en función de la/s especie/s animal/es y de los diseños experimentales que se empleen en sus respectivos centros. Por otro lado, se han incluido artículos que tratan temas prácticos relacionados con la estructura o el funcionamiento del CEEA, así como recomendaciones sobre el proceso de evaluación ética de los procedimientos.

Pero además de la formación inicial, es recomendable diseñar un plan de formación continua (PFC) para los miembros del CEEA durante su permanencia en el comité, que sirva para mejorar su nivel de conocimiento, y les capacite para abordar la revisión de diseños experimentales de mayor complejidad o para discutir sobre temas de índole ético-moral que pudieran surgir al evaluar planteamientos experimentales concretos.

## Formación continua

A continuación, se describen algunas estrategias que pueden contemplarse a la hora de diseñar el PFC del CEEA:

### a) Fomentar el debate entre los miembros del comité

Lo más habitual, es que los componentes del comité acuerden la lectura de una serie de artículos y planifiquen su discusión en las reuniones ordinarias del CEEA. Aunque se pueden utilizar para esta actividad algunas de las referencias indicadas anteriormente (ver tabla 1), es más recomendable emplear textos menos extensos; si bien, pueden seleccionarse determinados epígrafes en lugar del documento completo. Un buen



# Artículos

ejemplo, en este sentido, son las recomendaciones de FELASA para la evaluación ética de experimentos con animales [4], pues de las treinta sugerencias que in-

cluye el texto completo, podemos seleccionar para su discusión, aquellas que más interés puedan suscitar entre los componentes de nuestro comité.

**Tabla 1. Recursos bibliográficos para la formación inicial de los miembros del CEEA**

Refinando los procedimientos para la administración de sustancias	<a href="http://www.secal.es/ficheros/ficheros/28/Refinamiento administracion sustancias.pdf">www.secal.es/ficheros/ficheros/28/Refinamiento administracion sustancias.pdf</a>
Recomendaciones para la Eutanasia de los Animales de Experimentación: Parte 1	<a href="http://www.secal.es/ficheros/ficheros/26/Eutanasia1.pdf">www.secal.es/ficheros/ficheros/26/Eutanasia1.pdf</a>
Recomendaciones para la Eutanasia de los Animales de Experimentación: Parte 2	<a href="http://www.secal.es/ficheros/ficheros/27/Eutanasia2.pdf">www.secal.es/ficheros/ficheros/27/Eutanasia2.pdf</a>
AVMA Guidelines on Euthanasia	<a href="https://www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf">https://www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf</a>
Extracción de sangre en los mamíferos y aves de laboratorio	<a href="http://www.secal.es/ficheros/ficheros/22/Refinamiento extraccion sangre.pdf">www.secal.es/ficheros/ficheros/22/Refinamiento extraccion sangre.pdf</a>
Refinamiento en el uso animal: evaluación y alivio del dolor y sufrimiento	<a href="http://www.secal.es/ficheros/ficheros/380/Refinamiento Flecknell.pdf">www.secal.es/ficheros/ficheros/380/Refinamiento Flecknell.pdf</a>
Guía para el punto final humanitario en la experimentación animal para la investigación biomédica: aspectos éticos, legales y prácticos	<a href="http://www.secal.es/ficheros/ficheros/34/Punto final.pdf">www.secal.es/ficheros/ficheros/34/Punto final.pdf</a>
Local Ethics Committees (power point) Timo Nevalainen (University of Eastern Finland)	<a href="http://www.doktorikool.ut.ee/kmdk/1130659">www.doktorikool.ut.ee/kmdk/1130659</a>
Principles and practice in ethical review of animal experiments across Europe: summary of the report of a FELASA working group on ethical evaluation of animal experiments	<a href="http://www.asochical.cl/felasaethics[1].pdf">www.asochical.cl/felasaethics[1].pdf</a>
Guide for the Ethical Evaluation of Experiments Using Laboratory Animals. Groupe interprofessionnel de réflexion et de communication sur la recherche (GIRCOR), 2009	<a href="http://gircor.net/qui/ethicalEvaluationGuide4LaboratoryAnimals.pdf">http://gircor.net/qui/ethicalEvaluationGuide4LaboratoryAnimals.pdf</a>
The ethics of research involving animal. Nuffield Council on Bioethics	<a href="http://www.nuffieldbioethics.org/animal-research">www.nuffieldbioethics.org/animal-research</a>



Otras fuentes de artículos que fomenten el debate interno del CEEA, son las publicaciones periódicas sobre animales de experimentación (como *Animales de Laboratorio*, *Laboratory Animals*, *Comparative Medicine* o *Lab Animal Europe*, entre otras), o en otras revistas científicas [5]. También pueden resultar útiles, algunos artículos de divulgación publicados en revistas del ámbito biomédico [6, 7] o de asociaciones profesionales [8, 9], e incluso, considerar materiales que aparecen en prensa escrita o digital. En el caso concreto de nuestro centro, un recurso que está funcionando muy bien, es la sección *Protocol Review* de la revista *Lab Animal Europe* ([www.labanimaleurope.eu](http://www.labanimaleurope.eu)). Se trata de unos artículos de dos a tres páginas, de fácil lectura –aunque en inglés, como la mayor parte del material incluido en este artículo–, en los que se discuten casos prácticos relacionados con el funcionamiento del CEEA. En cada caso, se plantean una serie de cuestiones y las opiniones de varios expertos sobre el tema. Al final de cada caso, se incluye una interpretación del mismo por la autoridad competente. Tras finalizar la discusión, los componentes del comité realizan una valoración sobre la forma de actuar en nuestro centro ante una situación similar.

Las reuniones ordinarias del CEEA son otro escenario en el que habitualmente surgen dudas durante la evaluación de procedimientos y que, en muchos casos, bien por el desconocimiento del modelo animal, bien por lo novedoso del diseño experimental (nanomateriales, productos biotecnológicos, organismos modificados genéticamente), requieren la búsqueda de información complementaria. Uno de los recursos más útiles para encontrar esta información es la lista de distribución de la SECAL, aunque si no tenemos éxito con nuestra consulta, podemos recurrir a otras listas más especializadas (ver tabla 2).

### b) Organización de seminarios internos

La opción de invitar a nuestra institución a un experto en temas relacionados con la ética en la experi-

mentación animal es una iniciativa interesante. En aquellos centros en los que existe un programa de seminarios internos, puede resultar práctico negociar con el responsable de formación para que se incluya, al menos, un seminario al año relacionado con esta disciplina. A la hora de seleccionar al invitado, los departamentos de Bioética, Filosofía de la Ciencia o Humanidades, pertenecientes a universidades locales, son un buen lugar donde encontrar a oradores capacitados para lidiar con estos temas. Lo interesante de estos seminarios es que a ellos asiste gran parte del personal investigador del centro, lo que permite su familiarización y sensibilización acerca del uso ético y moral de los animales en la investigación biomédica.

### c) Formación presencial

La asistencia a cursos, seminarios o talleres, constituye el recurso por excelencia de cualquier plan de formación; sin embargo, las ofertas que hay disponibles dentro de este ámbito son escasas. La participación de algún miembro del comité en los encuentros que la Red de Comités de Ética de las Universidades Españolas (RCEUE) realiza anualmente, sería muy recomendable. Otra opción es asistir a jornadas puntuales en las que se traten temas relacionados con la actividad del CEEA, como las que tendrán lugar en Barcelona y en Aachen (Alemania) durante el próximo mes de septiembre (para más información, ver [www.secal.es/ficheros/ficheros/544/formacionHARLAN.pdf](http://www.secal.es/ficheros/ficheros/544/formacionHARLAN.pdf) y [www.aaalac.org/european-conference.cfm](http://www.aaalac.org/european-conference.cfm), respectivamente).



Fuente: Concurso de fotografía SECAL



**Tabla 2. Listas de distribución, foros y formación *on-line***

COMPED (Comparative Medicine Discussion List)	<a href="http://www.aalas.org/online_resources/listserves.aspx#compmed">www.aalas.org/online_resources/listserves.aspx#compmed</a>
IACUC FORUM	<a href="http://www.iacuc.org/forum.htm">www.iacuc.org/forum.htm</a>
IACUC-Admin	<a href="http://www.iacuc.ufl.edu/IACUCmail.htm">www.iacuc.ufl.edu/IACUCmail.htm</a>
The OLAW Listserv	<a href="http://grants.nih.gov/grants/olaw/references/list.htm">http://grants.nih.gov/grants/olaw/references/list.htm</a>
PHS Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals Tutorial	<a href="http://grants.nih.gov/grants/olaw/tutorial/index.htm">http://grants.nih.gov/grants/olaw/tutorial/index.htm</a>
AAALAS Learning Library	<a href="http://www.aalaslearninglibrary.org">www.aalaslearninglibrary.org</a>
Massachusetts Society for Medical Research	<a href="http://www.msmr.org/MSMR_courses.html">www.msmr.org/MSMR_courses.html</a>
An IACUC Member's Guide to Animal Facility Inspections	<a href="http://ori.hhs.gov/education/products/IACUC/home.html">http://ori.hhs.gov/education/products/IACUC/home.html</a>

#### d) Formación *on-line*

En la tabla 2, se presentan algunos recursos disponibles en internet que pueden resultar útiles para incluir en nuestro PFC. Por otro lado, el coste económico y el tiempo necesario que requiere la formación presencial –más aún, si tenemos que desplazarnos fuera del país– ha motivado que en los últimos años proliferen herramientas formativas a través de la red, como las conferencias *web* o webinaros. Un buen ejemplo en este sentido, fueron los realizados por *AAALAC International* en enero de 2012, en los que se habló de las novedades incluidas en la última edición de la Guía para el cuidado y uso de los animales de laboratorio [3] y su efecto en el proceso de acreditación que realiza esta institución.

En cualquier caso, tanto la formación presencial como *on-line*, suelen realizarse de manera puntual, por

lo que resulta muy complicado tenerlas en cuenta cuando se diseña el PFC. Por esto, es conveniente consultar de forma periódica la sección de formación de algunas páginas *web* como la de la SECAL ([http://www.secal.es/Nivel3.aspx?super\\_id=67](http://www.secal.es/Nivel3.aspx?super_id=67)), AAALAC ([www.aaalac-outreach.org/](http://www.aaalac-outreach.org/)), IACUC.ORG ([www.iacuc.org/iacuc.htm](http://www.iacuc.org/iacuc.htm)) o AAALAS ([www.aalaslearninglibrary.org](http://www.aalaslearninglibrary.org)), para estar al corriente de la oferta formativa.

Desde un punto de vista práctico, implementar un PFC que contemple todos los recursos descritos anteriormente, es una tarea complicada, cuyo éxito dependerá en gran medida de factores diversos, tales como los recursos económicos de la institución, la disponibilidad e implicación de los componentes del comité o el apoyo de la Dirección del centro, entre otros.



## Plan de formación continua del CEEA del CIC bioGUNE

En el caso concreto del CIC bioGUNE, el PFC de 2012 ha sido muy sencillo, y se ha basado, principalmente, en el debate y la discusión de una selección de artículos durante las reuniones mensuales, así como la participación en cuatro webinarios (ver tabla 3). Además,

se ha incorporado un sistema de registro y archivo de la formación individual para documentar la actividad formativa del CEEA. Para 2013, nuestros objetivos son: (i) participar en la reunión RCEUE; (ii) organizar un seminario interno relacionado con la ética en la experimentación animal; (iii) implementar un procedimiento para evaluar los conocimientos de los integrantes del comité.

**Tabla 3. Plan de formación continua del CEEA del CIC bioGUNE (año 2012)**

Enero	<p><b>"AAALAC Perspectives on Implementation of the Guide: Expectations for Accreditation"</b> (cuatro webinarios):</p> <p>1) Chapter 2: Animal Care and Use Program.            2) Chapter 3: Environment, Housing and Management            3) Chapter 4: Veterinary Care            4) Chapter 5: Physical Plant</p>
Febrero	<i>Quick action for an injured mouse. Lab Animal Europe, 11 (12): 32-34, 2011</i>
Marzo	<i>Multiple campuses, one IACUC: How many AVs? Lab Animal Europe, 9 (5): 39-43, 2009</i>
Abril	<i>Dilemas éticos en la experimentación animal (ver ref. 6 en bibliografía)</i>
Mayo	<i>Amendments for additional animals. Lab. Animal Europe, 9 (9), 2009</i>
Junio	<i>Clinical Care or protocol violation? Lab Animal Europe, 9 (2): 49-51, 2009</i>
Julio	<i>Use of animals on expiring protocols. Lab Animal Europe, 9 (11):41-42, 2009</i>
Agosto	<i>La ciencia del animal de laboratorio (ver ref. 7 en bibliografía)</i>
Septiembre	<i>Reportability of protocol suspensions. Lab Animal Europe, 9 (3): 39-41, 2009</i>
Octubre	<i>Animals on hold. Lab Animal Europe, 8 (11): 37-39, 2008</i>
Noviembre	<i>Drug menus in protocol applications. Lab Animal Europe, 8 (10): 47-49, 2008</i>
Diciembre	<i>The law through the eye of a needle. How and when to apply the new European Directive on animals used in research (ver ref. 5 en bibliografía)</i>



# Artículos

Aunque soy consciente de que en este artículo se han quedado materiales sin incluir, espero y deseo, que la información suministrada pueda ayudar a aquellos colegas que estén empezando a diseñar el plan de formación de su CEEA o incluso, sirva para completar otros planes formativos que ya estén funcionando. Para aquellos que necesiten recopilar más información sobre la educación y formación continua de los miembros del CEEA, se incluyen algunas referencias que tratan estos temas con mayor profundidad [10, 11, 12].

## Bibliografía

1. REAL DECRETO 1201/2005, de 10 de octubre, sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos.
2. United States Department of Agriculture (USDA). Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS). "Institutional Official and IACUC Membership". *Animal Care Policy* 15, 2011.
3. NRC (National Research Council). *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (8th Edition)*. 2011. Washington DC: National Academy Press.
4. Smith J.A. et al. *Principles and practice in ethical review of animal experiments across Europe: summary of the report of a FELASA working group on ethical evaluation of animal experiments*. *Laboratory Animals* 2007, 41(2):143-60.
5. Ricceri L. and Vitale A. *The law through the eye of a needle. How and when to apply the new European Directive on animals used in research*. *EMBO Rep.* 2011, 12 (7):637-40.
6. Monsterín, J. *Dilemas éticos en la experimentación animal*. *CICNetwork* 2009, nº 6: 18-21.
7. Rodríguez-Cuesta, J. *La ciencia del animal de laboratorio*. *CICNetwork* 2009, nº 6: 22-24.
8. *Derechos de los Animales versus Investigación Biológica*. *Anales de la Real Academia de Farmacia* 2006, nº 72: 75-82.
9. *Origen de los Medicamentos y una Pregunta sin Respuesta*. *Industria Farmacéutica* 2011, nº 164: 58-61.
10. James M.L. *IACUC training: From newmember orientation to continuing education*. *Lab Anim (NY)* 2002, 31: 26-31.
11. Haywood J. et al. *Engaging the IACUC through comprehensive training*. *Lab Anim (NY)* 2005, 34: 33-7.
12. Greene M. et al. *Training strategies for IACUC members and the institutional official*. *ILAR J* 2007, 48(2): 131-42.



2

El beneficio final del uso de animales de experimentación debe estar claramente definido en cada protocolo. La evaluación de la necesidad de su uso debe realizarse por un Comité Ético de Experimentación Animal



software para gestión  
de animalarios

nueva  
versión  
3.00

anibio hace que todas las piezas encajen

**Gestión del animalario**  
- Animales, jaulas, cruces,  
incidencias...



**Comunicación con  
investigadores**

- Consulta de animales  
y genotipado
- Petición de servicios
- Mensajería interna



**Gestión de pedidos**  
- Nuevos y existentes



**Comité Ético**

- Gestión de proyectos
- Gestión de procedimientos
- Documentación

**Estadísticas e informes**

- Entrada/salida de animales
- Informes países UE



ventajas

- Software y soporte en varios idiomas
- Informes acordes a la legislación europea
- Explotación de datos
- Fiabilidad
- Flexibilidad
- Eficiencia

encuentra tu anibio



**Basic**

Gestión profesional  
de un animalario



**Advanced**

Funcionalidades Extra  
(Servicios, Gestión Financiera, Acceso web, etc)



**PLAT**

Para complejas plataformas  
Institucionales con "n" animalarios

**A medida**

Software modular que permite  
añadir módulos a medida  
de tus necesidades



anibio@noraybio.com  
www.noraybio.com



**GRANJA  
RIERA**

Nuestra experiencia al servicio de la investigación

T. 676 972 641

F. 938 431 263

Apdo. Correos 41 / 08480 L'AMETLLA DEL VALLÈS (Barcelona)

info@granjariera.com



**JesúsM.Zúñiga**

*Director Académico Cursos Categoría A, B y C, modalidad B-Learning. Universidad de Granada*

## *La formación online (b-learning) y su aplicación en el diseño de cursos para la capacitación en experimentación animal. Experiencia 2004-2012*

### *Definición de la Enseñanza Virtual y Principios Básicos*

La formación o enseñanza a distancia se caracteriza por una separación espacio/temporal entre profesorado y alumnado (sin excluir encuentros físicos puntuales), entre los que predomina una comunicación de doble vía asíncrona, donde se usa, sobre todo, internet como medio de comunicación y de distribución del conocimiento. En este tipo de formación el alumno es el centro de una formación independiente y flexible, al tener que gestionar su propio aprendizaje, generalmente con ayuda de profesores o tutores externos (García Peñalvo, 2004; ver Figura 1).

Brevemente, indicar que existen muchas definiciones del término Enseñanza Virtual. Una de ellas podría ser "*proceso de enseñanza a distancia (no presencial) basado en una plataforma de aprendizaje virtual cooperativa y rica en recursos didácticos, y en un nuevo modelo educativo centrado en el alumno*". De este modo, la enseñanza virtual es un proceso educativo que se estructura en torno a una red de telecomunica-

ciones y constituye una alternativa a la educación a distancia tradicional basada en el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Entre sus características principales, podemos destacar las siguientes (García Peñalvo *et al.* 2001):

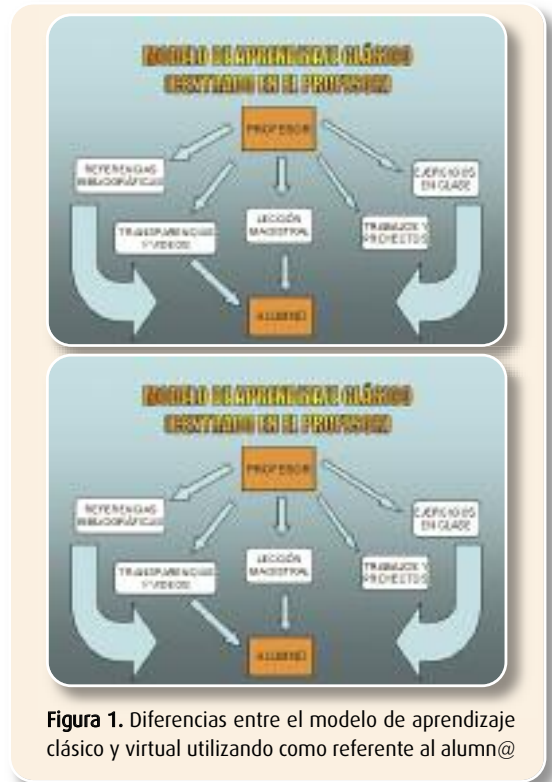
1. Aportan flexibilidad e interactividad.
2. Permiten la vinculación a una comunidad virtual de alumnos.
3. Es el medio por el que se envían las dudas, propuestas y las solicitudes de orientación al profesor (tutorías virtuales).
4. Además permiten la recepción de sugerencias de los profesores, son la vía que permite participar en la vida escolar o universitaria mediante los foros, los tablones de anuncios, el seguimiento de las actividades propuestas, etc.
5. Permiten acceder a materiales de estudio y a fon-



dos de recursos, así como al enlace de materiales entre sí y con información o documentación ubicada en Internet de primera mano y actualizada. En nuestro caso, en tiempo real les mandamos a los alumnos novedades de la línea L-SECAL, de BIOBRAS y otros foros profesionales del animal de laboratorio.

Estas características, a su vez, se sustentan en los elementos más definitorios de Internet como sistema de comunicación:

1. **La comunicación es masiva** –puede llegar a muchos– pero al mismo tiempo siempre es comunicación de uno a uno (emisor y receptor). En la práctica, es como si se dictara una lección o un ejercicio para cada alumno. Es un canal omni-funcional capaz de desempeñar funciones “conectoras” (de uno a uno), “distribuidoras” (de uno a muchos) y “colectoras” (de muchos a uno). El *alumn@* te puede hacer consultas específicas de su propio trabajo o interés particular.
2. **Es un canal personalizable**. Permite adaptar los contenidos y recursos a los usuarios. Esto hace que los cursos sean versátiles según a quien van dirigidos: técnicos de centros oficiales, de empresas, etc.
3. **Sitúa al receptor en una posición activa**, de modo que la vieja práctica de ir a clase para dejar que otro hable y pase el tiempo no tiene cabida.
4. **Es bidireccional e interactivo** (con los contenidos, el profesor y el resto de estudiantes). Desde la perspectiva didáctica, se establece un verdadero diálogo entre el alumno y el programa educativo. Para el sistema de enseñanza, este aspecto supone un gran avance hacia el **autoaprendizaje**.
5. **Es un canal multimedia**, ya que puede soportar el tráfico de todos los medios y en distintos formatos.



**Figura 1.** Diferencias entre el modelo de aprendizaje clásico y virtual utilizando como referente al *alumn@*

En el nuevo modelo de aprendizaje en el que se basa la Enseñanza Virtual, hay que tener presentes dos aspectos cruciales: **la calidad pedagógica** (de los materiales virtuales diseñados y de la metodología docente empleada) y **el énfasis en el apoyo personalizado**. En consecuencia, dicho modelo se sustenta en dos pilares básicos (Francisco Moreno, CEVUG, comunicación personal y Lozano Galera, 2004):

1. **Una vertiente tecnológica**, basada en el uso de las redes telemáticas y las TIC en la creación de contenidos digitales multimedia que sean atractivos y fácilmente accesibles desde navegadores web. Se debe tender hacia un material didáctico digital y accesible desde cualquier navegador web estándar que integre los elementos básicos de un proceso de autoaprendizaje: introducciones, objetivos, contenidos, actividades, ejercicios de autoe-



# Artículos

valuación, glosarios, etc. Además, es fundamental que estos materiales estén bien estructurados desde un punto de vista pedagógico, proceso denominado **Diseño Instructivo**.

2. *Una vertiente didáctica*, que permita al docente estructurar adecuadamente estos materiales mediante las metodologías del diseño instructivo y guiar de un modo adecuado el proceso de autoaprendizaje realizado por el alumno, haciendo énfasis en el apoyo personalizado, y empleando para ello las técnicas, herramientas y recursos disponibles:

- *Motivación del alumnado* con las herramientas existentes: foros de discusión, chat y listas de distribución.
- *Tutorías virtuales* para la resolución de dudas y el asesoramiento: correo electrónico, chat y pizarras virtuales.
- *Fomento del trabajo en grupo* mediante las herramientas de comunicación, lo cual constituye una de las principales diferencias de la enseñanza virtual con respecto a la enseñanza a distancia tradicional.

En este diseño, el profesor abandona el clásico papel de instructor directo y pasa a constituirse en facilitador del aprendizaje, en el sentido de que ofrece al estudiante herramientas y pistas que le ayuden a desarrollar su propio proceso de aprendizaje, a la vez que atiende sus dudas y necesidades. Se convierte así en la figura del tutor, cuya labor es la de evitar la desmotivación y el abandono del estudiante en su proceso auto-formativo. Las cuatro labores del **tutor on-line** comprenden:

- Tareas de orientación, motivación y seguimiento (empleando las herramientas disponibles: foros de discusión, chat y listas de distribución);
- Tareas de resolución de dudas (tutoría virtual mediante mail, chat y pizarras virtuales);

- Tareas de evaluación continua;
- Tareas de definición del plan docente;
- Además, es el encargado de fomentar el trabajo en grupo, evitando el aislamiento del alumno.

Por otro lado, el otro rol que puede jugar el profesor del modelo educativo clásico es el de **autor de contenidos**, al ser el encargado de proporcionar los contenidos de los que se compondrá el curso virtual: materiales didácticos, procesos de evaluación y autoevaluación del alumnado, bibliografía empleada (preferentemente en formato electrónico) y todos los recursos relacionados con el curso que puedan encontrarse en la web. El autor de contenidos no tiene por que ser profesor o tutor *online*.

## Los tipos formación a distancia

Cañas Vargas (2012) en su presentación los resume y sintetiza (todos son aplicables a la formación que nos interesa) de la siguiente manera:

- **E-learning**: literalmente cualquier “aprendizaje electrónico”. Se asocia a formación a distancia completamente virtualizada, con separación física entre profesor-alumno y usando internet como medio principal de comunicación y distribución del conocimiento.
- **B-learning** (*Blended learning*): formación combinada o semipresencial o enseñanza mixta. Incluye clases y actividades presenciales y *e-learning*.
- **M-learning** (*Mobile learning*): Aprendizaje electrónico móvil. Es lo más novedoso y se basa en el empleo de pequeños dispositivos móviles. como teléfonos PDA o cualquier dispositivo de mano con conectividad inalámbrica Plataformas y contenidos específicos.
- **E-learning 2.0**: *E-learning* en la web 2.0 Filosofía “¡No nos mires, únete!” Compartir el conocimiento



y crear colaborativamente weblogs / bitácoras (blogs), wikis, enciclopedias y apuntes colaborativos. Se incluyen contenidos en abierto, repositorios podcasts multimedia, redes sociales, portafolios, gestión de noticias, etc.

### Más sobre la formación B-learning

Dentro de la modalidad de formación *online*, la que nos interesa en nuestro caso es la semipresencial, también llamada *b-learning* (*blended learning*). Es una modalidad que combina la educación a distancia y la presencial, retomando las ventajas de ambas modalidades y complementando “el aprendizaje de los aprendices” (Álvarez, 2005). Es un aprendizaje diseñado mediante la combinación eficiente de diferentes métodos de impartición y basado en una comunicación transparente de todas las áreas implicadas en el curso (Bersin, 2006).

El aprendizaje semipresencial implica actividades presenciales y virtuales. Ni unas ni otras deberían representar menos del 25% del total de las actividades ni más del 75% de las mismas para ser considerado aprendizaje semipresencial. El *b-learning* tiene las ventajas del *e-learning*: (i) reducción de costes, (ii) flexibilidad temporal y geográfica para llevar a cabo gran parte de las actividades del curso, (iii) no es necesario que todos los participantes coincidan en un mismo lugar y tiempo para la formación presencial (Curtis y Charles, 2005). En nuestro caso, el componente presencial es fundamental para el desarrollo de las destrezas y habilidades (competencias) en el manejo y manipulación de los animales. Un curso de experimentación animal sólo *e-learning* carece de lógica pedagógica (ver Figura 2).

La parte presencial permite la interacción física, lo cual tiene una incidencia notable en la motivación de los participantes, facilita el establecimiento de vínculos, y ofrece la posibilidad de realizar actividades - **prácticas**- algo más complicadas o imposible de realizar de manera virtual.



Figura 2. Integrar en la misma estructura la formación *online* y la presencial conlleva el mayor grado de eficacia en la formación profesional

### Ventajas e inconvenientes de la formación online

**Ventajas**, que ofrece la formación en línea son las siguientes:

- Inmersión práctica en un entorno web 3.0 con todos los medios y recursos indicados.
- Eliminación de barreras espaciales y temporales (desde casa, en el trabajo, de viaje, por medio de dispositivos móviles, etc.).
- Prácticas en entornos de simulación virtual, difíciles de conseguir en formación presencial, sin una gran inversión.
- Gestión real del conocimiento: intercambio de ideas, opiniones, prácticas, experiencias. Enriquecimiento colectivo del proceso de aprendizaje sin límites geográficos.
- Actualización constante de los contenidos (deducción lógica del punto anterior).
- Reducción de costos (a nivel metodológico y, siempre, en el aspecto logístico).
- Permite una mayor conciliación de la vida familiar y laboral.



# Artículos

Algunos "inconvenientes" serían:

- Requiere más inversión de tiempo por parte del profesor (al menos en su parte inicial).
- Precisa unas mínimas **competencias tecnológicas** por parte del profesor y de los estudiantes.
- Requiere que los estudiantes **tengan habilidades** para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Puede disminuir la calidad de la formación si no se da una **ratio adecuada** profesor-alumno.
- Requiere **más trabajo** que la formación convencional.

## Los sistemas o plataforma de la formación online

Los cursos **online** se diseñan por medio de plataformas específicas, denominadas sistemas de gestión de contenidos (CMS, *Content Management Systems*) y que permiten crear una estructura de soporte para la creación y administración de contenidos por parte de los participantes, principalmente en páginas web. El entorno de hardware y software diseñado para automatizar y gestionar el desarrollo de actividades formativas se conoce como Plataforma de teleformación (LMS *Learning Management System*) que ofrece las siguientes herramientas: (i) es un repositorio de material, (ii) permite la temporización del curso/asignatura, test de evaluación, encuestas, (iii) permite la asignación de actividades, entrega de trabajos, consulta de calificaciones, etc.

Actualmente existen diferentes tipo de plataformas, tanto comerciales como de código abierto. En el ámbito universitario se impuso **WebCT**, seguida a bastante distancia de la plataforma **Edustan**. No obstante, en la actualidad se ha generalizado el uso de **Moodle** (Figura 3) como aplicación web libre (*GNU Public License*), multiplataforma que los educadores pueden utilizar para crear sitios de aprendizaje efectivo en línea. **Moodle**, promueve una pedagogía constructivista (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.).



**Figura 3.** En la actualidad Moodle es una de las plataformas de acceso gratuito más importante de mundo, dispone de cerca de 50.000 sitios, con 32.8 millones de usuarios y 3.2 millones de cursos (<http://moodle.org>). Interactúa por medio de la web 2.0, usando herramientas educativas de amplio espectro

## ¿Es factible aplicarla a nuestra área de conocimiento?

En la actualidad y con las directrices marcadas por el RD 1201/2005 se nos presenta el reto de disponer de cursos formativos de protección y experimentación animal en sus diferentes categorías, de manera continua ante su carácter obligatorio y ser *conditio sine qua non* para trabajar en Centros o Servicios de Producción y Experimentación Animal, o poderse incorporar a proyectos de investigación que involucren el uso de animales o sus tejidos. Los CEEA lo exigen para formar parte de un grupo de investigación, los Responsables de Animalarios para poder acceder a ellas, y las inspecciones supervisan o piden la titulación correspondiente del personal.

En este sentido, puede ser necesario formar de manera ágil a los nuevos profesionales que se incorporan a la investigación, como experimentadores, investigadores y técnicos de diferentes grados de especialización. Esto es factible desde el punto de vista económico y estructural mediante la formación *b-learning* semi-presencial. La comodidad de la formación *online* es evidente, con las prácticas obligatorias presenciales que



se pueden coordinar en diferentes ubicaciones o sedes, en base a la situación geográfica de los alumnos.

No podemos olvidar que el colectivo al que va dirigido este tipo de formación es muy reducido, y nos encontraremos con que muchas Universidades o centros de formación no disponen de alumnos suficientes, obligando a desplazamientos prolongados para asistir a cursos que se realizan de forma ocasional y sin periodicidad, sobre todo a predoctorados o a nuevos técnicos que se incorporan.

Desde hace 9 años, la Universidad de Granada ha apostado por incorporar elementos de este **Modelo Mixto de Formación On-Line** para este tipo de disciplina con eficacia probada a todos los niveles. Se ha formado a cerca de 600 personas en las diferentes Categorías A, B y C, por medio de más de 40 cursos. En el 2010 se diseñó el primer curso puente para la obtención de la Categoría C de personal en posesión de la Categoría B, del cual ya se han realizado 4 ediciones.

La información referente a los contenidos de estos cursos (Guía del Alumno) se puede consultar en un <http://cevug.ugr.es> (ver cursos propios).

## ¿Cómo se diseña esta modalidad de cursos?

Se elabora un material didáctico accesible a través de Internet (sitio Web) siguiendo los criterios del CEVUG para sus autores de contenidos (Alvarez-Suarez, 2005; Figura 4) en base a los criterios de formación del RD 1201/2005, los estandarizados y armonizados a nivel Europeo y según las recomendaciones de FELASA para la Categoría B (Nevaline *et al*, 2000), para las Categorías A y C (FELASA, 1995) y el informe del CE-ICLAS (2009). El equipo responsable de su elaboración lo han integrado por diseñadores, investigadores y docentes de distintos campos implicados en el área de Protección y Experimentación animal, contando con el apoyo de los autores del manual para la Categoría C (Zúñiga *et al*, 2008). En el caso de la CCAA de Andalucía se

están adaptando los contenidos al Decreto 80/2011, con reservas y a la espera del RD de Formación o lo establecido en el nuevo RD, modificación del 2005.



El CEVUG dispone de un equipo multidisciplinar de apoyo técnico cuyos objetivos son los siguientes:

- Informar y orientar a los profesores sobre las características de la edición digital de cursos y enseñanza en línea.
- Asesorar a los autores en la preparación de contenidos teniendo en cuenta las posibilidades tecnológicas de desarrollo de los mismos.
- Prestar apoyo técnico y asistencia a los participantes de los cursos virtuales durante el transcurso de los mismos.

**Figura 4.** Difícilmente se puede elaborar, diseñar e impartir cursos de este tipo sin el apoyo de los denominados Centros o Unidades Virtuales

En el caso de los cursos de Categoría C, se incluyen los contenidos correspondientes a la Categoría B de FELASA y se complementa con contenidos relacionados con la formación en ciencias biomédicas en general: Métodos y Técnicas en Fisiología y Farmacología: Bloque I. Introducción. Bloque II. Tejidos excitables. Bloque III. Circulación y respiración. Bloque IV. Digestión, nutrición y excreción. Bloque V. Endocrino y reproductor (ver Zúñiga *et al*, 1997). En el caso del curso puente se han elaborado diferentes Bloques destacando uno de actualización de contenidos, y el relacionado con técnicas y procedimientos no invasivos.



# Artículos

Durante el desarrollo de los cursos hay una comunicación continua por medio del tablón de anuncios y un foro general. Los contenidos se dividen en bloques en base al recorrido formativo de los conceptos ¿con qué trabajo?, ¿cómo trabajo? y ¿cuál es el resultado de mi trabajo? Cada bloque dispone de su foro propio de discusión y de una batería de preguntas de autoevaluación, además de una serie de actividades práctica *online*. El curso dispone de una encuesta de satisfacción que nos permite un *feedback* profesor-alumno, con la idea de mejorar la edición y la calidad del curso.

El sitio Web de los cursos, en plataforma Moodle, tiene un formato de libro electrónico para cada uno de los bloques y unidades temáticas. En el texto existen hipervínculos a ilustraciones, presentaciones de diapositivas, documentos adicionales en PDF, videos cortos y un glosario (por ejemplo, el Curso de la Categoría B se compone de 390 archivos html, 100 imágenes, 150 archivos .pdf y 20 .doc, 35 presentaciones en ppt y 10 archivos de video). Tras el texto de cada Unidad Temática, se relaciona la bibliografía más relevante sobre el tema. Después se recogen enlaces con otras páginas Web relacionadas con el tema. Dispone de una carpeta de "Recursos Adicionales" para incluir material de interés general y específico. Por último, para cada una de los temas hay una autoevaluación, actividades adicionales y prácticas presenciales.

**Material didáctico.** La ventaja de este tipo de formación es que se pueden añadir y concentrar en los contenidos, todo el material desperdigado de carácter informativo -publicaciones, páginas web, material gráfico, etc., de difícil acceso o desperdigado. Así mismo, se proporciona a cada alumno un paquete de CDs didácticos de contenidos prácticos y teóricos diana, destinados a la formación práctica y al desarrollo de las actividades *online*. A la par el manual de consulta elaborado por la SECAL (Zúñiga *et al*, 2008).

**Formación tutelada.** La formación online exige de un seguimiento tutelado de los alumnos durante su período de formación. Normalmente se establece un tutor virtual por cada 30 alumnos, que se denomina Tutor

General (TG) y que a su vez es el interlocutor de los tutores presenciales (TP). Pueden ejercer de Tutor Presencial (TP), el responsable de servicio o similar del centro donde está adscrito el alumno, con experiencia demostrable y los correspondientes cursos de formación que le acrediten. Cabe la posibilidad de que actúe como tutor de alumnos de diferentes centros de una misma ciudad, provincia o zona.

**Evaluación.** Dado que es un curso acreditado u homologado, existe una evaluación final del alumno (este examen se realiza al menos una semana después del fin de curso y según las pautas del tutor general, en la misma fecha y hora para todos los alumnos matriculados). En la valoración final, además de la nota del examen (teórico y práctico), también se tienen en cuenta aspectos generales relacionados con el curso. En este sentido, los criterios son los siguientes:

- Evaluación final **(60%)**
- Acceso a la plataforma (módulo de contenidos, glosario, utilización de enlaces web y bibliografía complementaria, etc.) **(15%)**
- Participación en foros y chats **(10%)**
- Entrega de actividades **(15%)**

La plataforma de trabajo del curso permite controlar los tiempos de estancia en cada uno de los temas y por tanto, el absentismo. Hay que dejar constancia de que los alumnos se quejan de la alta carga de trabajo de este tipo de cursos, por el desarrollo obligatorio de las actividades, las autoevaluaciones y la cumplimentación del cuaderno de prácticas, además de la participación obligatoria en al menos tres chats y foros de temas específicos relacionados con el uso y manejo de los animales de experimentación.

## *Perspectivas de futuro y aplicación complementaria*

A mi juicio, hay diferentes frentes desde los que podemos actuar con eficacia mediante la aplicación del modelo formativo *e-Learning* o con más operatividad



mediante la modalidad *b-Learning*: (i) la formación del técnico cuidador, (ii) su adaptación a nuevas modalidades formativas de grupos de áreas de conocimiento concretas, y (iii) la adaptación a los ciclos de Formación Continua.

**1. La formación del cuidador.** Es la gran asignatura pendiente. Siendo el colectivo más numeroso, no le damos la oportunidad de formación salvo en casos excepcionales (cursos en Cataluña y Andalucía) y otros esporádicos organizados sin periodicidad. Con una proporción aproximada de 4:1 respecto a técnicos especialistas y responsables, un número a nivel nacional que se puede estimar en torno a las 500 personas y siendo sustituidos por personal foráneo cada año en torno al 30% de ellos en períodos vacacionales y sustituciones, este colectivo tiene una importante limitación en el coste económico y en el desplazamiento a los lugares de organización de cursos.

**2. Su adaptación al nuevo modelo propuesto en la nueva Directiva,** en cuanto que permite definir una formación troncal junto con módulos adaptados a necesidades específicas que pueden ser la base de un programa de formación continuada. En este sentido, hemos elaborado e impartido, para personal de la EBD-CSIC (2012) y con posterioridad para la EEZA-CSIC (2013), sendos cursos de la Categoría B adaptados para experimentadores que trabajan con fauna silvestre. Actualmente, tenemos en estudio otro curso destinado a la investigación con grandes especies de interés cinegético o ganadero (Estación Experimental del Zaidín-CSIC).

**3. Su adaptación a nuevas modalidades formativas de grupos de áreas de conocimiento concretas y desarrollo de una plataforma de formación continuada.** Creo que estamos a tiempo de involucrarnos en un proyecto formativo ambicioso que de cabida a las necesidades profesionales, amén de los cursos acreditados. El profesional actual, sea cuidador, experimentador o asesor, necesita nuevos *inputs* formativos, a veces muy específicos y especializados. Es una carrera que no debemos perder. En este sentido, y a partir de las Jornadas Técnicas que promovió SECAL

en el periodo 2009-2011, se elaboró una encuesta sobre temas de interés de los asistentes, quienes propusieron un total de 84 temas, de los cuales un 60% se centraron en cuatro temas: (i) Diseño de animalarios y PNT's, (ii) Bioseguridad, (iii) Manipulación y manejo, y (iv) Transgénicos (ver Figura 4). En este sentido, apostar por la elaboración e impartición de cursos de especialización en las diferentes modalidades *online* es más que recomendable.



Figura 5. Encuesta elaborada por Hernán Serna, Junta Directiva SECAL, 2011

## Bibliografía

- Álvarez Suárez M.J. *Guía de autores. ÍNDICE CEVUG* – Centro de Enseñanzas Virtuales de la Universidad de Granada 2005, pág.19.
- Álvarez S. *Blended learning solutions*. B. Hoffman (Ed.), Encyclopedia of Educational Technology 2005.
- Bersin J *The Blended Learning Handbook: Best Practices, Proven Methodologies, and Lessons Learned*. Pfeiffer Wiley 2004, ISBN 0-7879-7296-7.
- Cañas Vargas A. *Recursos TIC para la mejora docente en la UGR*. Centro de Enseñanzas Virtuales de la Universidad de Granada 2012.
- CE-ICLAS. *Guía para el desarrollo y reconocimiento de los programas de formación del personal im-*



# Artículos

- plificado en la utilización de animales para experimentación y con otros fines científicos. Comité español del ICLAS International Council 2009.
- Bonk C.J. and Graham C.R. *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*. Pfeiffer Wiley 2005, ISBN 0787977580.
  - DECRETO 80/2011, de 12 de abril, por el que se regula la formación en bienestar animal. BOJA núm 82, de 28 de abril 2011.
  - FELASA. *Recommendations for category C -persons responsible for directing animal experiments*. Laboratory Animals 1995, 29: 121-31.
  - García Peñalvo F.J. y García Carrasco J. *Los espacios virtuales educativos en el ámbito de Internet: Un refuerzo a la formación tradicional*. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información 2001, 3. [http://www3.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_03/n3\\_art\\_garcia-garcia.htm](http://www3.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_03/n3_art_garcia-garcia.htm)
  - García Peñalvo F.J. *Estado actual de los sistemas e-learning*. Universidad de Salamanca 2004.
  - Guía del Alumno. *Un paseo por el aula*. Centro de Enseñanzas Virtuales (CEVUG), 2003. CD de instrucciones. <http://cevug.ugr.es>
  - Lozano Galera J. El triángulo del e-learning. <http://www.noticias.com>. (2004)
  - Nevaline T. et al. *FELASA recommendations for the education and training of persons carrying out animal experiments (Category B)*. Laboratory Animals 2000, 34: 229-35.
  - REAL DECRETO 1201/2005, de 10 de octubre, sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos. BOE núm 252, de 21 de octubre de 2005.
  - Rosenberg M.J. *E-learning strategies for delivering knowledge in the digital age*. McGraw-Hill 2001.

- Zúñiga J.M., *Propuesta Didáctica de apoyo al profesorado. Responsable de la Dirección y Diseño de Experimentos con Animales. Categoría C. FELASA*. Ed. SECAL 1997.
- Zúñiga J.M. et al. *Ciencia y Tecnología del Animal de Laboratorio*. Ed. SECAL, UAH, 2008.

## Recursos web

- *An Instructional Media Selection Guide for Distance Learning, an official publication of the United States Distance Learning Association* (<http://www.usdla.org>)
- *Centro de Enseñanzas Virtuales (CEVUG). Universidad de Granada*. <http://cevug.ugr.es/web-cevug/introfla.html>



3

Los ensayos que incluyen animales como modelo experimental deben realizarse en establecimientos usuarios registrados. Los animales deben proceder de establecimientos de cría registrados, con las únicas excepciones que se contemplan en la normativa vigente.



# Granja San Bernardo

M.D.L.

MINIMAL DISEASE LEVEL

LABORATORY RABBIT · Type: New zeeland white

MINIMAL DISEASE LEVEL= Total absence of all important rabbit disease germs.

Specific sanitary guarantees: ask our most recent guarantee tables.

CONEJO PARA LABORATORIO · Type: Neozelandés blanco

MINIMAL DISEASE LEVEL= Ausencia total de gérmenes patógenos importantes del conejo.

Garantías sanitarias específicas: solicite nuestro control de estado sanitario más reciente.



Granja San Bernardo S.L. - Tulebras · Navarra · España

Tlfno/Fax: 948 85 01 25

atencionalcliente@granjasanbernardo.com

[www.granjasanbernardo.com](http://www.granjasanbernardo.com)

Empresa certificada en:





# Ética y Legislación

Hola buenos días,

Os presentamos en esta ocasión un resumen, preparado por nuestro compañero Ernesto de La Cueva de Charles River, sobre la jornada celebrada en Salamanca relativa a la transposición de la nueva Directiva Europea.

Espero que os resulte interesante. Un saludo.

Jesús Martínez Palacio

## Jornada sobre la transposición de la nueva directiva europea

### Ernesto de la Cueva

Charles River

El pasado día 25 de Abril se celebró en el CIC-CSIC y con la colaboración de la Universidad de Salamanca una presentación/ mesa redonda sobre un tema de candente actualidad: la transposición a la legislación española de la última Directiva Europea sobre el uso de animales de laboratorio.

La jornada se organizó en forma de tres presentaciones para exponer los principales puntos de la Directiva, y una posterior mesa redonda en la que se discutieron éstos y cualquier otro aspecto relevante. La jornada contó asimismo con una excelente asistencia de cerca de 100 personas. Es también interesante resaltar el hecho de que muchos de los asistentes eran investigadores.

Las presentaciones corrieron a cargo de Pilar León, Belén Pintado y Javier Guillén. Tanto Pilar como Belén y Javier han estado, en diferentes ámbitos, estrechamente relacionados con las discusiones de diferentes grupos de trabajo sobre la transposición de la Directiva EU/63/2010.

Pilar León nos expuso, en una interesante y amena presentación, el estado actual de la redacción del Real Decreto que transpondrá la directiva europea. El Real

Decreto se encuentra en un estado avanzado de redacción pero quedan algunos aspectos que definir; en particular, muchos aspectos relacionados con la formación del personal involucrado en el uso y cuidado de los animales, y también la delegación de responsabilidades por parte de la autoridad competente.

Belén Pintado presentó los retos que la nueva directiva contiene desde el punto de vista de los profesionales involucrados en la gestión del animalario. Se discutieron, en particular, aspectos relacionados con los nuevos requerimientos de espacio para el alojamiento de los animales y el aumento en la carga administrativa.

Por último, Javier Guillén se centró en las consecuencias que los cambios propuestos por la nueva Directiva tendrán sobre el personal experimentador y los responsables del diseño de procedimientos experimentales.

En general, el contenido de la nueva Directiva es muy positivo y va a suponer un claro avance en temas críticos tales como el bienestar animal, la armonización y estandarización de criterios en Europa, y la transparencia y, por lo tanto, la imagen pública de la regulación del uso de animales en experimentación.



No obstante, los países que ya poseen una legislación más restrictiva podrán mantener estos criterios después de la transposición (Artículo 2).

Muchos fueron los aspectos tratados durante la mesa redonda y, a juzgar por el posterior debate, muchos son aún los aspectos a concretar y definir. A continuación se detallan algunos de los temas debatidos:

En cuanto a la formación y a la acreditación de programas de formación para acceder a las distintas categorías profesionales parece haber un alto grado de incertidumbre debido, principalmente a un problema de competencias entre Ministerios/Comunidades Autónomas. Tampoco está claro cómo los actuales requerimientos de formación y acreditación se van a adaptar a lo expuesto en el Artículo 23 de la Directiva 63/2010.

Se expusieron interrogantes acerca del proceso de valoración y acreditación de la competencia del personal. En concreto, y aunque la directiva habla de la acreditación de la competencia del personal y la armonización del proceso de acreditación en el ámbito de la Unión Europea, no está claro cómo se va a transponer a nuestra legislación. En la actualidad, existe una gran dispersión de requerimientos y procesos de acreditación entre los distintos estados miembros de la UE, lo que, en cierto modo, va en contra del espíritu que tiende a fomentar la libre circulación de profesionales.

Aunque la Directiva establece un sistema de inspección, no está clara la forma en que esta directriz va a ser implementada. Existen, por ejemplo, dudas en torno a la formación de un cuerpo de inspectores o sobre cual será la autoridad competente en las distintas Comunidades. Se expuso también la posibilidad que tiene la autoridad competente de delegar alguna de sus funciones a terceros. Entre éstas, podría estar la revisión de procedimientos, pero no se contempla que las funciones de inspección puedan delegarse.

En cuanto a la autorización de procedimientos, se debatió la necesidad por parte del personal investigador de anticipar y programar adecuadamente los ensayos. Se aclaró que, posiblemente, el silencio administrativo no podrá ser interpretado como

“autorización” del procedimiento, y que la Directiva establece un plazo de 40 días laborables desde la comunicación de la solicitud para dar una respuesta. Esto puede suponer en la práctica un periodo de unos 2 meses para la autorización de procedimientos.

Asimismo, parece existir confusión entre el personal investigador sobre qué se considera un procedimiento experimental. Se produjo a este respecto, un interesante debate sobre si lo que debe autorizarse es un procedimiento individual o todo un proyecto de investigación. Son muchos los detalles que afectan al uso de animales y que van a ser revisados por la legislación que resulte de la transposición de la Directiva. Por ejemplo, la restricción del uso de primates, la definición de punto final del experimento y punto final humanitario, el análisis prospectivo y retrospectivo del impacto de los procedimientos sobre el bienestar animal, la protección de todos los vertebrados (excepto humanos) incluidas las formas fetales a partir del último tercio de gestación (mamíferos) o las formas larvarias autónomas, la protección de cefalópodos, etc. Se aclaró que la Directiva no considera procedimiento el sacrificio de animales con el fin de la obtención de tejidos u órganos.

Debido al gran número de ratones modificados genéticamente que hoy en día se utilizan en prácticamente cualquier centro de investigación, la consideración de la obtención de muestra para genotipado (biopsia de la cola) como un procedimiento experimental puede suponer un aumento considerable del volumen de trabajo para investigadores y comités éticos.

El Artículo 15 de la Directiva establece también la necesidad de clasificar los procedimientos en algunos de los siguientes niveles: “leve”, “moderado”, “severo”, o “no clasificado”.

En fin, la conclusión final es que la nueva Directiva aportará aspectos muy positivos y supondrá un avance en el bienestar animal y en la armonización de la legislación en el ámbito europeo, pero también hay que constatar que a día de hoy existe bastante confusión respecto a cómo se implementará la nueva regulación a partir de Enero de 2013.



# Guía de buenas prácticas para el manejo y cuidado de roedores de laboratorio

**Publicación original:** Vera Baumans and Helen Kelly. *Lab animal care, guidelines to good practice in housing and handling*. ALN World (March/April 2011)

Cuando se publicó la nueva Directiva Europea acerca del cuidado y bienestar de los animales empleados en investigación (2010/63/UE), y debido al interés suscitado en los medios de comunicación y en la sociedad en general, la Dra. Vera Baumans redactó de manera sencilla y amena una breve guía de buenas prácticas en el cuidado de animales de laboratorio, que se publicó en el número de Marzo/ Abril de 2011 de la revista *ALN World*.

A continuación, se expone un pequeño resumen de esta guía que creemos puede ser de utilidad, tanto para la gente que empieza a trabajar o desconoce el trabajo con animales de laboratorio, como para todos aquellos profesionales que realizan estas tareas a diario y que a veces, por falta de tiempo, encuentran dificultades para la actualización de conocimientos.

### **Traducción y resumen: MaríaGranadaPicazoMartínez**

*Unidad de Investigación. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete*

*“Lo más importante a tener en cuenta es que los animales se sientan seguros en un entorno que sean capaces de controlar. Para ello, es necesario proporcionar al animal material de enriquecimiento, lecho adecuado y todo aquello que garantice su correcta socialización”. Aquí van unas pautas para poder conseguir este propósito:*

#### **1. LECHO**

**1a) Material:** el serrín fue la elección más popular durante mucho tiempo, pero hoy en día sabemos que este material desprende partículas microscópicas que pueden causar problemas respiratorios y fisiológicos.

En líneas generales, se ha de utilizar un material que sea lo suficientemente absorbente, que no genere polvo y que no sea tóxico para los animales, ni para los humanos. Debemos tener en cuenta el tipo de madera

elegida, por ejemplo, el lecho de madera blanda (pino, ciprés, abeto, cedro) puede afectar a las enzimas hepáticas, y por tanto parece más adecuado el lecho procedente de madera dura (roble, olmo, cerezo) que no tiene estos efectos secundarios para los animales.

Por supuesto, debemos evitar en todo momento la arena para gatos (¡ni siquiera como medida urgente!), por la cantidad de polvo que desprende y porque causa deshidratación en los neonatos.

**1b) Cantidad de lecho:** conviene asegurarse que las cubetas se llenen con suficiente lecho, ya que los roedores pasan mucho tiempo escarbando, buscando refugio o creando nidos.

**1c) Olor:** a la hora de cambiar el lecho de una cubeta se deben tener en cuenta dos factores importantes. Si lo hacemos demasiado pronto eliminamos



patrones olfativos familiares (su propio olor), y favorecemos la ansiedad y la agresividad en los ratones. En cambio, si lo hacemos cuando el lecho está excesivamente sucio, se favorece la acumulación de amonios que son nocivos, tanto para los roedores como para el personal.

Otro factor a tener en cuenta, y además comprobado científicamente, es que las señales olfativas del material de nido y de lecho, afectan a la agresividad de una manera diferente. De hecho, el traslado de material de nido a la cubeta limpia reduce la agresividad (beligerancia), mientras que la orina y las heces que contiene el lecho intensifican la agresividad en los roedores.

## 2. CUBETAS

En el pasado aprendimos que mantener un diseño constante en el alojamiento de los roedores parecía una forma razonable de minimizar los efectos ambientales no controlados y obtener resultados experimentales homogéneos. Sin embargo, hoy en día sabemos que las cubetas estándar, sin ningún sistema que favorezca el comportamiento natural, llevan a los roedores a crear conductas patológicas de ansiedad (por ejemplo, estereotipias), interfiriendo probablemente en el desarrollo y la función del cerebro.

Para alojar a nuestros roedores, no debemos olvidar tres puntos fundamentales:

- Los animales han de ser los dueños de su microambiente. Nosotros les hemos de facilitar material para que se puedan acurrucar, construir nidos, túneles, etc., con el fin de ajustar sus propios parámetros de humedad, luz, ingesta de alimento y temperatura.
- El tamaño de la cubeta ha de ser lo suficientemente espacioso para que los ratones diseñen sus propios espacios (para dormir, defecar, jugar, etc.).
- El número de animales que introducimos en la cubeta no debe ser excesivo de manera que todos

los animales tengan la oportunidad de trepar u ocultarse.

**2a) Racks ventilados:** los sistemas de racks ventilados (Figura 1) se desarrollaron con la idea de mantener bajos los niveles de amoniaco y CO<sub>2</sub>, mantener constante la humedad relativa, y reducir la propagación de agentes infecciosos y alérgenos. Sin embargo, un uso incorrecto del rack ventilado también puede tener sus inconvenientes:

- La fuente de aire del rack puede verse disminuida por un fallo técnico en el bastidor. Aunque esta disminución sea por un corto periodo de tiempo, el



Figura 1: Imagen de un rack ventilado

amoníaco y el CO<sub>2</sub> que permanecen en la cubeta pueden alterar los parámetros bioquímicos y aumentar la frecuencia cardíaca de los animales.

- Es necesario establecer una rutina de limpieza de los racks, ya que los filtros pueden obstruirse con el polvo y provocar una disminución de las renovaciones de aire en la cubeta.

Para aprovechar al máximo los sistemas de racks ventilados, podemos adoptar las siguientes medidas:

- Disponer de una batería y un generador de emergencia para solventar posibles fallos de suministro.



## Técnicas

tros eléctricos que puedan parar la fuente de ventilación.

- Realizar revisiones semanales.
- Cambiar los filtros con la frecuencia indicada por el fabricante.

**2b) Compañeros de cubeta:** los ratones son animales gregarios, es decir, tienen la necesidad de vivir en grupo, aún con la jerarquía de dominación presente. Esta característica, en un animalario, puede plantear ciertos problemas de agresividad tanto entre grupos de diferentes sexos, como del mismo sexo. Para evitar estos problemas, os proponemos unas ideas que pueden favorecer el buen comportamiento entre ratones:

- Si colocamos machos conocidos entre ellos (por ejemplo, hermanos), su comportamiento es mucho más tranquilo, ya que prefieren el contacto social a estar solos; sin embargo, hay cepas más agresivas en las que no se recomienda poner más de 3 machos por cubeta.
- El uso correcto del material de enriquecimiento puede reducir la agresión en los machos.
- Mantener una vigilancia constante sobre el efecto barbering en las hembras, ya que puede ser un signo claro de aburrimiento o malas condiciones de vida.

### 3. ALIMENTO

Conozcamos algunos trucos y consejos que debemos tener en cuenta con respecto a la alimentación:

- En los roedores, los incisivos y molares crecen constantemente, pero se van desgastando con el uso (royendo); se debe comprobar que cada ratón tiene sus dientes en perfecto estado; si no es así, el animal acabará desnutrido y podría morir.
- Los ratones se alimentan principalmente durante el ciclo oscuro; molestarlos en su rutina puede provocar resultados no deseados en los resultados experimentales.



**Figura 2:** Imagen de una rata royendo una nuez como método de enriquecimiento ambiental

- Mantener el comedero siempre lleno.
- Si no interfiere con el protocolo del experimento, es recomendable dispersar algunos alimentos por la cubeta como cereales o frutos secos, para favorecer el instinto natural de búsqueda de alimento y prevenir el aburrimiento (Figura 2). Hay que tener en cuenta que un exceso de este sobrealimento puede favorecer el sobrepeso.

### 4. MANIPULACIÓN DE LOS ANIMALES

La manera más común de manipular un ratón adulto es cogerlo por la base de cola. Es una vía aceptable pero no es la más óptima, ya que genera estrés en el animal y además puede crear cierto rechazo al cuidador o experimentador. Para realizar esta técnica correctamente, se debe coger al animal por la base de la cola y colocarlo en el antebrazo o en la otra mano hasta la cubeta limpia; nunca debemos permitir que el animal quede colgando en el aire.

Para manipular a ratones recién nacidos o de menos de 3 semanas de edad simplemente hay que cogerlos por el lomo con una mano. A esta edad no tienen totalmente desarrolladas las vértebras de la cola y se puede desprender del cuerpo del animal.



Otros métodos de rutina que podemos utilizar pueden ser:

- Coger al animal con la mano abierta, pero ¡ojo!, el ratón intentará escapar (¡y a veces lo consigue!)
- Manipularlos mientras están dentro de su casita o túnel y llevarlo hasta la cubeta limpia.

Evitar manipular a una hembra recién parida, ya que puede estresarse, rechazar a sus crías o comérselas. Para reducir este riesgo, os recomendamos:

- Manipular siempre con guantes, para evitar el olor humano.
- Cambiar primero a la madre a una cubeta limpia y a continuación a sus crías. Es recomendable acompañar las crías con nido de la cubeta sucia a la cubeta nueva.



Figura 3: Ratones macho dentro de un tubo de cartón

## 5. NIDO

Debemos proveer a nuestros animales, siempre que el experimento lo permita, de material para anidamiento (pañuelos de papel, túneles de cartón, etc.; Figura 3), y no sólo a las hembras reproductoras. Las casitas de plástico son muy populares como alternativa, aunque los ratones suelen preferir material blando como el papel.

## 6. RUIDO Y LUZ

Debemos tener en cuenta tanto lo que se oye como lo que no en nuestro trabajo diario del animalario. Por ejemplo, los sonidos que a nosotros nos parecen poco molestos pueden causar angustia y estrés en los animales; sin embargo, un sonido que a nosotros nos sobresalta no tiene porqué asustarlos.

Una exposición temprana a estos ruidos puede influir en la sensibilidad auditiva. Hay 2 momentos clave: a los 12 – 14 días de vida (apertura del conducto auditivo), y a los 10 – 16 días (cuando se desarrollan varias partes del sistema auditivo que requieren de una estimulación acústica).

Si durante un cambio de cubeta los animales sienten miedo o estrés por algún tipo de ruido (el de la comida al caer en la rejilla, el de la cabina de flujo, etc.), los roedores pueden comunicárselo a sus congéneres mediante ultrasonidos.

Por lo tanto, la única vía de prevención es ser conscientes de los sonidos que nos rodean e intentar mantenerlos constantes, sin cambios súbitos. Con esta rutina, los animales perciben que esos ruidos no suponen ningún peligro y se acaban acostumbrando.

## 7. TEMPERATURA

El rango óptimo de temperatura en la sala de ratones debe ser de 20-26 °C. El rango se reduce a 22-24 °C si los animales son desnudos o sin pelo.

## 8. TRANSPORTE

El estrés generado en los animales cuando son transportados puede durar hasta 5 días y afecta a diferentes procesos fisiológicos, como la inmunidad y la reproducción.

Cuando tenemos que transportar a un animal una corta distancia, lo mejor es utilizar una caja de cartón limpia o similar. Para viajes largos, es obligatorio el uso de cajas específicas con ventanas de ventilación, recubiertas de una malla o alambre para evitar la entrada de polvo e insectos. Además, debemos proveer lecho,



# Técnicas

*pellets* de comida, agua sólida o, en su defecto, fruta rica en agua (manzanas, peras, etc.)

## 9. AGUA

Debemos prestar un cuidado especial a la hora de proveer y manipular el agua que suministramos a los animales, ya que nosotros mismos podemos favorecer la aparición de contaminantes, puesto que también tocamos lecho sucio, animales enfermos, etc.

Los sistemas de bebida automatizada sirven principalmente para ahorrar tiempo y para evitar la manipulación directa de biberones, pero además tienen otras ventajas: se puede controlar la presión del agua constantemente y de esta manera, evitar posibles inundaciones en la cubeta o la deshidratación por falta de agua.

Si no disponemos de este tipo de tecnologías podemos utilizar otros métodos para evitar la entrada de contaminantes:

- Acidificación del agua.
- Cloración del agua.
- Tratamiento del agua por osmosis inversa, desionización o microfiltración para eliminar partículas, metales pesados y sustancias químicas orgánicas.
- Cambiar el agua de los animales al menos una vez por semana.

## 10. EUTANASIA

Hoy en día existen numerosos métodos para sacrificar roedores de experimentación de manera indolora; aun así, es necesario conocer cuáles son los puntos flacos de las técnicas más empleadas:

- Sacrificio mediante CO<sub>2</sub>: el CO<sub>2</sub> emitido a altas concentraciones produce una muerte rápida; sin embargo, hay cierta controversia acerca del grado de dolor, sufrimiento o angustia que pueda sufrir el animal con este método.
- La dislocación cervical requiere de manos experimentadas. En este tipo de métodos es necesario

practicar con animales muertos y obtener el visto bueno del personal experimentado antes de proceder con el animal vivo.

- La guillotina debe tener las cuchillas muy bien afiladas.
- La eutanasia por microondas produce una muerte muy rápida pero causa estrés en los animales, ya que se utiliza un dispositivo inmovilizador para mantener al animal inmóvil en la posición adecuada.

En algunas ocasiones, anestesiar al animal antes de sacrificarlo puede eliminar el estrés ocasionado.

## Agradecimientos

A la Doctora Vera Baumans por permitirnos tan amablemente poder realizar la traducción y el resumen de su artículo.

ESTA SECCIÓN TIENE COMO OBJETIVO DESCRIBIR DE FORMA SINTÉTICA Y PRÁCTICA, TODO TIPO DE TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES.

TODOS LOS SOCIOS, ESPECIALMENTE TÉCNICOS, ESTÁN INVITADOS A PARTICIPAR EN ELLA

**CONTACTO: MARÍA GRANADA PICAZO**  
[mgpicazo@sescam.jccm.es](mailto:mgpicazo@sescam.jccm.es)

[www.bioscape.de](http://www.bioscape.de)

**BIOSCAPE**  
E B E C O + E H R E T F U S I O N

BIOSCAPE gives the full service in the field of Laboratory Animal Technology.

We offer not only hygienic solutions for rodents according to their needs but also complete cage systems based on modern technology.

Offering a wide range of accessories, we guarantee the full service.



Cages, racks + conventional animal husbandry



Individual cages



Transport + accessories



Ventilated systems + IVC cages



Cage systems



Washing, cleaning + decontamination



# Presión Positiva

**MagalíCastella**  
**NeusFuixench**  
Ingecal

## Sistemas de gestión de calidad aplicables a los animalarios

### **BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

Continuamos con la serie de artículos dedicados a exponer los diferentes sistemas de gestión de calidad de aplicación en el ámbito de los animalarios. En este caso desarrollaremos el modelo de las Buenas Prácticas de Laboratorio.

Según el *RD 1396/2000, de 19 de julio* las Buenas Prácticas de Laboratorio se definen como:

*“Sistema de calidad relacionado con los procesos organizativos y las condiciones bajo las cuales los estudios no clínicos de seguridad sanitaria y medioambiental son planificados, realizados, controlados, registrados, archivados e informados.”*

Salvo exención normativa específica, las BPL deben aplicarse a todos los ensayos no clínicos de seguridad sobre productos de ensayo contenidos en formulaciones farmacéuticas, plaguicidas, cosméticos, medicamentos, aditivos utilizados en la alimentación humana y animal, y sustancias químicas industriales. Estos productos de ensayo suelen ser sustancias químicas sintéticas, pero también pueden ser de origen natural o biológico y, en algunas circunstancias, puede tratarse de organismos vivos. El propósito de estos estudios es obtener datos sobre sus propiedades y su inocuidad para la salud humana y el medio ambiente. La realización de ensayos bajo BPL es obligatoria cuando se llevan a cabo como requisito para una autorización de comercialización.

Los países miembros de la OCDE fijaron los criterios de calidad para realizar los estudios no clínicos de seguridad sanitaria y medioambiental en que se basan las evaluaciones de riesgos, a fin de prevenir una diversificación de programas de aplicación que pudiera dificultar el comercio internacional de sustancias químicas (armonización).

Los principios de Buenas Prácticas de Laboratorio tienen por objeto promover la calidad de los datos de los estudios, ya que la comparación de la calidad de los mismos constituye la base de la aceptación mutua entre países. Si cada país puede basarse con confianza en datos de estudios desarrollados en otros países, es posible evitar la duplicación de estudios, con el consiguiente ahorro de tiempo y recursos. La aplicación de estos principios debe contribuir a evitar que surjan obstáculos técnicos para el comercio y a continuar mejorando la protección de la salud humana y el medio ambiente.

### **1. PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE LOS REQUISITOS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (BPL)**

Las Buenas Prácticas de Laboratorio están reguladas a través de la siguiente legislación:

- REAL DECRETO 822/1993, de 28 de mayo, por el que se establecen los principios Buenas Prácticas de Laboratorio y su aplicación en la realización de estudios no clínicos sobre sustancias y productos



químicos (B.O.E. 128 de 29 de mayo de 1993).

- REAL DECRETO 1369/2000, de 19 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 822/1993, de 28 de mayo, por el que se establecen los principios Buenas Prácticas de Laboratorio y su aplicación en la realización de estudios no clínicos sobre sustancias y productos químicos (B.O.E. 173 de 20 de julio de 2000).
- REAL DECRETO 2043/1994, de 14 de octubre, sobre inspección y verificación de Buenas Prácticas de Laboratorio (B.O.E. 281 de 24 de noviembre de 1994).
- ORDEN de 14 de abril de 2000, por la que se adaptan al progreso técnico los anexos del Real Decreto 2043/1994, de 14 de Octubre, sobre inspección y verificación de Buenas Prácticas de Laboratorio (B.O.E. 103 de 29 de abril de 2000).

Al tratarse de un modelo obligatorio (en el caso de estudios que sean realizados como requisito para una autorización de comercialización), éste está sometido a inspecciones periódicas llevadas a cabo por las Autoridades competentes con objeto de verificar el cumplimiento de los principios de BPL, mediante la inspección de las instalaciones y la verificación de los estudios realizados. La inspección de las BPL es realizada por la Agencia Española del Medicamento (AEMPS) y por el organismo de control de BPL de la Comunidad Autónoma. En el caso de ensayos de productos fitosanitarios y sustancias químicas industriales, la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) es el organismo designado para la evaluación y cumplimiento de los principios de las BPL.

Existen dos tipos:

- Inspecciones: Consisten en la vigilancia periódica de los laboratorios y centros de ensayo (ciclo bienal de visitas de inspección). Estas inspecciones comprenden una visita de carácter general y la verificación de uno o varios estudio/s en ejecución o concluido/s.
- Inspecciones o verificaciones a petición de una autoridad reguladora: Estas inspecciones podrán

comprender la inspección del centro o la verificación de uno o más estudios.

Los certificados a emitir podrán tener dos ámbitos: (1) en base la capacidad para trabajar bajo normas de BPL y (2) en base un estudio efectuado bajo normas de BPL.

## 2. PRINCIPIOS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (BPL)

### 1. Organización y personal del laboratorio

El centro debe tener un número suficiente de personal cualificado para la variedad y número de estudios que realiza y debe estar organizado de forma adecuada, por lo que es necesario definir el organigrama e identificar los requisitos y responsabilidades de los diferentes puestos de trabajo. Además, el laboratorio debe haber establecido pautas para la capacitación y formación del personal, así como para la vigilancia de la salud adecuadas a los estudios que se efectúen.

En la siguiente imagen se identifican los puestos de trabajo especificados en el Real Decreto 1369/2000:



### 2. Programa de garantía de calidad

De acuerdo con los principios de BPL, recogidos en el Real Decreto 822/1993 de 28 de mayo, un programa de garantía de calidad se define como:

*Sistema definido, incluyendo personal, el cual es independiente de la realización de los estudios y está concebido para asegurar a la dirección del laboratorio*



# Presión Positiva

*el cumplimiento de los principios de Buenas Prácticas de Laboratorio (Anexo. Sección I. 2. 2), siendo responsabilidad de la dirección del laboratorio asegurar que existe un programa de garantía de calidad con el correspondiente personal asignado y asegurar que la responsabilidad de garantía de calidad se ejerce en conformidad con los principios de Buenas Prácticas de Laboratorio (Anexo. Sección II. 1.1.B.f).*

El programa de calidad que se implante debe estar documentado y garantizar que los mecanismos aplicados en los estudios se realizan conforme a los principios de BPL. Principalmente, el programa de calidad debe contener:

- La designación por parte de la dirección de un responsable de llevar a cabo el programa, que nunca puede estar involucrado en la realización del estudio que debe asegurar.
- Lista de estudios programados.
- Protocolos.
- Procedimientos Normalizados de Trabajo.
- Inspecciones del programa de garantía de calidad.
- Auditoría de datos e informes finales.
- Informes de las inspecciones y auditorías del programa de garantía de calidad.
- Declaración del personal de garantía de calidad.
- Garantía de calidad en pequeños laboratorios y en laboratorios externos.

### 3. Instalaciones

Las instalaciones deberán garantizar los siguientes requisitos:

- Diseño que permita un grado suficiente de separación para evitar contaminaciones y/o confusiones de sustancias de distintos estudios.
- Existencia de procedimientos de control y vigilancia del medio ambiente que funcionen correctamente en las zonas críticas; por ejemplo, en los animalarios y otros lugares de pruebas biológicas, las zonas de almacén de sustancias o las zonas de

laboratorio.

- Adecuadas condiciones de mantenimiento de los equipos e instalaciones.  
Y más concretamente para los estudios con animales, las instalaciones deben:
- Tener medios auxiliares y condiciones adecuadas para el cuidado, alojamiento y confinamiento de los animales, a fin de evitar sobreexcitaciones u otros problemas que pudieran afectar al sistema experimental biológico y, en consecuencia, a la calidad de los datos.
- Establecer medidas para la cuarentena de los animales y demás sistemas experimentales biológicos que se introducen en la instalación.
- Establecer medidas para aislar a los animales (u otros elementos utilizados) que se sepa o se sospeche que están enfermos o son portadores de una enfermedad.
- Establecer actividades adecuadas de vigilancia y control del estado de salud, el comportamiento u otros aspectos que correspondan al sistema experimental.
- Mantener de forma limpia las jaulas de animales, comederos, depósitos y otros contenedores, así como el equipo accesorio.
- Efectuar correctamente los análisis para comprobar las condiciones ambientales y los sistemas auxiliares.
- Establecer medios para extraer y evacuar los desechos y residuos de origen animal, y garantizar que esta evacuación se realiza de forma que se reducen al mínimo la infestación por parásitos, los malos olores, los riesgos de enfermedad y la contaminación del medio ambiente.
- Garantizar que se dispone, para todos los sistemas experimentales, de zonas de almacenamiento de los alimentos destinados a los animales o de otros materiales análogos, que estas zonas no se usan para almacenar otros materiales como sustancias



de ensayo, plaguicidas o desinfectantes y que están separadas de las zonas en que se alojan los animales o se mantienen otros sistemas experimentales biológicos.

- Proteger los alimentos y el material de cama de los animales contra el deterioro por condiciones ambientales desfavorables, infestación o contaminación.

#### 4. Aparatos, materiales y reactivos

Debe disponerse de los equipos en cantidad y capacidad suficientes para responder a las exigencias de los ensayos que se realicen en la instalación, y además debe garantizarse principalmente, que:

- Estén ubicados correctamente.
- Estén identificados (inventario).
- Se utilicen adecuadamente.
- Estén sometidos a un seguimiento y control de mantenimiento y calibración (trazable a patrones) según PNT.

Por otro lado, los materiales y reactivos también deben estar controlados en los siguientes aspectos:

- Correcto almacenamiento.
- Correcta manipulación.
- Correcto etiquetado.
- Suficiente información sobre su procedencia y su estabilidad.

#### 5. Sistemas experimentales

Los sistemas experimentales deben ser siempre los especificados en los protocolos de estudio. A grandes rasgos es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Condiciones apropiadas de alojamiento y manipulación de los animales.
- Tanto la identificación de los animales como de los recipientes de los sistemas experimentales se efectúa de forma apropiada, con toda la información necesaria.

- Prevenir posible contaminación entre estudios distintos.
- Obtener una trazabilidad de las alícuotas / especímenes que forman parte del estudio.
- Obtener una cadena de custodia de las responsabilidades.
- Realizar una correcta eliminación de los desechos del estudio.

#### 6. Productos de ensayo y de referencia

Debe existir la seguridad de que la identidad, actividad, cantidad y composición de los productos de ensayo y de referencia se ajustan a las respectivas especificaciones. Su recepción y almacenamiento deben ser los adecuados.

Además se debe:

- Disponer de PNT que describa toda la actividad relacionada con este punto.
- Garantizar las adecuadas condiciones de almacenamiento para mantener la concentración, pureza y estabilidad de los productos de ensayo y los productos de referencia.
- Registrar todos los datos de composición, características, concentración y estabilidad de mezclas, que contengan productos de ensayo y de referencia, según corresponda.
- Etiquetar los recipientes que contienen mezclas de los productos de ensayo y los de referencia.
- Verificar, en el caso que el producto de ensayo sea suministrado por el promotor, la identidad del producto.

#### 7. Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNT)

Para poder garantizar una forma de trabajo reproducible para todo el personal del centro es necesario contar con Procedimientos Normalizados de Trabajo escritos para todos los aspectos importantes de sus actividades. La versión vigente de cada PNT debe estar disponible en la zona que corresponda y los PNT obsoletos deben guardarse debidamente identificados

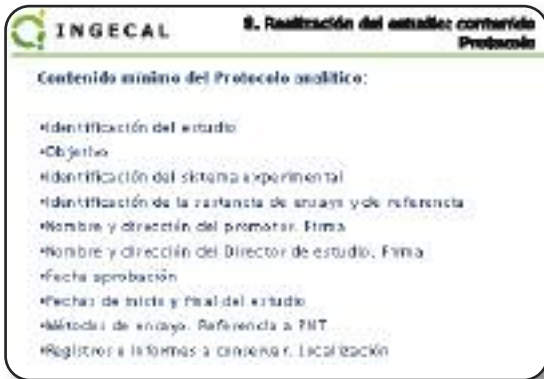


# Presión Positiva

como tal. Las BPL identifican los PNT que como mínimo debe contener el sistema implantado.

## 8. Realización del estudio

Los estudios realizados deben estar documentados en protocolos, firmados siempre por el director del estudio, que contendrán:



Durante la realización del estudio, el personal deberá tener en cuenta que los datos primarios deben ser registrados inmediatamente, de forma directa, exacta y legible, y firmados y fechados con la rúbrica o iniciales de los responsables. Cualquier modificación en los datos deberá estar justificada, fechada y firmada.

## 9. Información de los resultados del estudio

Las BPL también tienen en cuenta el contenido que deben tener los informes de resultados del estudio, que a grandes rasgos son:

- Descripción de los resultados y métodos.
- Cálculos y estadística.
- Conclusiones.
- Debe estar firmado y fechado por el director del estudio.
- Debe contener las fechas de inicio y finalización de la fase experimental.
- Inclusión en el informe de una declaración de garantía de calidad.

## 10. Archivo y conservación de los registros y materiales

Al trabajar con BPL se debe garantizar que el diseño y las condiciones del archivo, aseguran su contenido contra un deterioro acelerado o prematuro. Los documentos que deberán conservarse son principalmente:

- Protocolo e Informe final.
- Datos primarios.
- Listas de estudios programados.
- Muestras de s. experimental y p. de ensayo (mientras estables para análisis).
- Informes de autoinspecciones (auditorías).
- Registros de personal: titulaciones, capacitación, descripción del puesto de trabajo (DPT).
- Registros de equipos y de controles medioambientales.
- Datos validaciones.
- Histórico de PNT.

## Conclusiones

### Ventajas:

Se trata de una normativa de obligado cumplimiento en el caso de tratarse de estudios realizados como requisito para una autorización de comercialización:

- Cumplimiento legal
- El ámbito de aplicación del certificado puede ser:
  - en base la capacidad para trabajar bajo normas de BPL
  - en base un estudio efectuado bajo normas de BPL

### Inconvenientes:

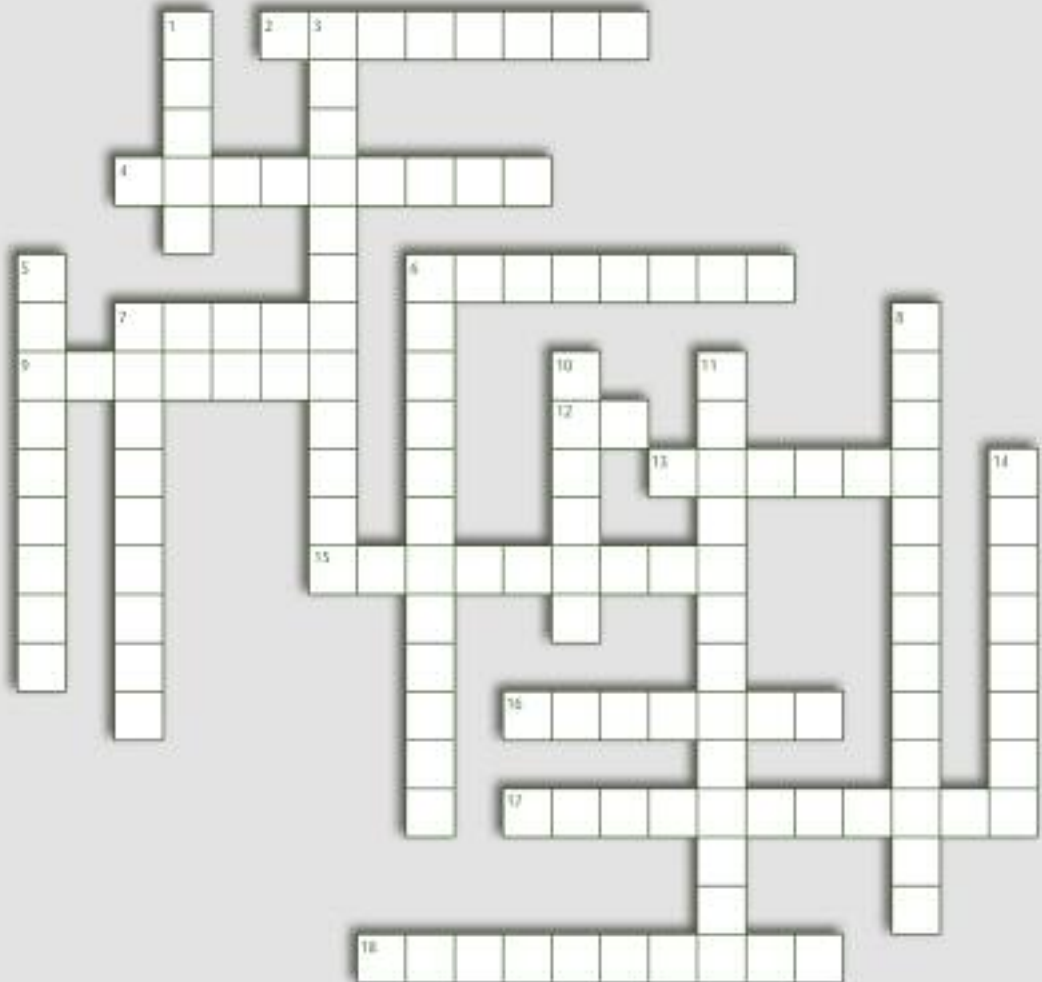
Requisitos muy específicos y dirigidos sólo a estudios para una autorización de comercialización.

Si no se cumplen los requisitos no se está cumpliendo la legislación vigente.

+ información: [www.ingecal.cat](http://www.ingecal.cat)



# Crusecal



## HORIZONTAL

2. Danio rerio
4. Ciudad donde se realizará el próximo congreso SECAL/FELASA
6. Programa de trabajo con un objetivo científico establecido y en el que se realicen uno o varios procedimientos
9. Fenómeno en ratones hembra que en ausencia de machos, hace que sus ciclos estrales se vuelvan irregulares y a la larga se detengan
12. Intrapéritoneal
13. Descoordinación en el movimiento
15. Pérdida temporal del conocimiento o de la sensibilidad de una parte del cuerpo provocada por la administración de una sustancia química
16. Método de diagnóstico que consiste en la extracción de una muestra de tejido u órgano
17. Ratón
18. Sistema remoto de medida muy utilizado en animales de laboratorio

## VERTICAL

1. International Council for Laboratory Animal Science
3. Patrón de comportamiento repetitivo e invariable que no tiene un objetivo o una función obvias
5. Libre acceso de un animal a agua o alimento
6. Signo capilar indicativo de malestar en roedores
7. Relativo al Anexo VIII de la DIRECTIVA 2010/63/UE
8. SD
10. Dificultad respiratoria
11. Vía de administración de sustancias
14. Los que asigna el Comité de Evaluación de Formación Continuada de SECAL

Respuestas en [www.secal.es](http://www.secal.es)

Quando la trazabilidad es una necesidad **SOURALIT** es su garantía

# SOURALIT

Madera no resinosa

Minima presencia de polvo

Gran capacidad de absorción

Presentaciones irradiadas envasadas al vacío

Análisis microbiológicos y físico-químicos de los lotes entregados





## ¿Y tú qué Opinas?

**ESTA SECCIÓN TIENE COMO OBJETIVO DESCRIBIR CASOS CLÍNICOS O PRÁCTICOS  
"INTERACTUANDO" CON EL LECTOR.**

**TODOS LOS SOCIOS ESTÁN INVITADOS A PARTICIPAR APORTANDO SUS CASOS**

**CONTACTO: JOSÉ LUIS MARTÍN BARRASA; [jlbarrasa@gmail.com](mailto:jlbarrasa@gmail.com)**

# *Falta de exactitud en la edad de los fetos para establecer cultivos cerebrales "caprichosos". ¿Podemos compensar este inconveniente?*

**Raquel Rodríguez González**

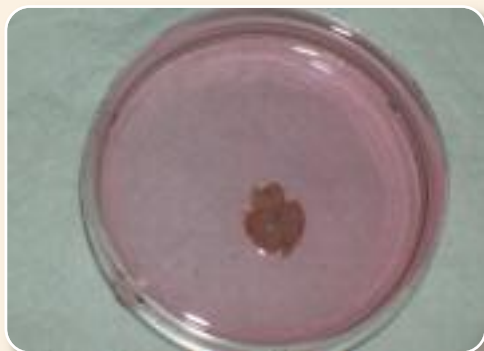
*Unidad de Investigación, Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín  
Laboratorio de Investigación en Neurociencias Clínicas. Hospital  
Clínico Univ. de Santiago de Compostela*

# P

ara ciertos estudios del sistema nervioso es interesante el empleo de cultivos celulares primarios mixtos de neuronas y astrocitos obtenidos de la corteza cerebral de embriones de rata o ratón. En este modelo de cultivo los dos tipos celulares están físicamente en contacto y se encuentran aproximadamente en igual proporción. Los astrocitos proporcionan un soporte físico y trófico que contribuye a un mejor desarrollo y crecimiento de las neuronas en el cultivo, permitiendo interacciones entre ambos y aproximándose más a la situación que se da *in vivo* en el tejido cerebral.

Uno de los métodos que recoge la bibliografía para establecer este cultivo consiste en la utilización de embriones (E) de rata de 18 días de gestación (E18). Esta elección se basa en que durante la embriogénesis, la generación de los diferentes tipos de células corticales ocurre en fases temporalmente diferentes, aunque solapadas. En ratas, la zona ventricular se desarrolla primero, y sus células se diferencian principalmente a neuronas entre los días E14 y E17, momento en que la neurogénesis comienza a disminuir progresivamente. A

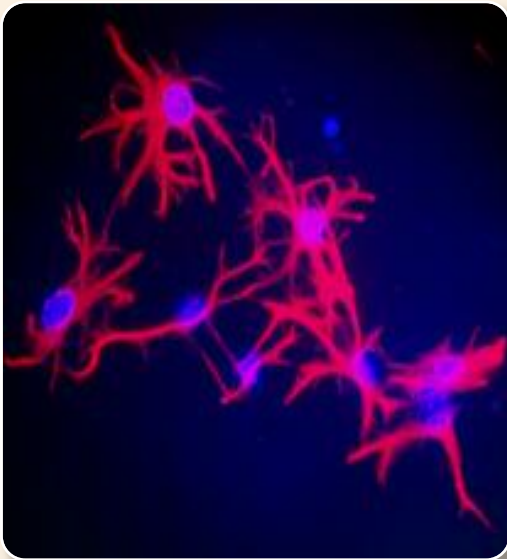
continuación, entre los días E17 y hasta el día postnatal 14 (P14) las células originadas a partir de la zona subventricular dan lugar a células gliales, encontrándose en los días P0-P1 el momento de máxima formación de astrocitos y en P14 el de oligodendrocitos.



**Figura 1:** Cerebro extraído de rata recién nacida (día P0).



Teniendo en cuenta este patrón temporal, diversos trabajos apuntan que el día E18 es el más idóneo para obtener, a partir de las cortezas cerebrales, una mezcla de astrocitos y neuronas para el cultivo mixto. Dado que en un sólo día de desarrollo embrionario el porcentaje de neuronas y astrocitos que se obtengan variará considerablemente, resulta fundamental saber con gran exactitud el momento de la concepción. Sin embargo, por diferentes motivos (falta de medios de diagnóstico temprano, inexperiencia del personal técnico o investigador, económicos,...), esto no siempre es posible, y en ocasiones puede darse la circunstancia de que existan errores de 24 horas o más en la edad de los fetos.



Inmunocitoquímica de astrocitos de corteza cerebral de rata (20x). Rojo: proteína ácido fibrilar glial (GFAP) acoplada a fluoróforo TRITC; azul: núcleo celular (Hoescht 33342)

### ¿Y tú qué opinas?

*Ante esta dificultad, ¿crees que se podría obtener el mismo modelo de cultivo de otra forma diferente?*

### SOLUCIÓN:

En el caso de que no podamos disponer de ratas gestantes de 18 días con exactitud, existe la opción de establecer el cultivo en dos fases. Primero se obtienen astrocitos de ratas P0-P1 (se utilizan las ratas el día que nacen o el siguiente) y se mantienen en cultivo. Una vez que hayan formado una capa homogénea, se obtendrían neuronas de ratas entre E14 y E17, disponiendo así de hasta tres días de margen de error. Durante esos días, el porcentaje de neuronas que se obtenga será muy elevado. Las neuronas se sembrarían directamente sobre los astrocitos, sobre los que crecerán y madurarán.

Aunque igualmente válida, esta opción presenta la desventaja de que se ve aumentado el tiempo que tarda en obtenerse el cultivo completo y que se necesitan dos ratas gestantes en lugar de una. Por otro lado, cuenta con la ventaja de que obtendremos de un modo más fiable el tipo celular esperado.

### Bibliografía

- Rodríguez-González R., Agulla J., Pérez-Mato M., et al. *Neuroprotective effect of neuroserpin in rat primary cortical cultures after oxygen and glucose deprivation and tPA*. *Neurochem Int* 2011, 58: 337-43.
- Romera C., Hurtado O., Botella S.H., et al. *In vitro ischemic tolerance involves upregulation of glutamate transport partly mediated by the TACE/ADAM17-tumor necrosis factor-alpha pathway*. *J Neurosci* 2004, 24: 1350-7.
- Sauvageot C.M. and Stiles C.D. *Molecular mechanisms controlling cortical gliogenesis*. *Curr Opin Neurobiol* 2002, 12: 244-9.



## Un trabajo de categoría

**Daniel Baizán Vicent**

Acreditación, homologación y categoría tienen una definición común: poseer las habilidades necesarias para desempeñar un puesto de trabajo. Es tan importante saber hacerlo como estar certificado para ello.

### **Dónde estamos**

El REAL DECRETO 1201/2005, de 10 de octubre, sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos es el punto de partida para saber en qué categoría nos encontramos (<http://www.boe.es>). En el ANEXO I de este RD se es-

pecifica cuáles son las funciones que se deben realizar, y para las que se está acreditado, dependiendo de la formación que se tenga.

Aunque este texto es válido para todo el territorio nacional, las Comunidades Autónomas han ido asumiendo las competencias de acreditación y homologación de categorías a lo largo del tiempo. Actualmente, no existe un organismo unitario que acredite un título válido para todo el territorio nacional y eso ha llevado a una disfunción a la hora de reconocer los títulos entre comunidades, ya que las exigencias de formación han variado de unas a otras (aunque una vez se adquiere la categoría, el reconocimiento es a nivel nacional).

La comunidad científica aboga por crear un ente que regule esta situación, pero a corto plazo parece una meta complicada.

### **Categorías**

El trabajo con animales de experimentación está bien segmentado en el Real Decreto 1201/2005. El texto expone de manera clara cada una de las categorías que se deben adquirir y poseer para desempeñar las diferentes funciones y puestos de trabajo.

En relación al personal competente para trabajar en los centros, se definen cuatro categorías profesionales:

- Personal de la categoría A: personal para el cuidado de los animales.
- Personal de la categoría B: personal que lleva a cabo los procedimientos.
- Personal de la categoría C: personal responsable para dirigir o diseñar los procedimientos.
- Personal de la categoría D: personal especialista en ciencias del animal de experimentación con





funciones de asesoramiento sobre el bienestar de los animales.

- Personal especialista en bienestar animal: persona con titulación universitaria superior en el área de Ciencias de la Salud, encargada de supervisar y asesorar todos los aspectos relacionados con el bienestar de los animales.
- Personal especialista en salud animal: persona licenciada en Veterinaria con formación complementaria especializada en animales de experimentación, encargada de supervisar y asesorar todos los aspectos relacionados con la salud de los animales.

## Legislación

Como se ha dicho anteriormente, existe la obligación de poseer una categoría específica para cada puesto de trabajo que viene estipulada en el RD 1201/2005. A nivel nacional, cualquier persona que trabaje en el ámbito de los animales de experimentación y posea la acreditación de alguna de las cuatro categorías estará validada para desempeñar las funciones que dicha categoría concreta.

Algunas Comunidades Autónomas han avanzado un poco más en la adquisición de las competencias sobre la formación de sus trabajadores en las distintas categorías. Dos ejemplos de asimilación de competencias son Cataluña y Andalucía que, además de regirse por el RD 1201/2005 han emitido una serie de normativas y leyes específicas para esas comunidades.

Cataluña quizá sea la comunidad que más ha avanzado en este campo. En el aspecto que nos ocupa, la formación, encontramos el primer apunte específico que regula la necesidad de tener personal cualificado en los centros de experimentación animal en la Ley 5/1995, de 21 de junio, de protección de los animales utilizados para experimentación y para otras finalidades científicas (<http://www.gencat.cat/dogc/>). El Artículo 6 del Capítulo III dice: "han de disponer de personal cualificado y suficiente encargado de supervisar su salud y su bienestar". Posteriormente, irán

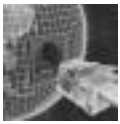
apareciendo nuevas leyes que irán modificando, especificando y mejorando las necesidades especiales de los centros que trabajan con animales de experimentación. El Decreto 214/1997 de 30 de julio agrega dos anexos en los que especifica la necesidad de poseer un curso de formación específico dependiendo de si vas a trabajar como personal para atender a los animales o para personal investigador.

El otro ejemplo que destaca es Andalucía que ha promulgado una serie de decretos específicos sobre la formación del personal que trabaja con animales de experimentación. La última actualización de esa regulación es el Decreto 80/2011, de 12 de abril, por el que se regula la formación en bienestar animal. Este decreto concreta de forma clara cada uno de los cursos necesarios dependiendo de la labor que se vaya a desempeñar dentro del mundo del animal de experimentación (<http://www.juntadeandalucia.es/eboja>). Basa sus contenidos en el RD 1201/2005 pero también especifica el número de horas y el tipo de evaluación necesarias para obtener el certificado. Además, aporta las posibles homologaciones que se puedan realizar según el grado de especialización de la persona.

Actualmente, otras Comunidades Autónomas han empezado a ejercer sus funciones en las competencias relativas a la formación del personal dedicado a la experimentación con animales, como es el caso de la Comunidad de Madrid que se ha puesto en marcha para acreditar y certificar al personal que trabaja en dicha comunidad.

## Formación

La formación del personal que trabaja con animales de experimentación varía mucho dependiendo de la categoría. Dependiendo de tu formación podrás llegar más o menos lejos en el trabajo con animales de experimentación. Pero no sólo deberás tener un certificado de estudios concreto para realizar el trabajo, también necesitarás obtener las mencionadas categorías para poder desarrollar unas funciones específicas como marca el RD 1201/2005.



# Libros y Páginas Web



Si se está interesado en obtener información para realizar un curso para una categoría determinada, se puede acudir al apartado de formación de la Secal (<http://www.secal.es/>). En esta página encontraremos la información necesaria para saber dónde y cuándo se realizarán los próximos cursos y cuáles son los pasos para poder realizarlo.

En la mayoría de los casos, la formación correrá a cargo de instituciones universitarias y entidades públicas, mediante cursos presenciales.

A nivel privado, las empresas que se dedican a ofrecer puestos de este perfil son las encargadas de formar de manera interna a sus trabajadores, mediante un curso en el que prepara al trabajador para desempeñar las labores básicas del cuidado y mantenimiento de los animales y las instalaciones.

Y finalmente, tal y como habréis podido leer en el artículo de Jesús M. Zúñiga en este mismo número de la revista, uno de los recursos actuales para obtener las categorías es mediante cursos *online*. Puede resultar

extraño que se realice un curso para trabajar con animales a distancia ya que el manejo de los animales es básico para este trabajo. En estos casos suele haber una entidad colaboradora en el lugar de origen del curso en la cual se realiza la parte práctica. Todos los cursos tienen una parte teórica y una práctica con los contenidos adecuados para el trabajo con animales de experimentación.

La importancia de estar acreditado en cada una de las categorías va más allá de poseer un título o estar dentro de los márgenes legales. La formación y las categorías otorgan al personal que trabaja con animales de laboratorio las nociones necesarias para comprender que dicho trabajo debe realizarse con la mayor responsabilidad posible. Por eso, hay que fomentar y potenciar que, cada uno de los integrantes de la escala laboral en el mundo de los animales de experimentación, estén acreditados en la categoría que les corresponde con la finalidad de realizar un trabajo ético y responsable.



## Entrevista

**Jorge Díaz Pedroza**

# Perfiles relacionados con la ciencia del animal de laboratorio

### Lugar de Trabajo:

Unitat de Tuberculosi Experimental. Institut Germans Trias i Pujol (IGTP) Badalona.

### Breve descripción del cargo que ocupa:

Responsable del Laboratorio de Alta Seguridad de La Unitat de Tuberculosi Experimental.

### Para empezar de forma "dinámica" ¿Desde cuando es miembro de SECAL?

Soy miembro desde hace cinco años, pero hace unos diez que empecé a asistir a congresos y jornadas organizados por la SECAL.

### Y entrando en la hipótesis ¿Cuál es el papel de un técnico que trabaja en el desarrollo de una vacuna, con animales de experimentación?

Como formación de base soy técnico Superior en Laboratorio, que junto a una categoría B para trabajar con animales de experimentación me permite participar en todos los procesos de experimentación animal, incluyendo el análisis de muestras, es decir, he podido participar en el desarrollo de una vacuna terapéutica contra la tuberculosis (RUTI®) usando el modelo de tuberculosis latente murino desde el día 0, con la infección mediante aerosol del bacilo de Koch, administración de vacunas y obtención de muestras para procesarlas en laboratorio.

También, desde hace unos años, en la parte de estabulario de la unidad, me encargo de tareas más relacionadas con la gestión, como la calidad, organización, proveedores, recursos humanos, etc., tareas menos científicas pero interesantes.



### ¿Cuál ha sido el papel del modelo animal dentro de vuestra investigación y cuales pueden ser las ventajas y desventajas de este modelo en el desarrollo de una vacuna?

El desarrollo del modelo de tuberculosis latente murino ha servido para ver como se comporta el bacilo de Koch una vez nos ha infectado y permanece de forma latente controlado por nuestro sistema inmunológico, a la espera de que se den las condiciones idóneas para poder vencer nuestras defensas y crecer descontroladamente. Hay que tener en cuenta que un 10% de los infectados por *Mycobacterium tuberculosis* desarrollan la enfermedad y la vacuna RUTI® actúa aquí.



Por contrapartida, como el bacilo es de crecimiento lento, los experimentos pueden llegar a tener una duración superior a un año por lo que los aspectos de bienestar animal los tenemos que llevar a la excelencia.

**Y ya entre bacilos ¿Podría darnos tres consejos técnicos en relación a las medidas sanitarias/ seguridad que se deben adoptar dentro de tu ámbito de trabajo?**

El Laboratorio de Alta Seguridad es una instalación de seguridad biológica 3 la cual nos permite trabajar con *Mycobacterium tuberculosis*.

Básicamente lo que hacemos es no bajar nunca la guardia en el equipamiento de protección personal, restringimos el acceso al máximo, las tareas críticas como necropsias las realizamos en cabinas de seguridad y nos realizamos controles de tuberculina (PPD).

**Desde una perspectiva técnica, ¿cuál cree puede ser el futuro de vuestra investigación a corto, medio y largo plazo?**

Actualmente la vacuna RUTI® esta en fase II de ensayo clínico. Lógicamente, entiendo que el futuro podría ser la comercialización del fármaco, el cual podría contribuir a luchar contra la tuberculosis, una enfermedad que a día de hoy registra 8 millones de casos nuevos y 2.5 millones de muertes anuales, estando un tercio de la población mundial infectada por el bacilo de Koch.

**¿Cuáles cree que podrían ser los temas a consolidar en la formación continuada del personal que trabaja con animales de experimentación?**

La gestión de estabularios, que es un tema que da mucho de sí, sería interesante que contase con más oferta formativa.

**Y como tratamiento. Una Anécdota ...**

Para realizar la infección mediante aerosol, tenemos una cesta cilíndrica donde alojamos los ratones durante el proceso. Esta cesta permanece estática, no

se mueve, y teníamos una compañera en esterilización que cada vez que la esterilizaba nos preguntaba. ¿Y da vueltas? Imaginándose a los ratones sin parar de correr en una rueda sin fin. Un tópico de la experimentación animal. Aún años después cuando lo recordamos nos echamos unas risas.

**Cite dos profesionales a los que sería interesante poder realizar esta entrevista.**

Anna García y Rosa Ampudia del IGTP



4

Las personas que tomen parte en los procedimientos con animales deben tener formación específica en ciencias del animal de laboratorio, adecuada al tipo de intervención que realicen. La salud y bienestar de los animales debe ser permanentemente controlada por personal legalmente capacitado.





# The Weight is Over.

No longer do you need to spend your time conditioning research models. There is now an immediate solution - Preconditioning Services from Charles River. Whether preparation for your study requires feeding special diets, aging of animals, phenotypic evaluations, or surgical manipulations, Charles River can provide you with animals preconditioned to your parameters and ready for use when they enter your facility.

For more information, please contact us at [services@eu.crl.com](mailto:services@eu.crl.com)



# Referencias disponibles bajo demanda.

## Rendimiento probado de líneas celulares.

Tal como demuestran publicaciones de las más reconocidas instituciones investigadoras de todo el mundo, los modelos oncológicos de Harlan Laboratories ofrecen especificaciones de alta calidad, dietas y servicios de asistencia que pueden necesitar en su investigación contra el cáncer.

Para más información, visite nuestra Web [www.harlan.com/oncology](http://www.harlan.com/oncology).

Modelos

Dietas

Servicios



[www.harlan.com](http://www.harlan.com)

©2010 Harlan Laboratories, Inc.  
Harlan, Harlan Laboratories, Helping you do research better, and the Harlan logo are trademarks of Harlan Laboratories, Inc.