

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

ANIMALES DE LABORATORIO

Otoño 2016. Número 71

GESTIÓN DE ANIMALARIOS

Acreditaciones

Presupuesto

Formación
Registros

OEBA

Transporte

Gestión de animalarios:
equilibrio obligado entre
bienestar animal y ciencia.

Gente organizando gente:
gestión de un animalario 3.0.

**Diseño y dotación
de los accesos de
personal a animalarios:**
desviaciones comunes.



sociedad española
para las ciencias
del animal de laboratorio



Research Models
and Services

Training courses 2016

Training Courses at BioXpert (= days)	Date (= weeknr.)
Introductory Course micro-surgery (2)	26 & 27 May (#21)
Advanced Course micro-surgery (2)	10 & 11 November (#45)
Chronic Bloodsampling Techniques (1)	T.B.D
Injection and Administration Techniques (1)	T.B.D
Telemetry in Rodents (2)	3 & 4 March (#9)
Introduction to Cryopreservation (1)	7 April (#15)
Advanced Course on Cryo and Embryotransfer (2)	7 & 8 July (#27)
Reproductive Surgery Courses (1)	27 October (#43)
Mouse Sperm Freezing (1)	8 December (#49)
Necropsy and Sampling (1)	29 September (#39)

Detailed information available at envigo.com/courses or contact secre@envigo.com

Envigo

PO Box 553, 5800 AN Venray, the Netherlands
T +31 (0) 478 578 300 F +31 (0) 478 571 117

Envigo RMS B.V., is a Private Limited Liability Company, registered at the Chamber of Commerce in Venlo as Envigo RMS B.V.,
No. 12036911 with its seat in Horst aan de Maas
IBAN NL91ABNA0558496695 BIC ABNANL2A

envigo.com



GRUPO EDITOR

Grupo Editor



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

www.secal.es

DIRECTORA

Teresa Rodrigo Calduch
direccion.revista@secal.es

SUBDIRECTOR

Hernán Serna Duque
direccion.revista@secal.es

EDITORES DE ESTILO E IMAGEN

Olga Fernández Rodríguez
Lara Sedó Cabezon

PUBLICIDAD

Amaia Enbeita
publicidad.revista@secal.es

FOTO DE PORTADA

Shutterstock
DISEÑO Y MAQUETACIÓN
CONEXION E.P.
clientes@agenciaconexion.com.co

IMPRIME

LCS REPROGRAF

DEPÓSITO LEGAL

M-1362-1999

Responsables Secciones



**NOTICIAS SECAL
ACTUALIDAD**
Cristina Gerbolés Freixas
kgerboles@gmail.com



TÉCNICAS
María Granada Picazo
mgpicazo@sescam.jccm.es



**ÉTICA Y LEGISLACIÓN
SEGURIDAD EN 5 MINUTOS**
Jesús Martínez Palacio
jesus.martinez@ciemmat.es



¿Y TÚ QUÉ OPINAS?
José Luis Martín Barrasa
jlmbarrasa@gmail.com



LIBROS Y PÁGINAS WEB
Sergi Vila Bellmunt
sergivilab@gmail.com



FACTOR HUMANO
Javier Fidalgo Fernández
fidalgo@ocelata.com



AL CUIDADO
Paloma García Potrero
pgarcia@srv.cnio.es



PANORAMA
Luis Muñoz de la Pascua
imp@usal.es



CONTROL SANITARIO
Sara Capdevila i Larripa
scapdevila@igtg.cat

Junta de Gobierno

PRESIDENCIA

Antonio Martínez Escandell (2013-2017)

VICEPRESIDENCIA

Teresa Rodrigo Calduch (2015-2019)

SECRETARÍA

Ángel Naranjo Pino (2013-2017)

VICESECRETARÍA

Clara Muñoz Mediavilla (2015-2019)

TESORERÍA

Carlota Largo Aramburu (2013-2017)

VICETESORERÍA

David Muñoz Valverde (2015-2019)

VOCALÍAS

Helena Paradell Trius (2015-2019)
Hernán Serna Duque (2015-2019)
José Luis Martín Barrasa (2015-2019)
Juan Rodríguez Cuesta (2013-2017)
María Reyes Panadero (2013-2017)
Noraybio (2013-2017)
Sergi Vila Bellmunt (2015-2019)

SOCIOS BENEFACTORES:

CHARLES RIVER LABORATORIES ESPAÑA, S.A.
PANLAB - HARVARD APPARATUS, S.L.U.
ENVIGO RMS SPAIN, S.L.
GRANJAS SAN BERNARDO
JANVIER LABS
BIOSIS
STERIS IBERIA, S.A.
SOURALIT
DINOX SL
ANADE
VESTILAB C.R.C., S.L.U.
NORAY BIOINFORMATICS, S.L.U.
ANTONIO MATACHANA S.A.
STERILTECH, S.L.
DYNAMIMED, S.L.
RETTENMAIER IBERICA, S.L. Y CIA SCOM
VIVOTECNIA RESEARCH
ZOOONLAB GmbH
ANIMALARIA FORMACIÓN y GESTIÓN, S.L.
SODISPAN RESEARCH, S.L.
COL.OFI. DE VETERINARIOS DE CADIZ
TEMINOX C.B.
CENTRO DE ESTUDIOS BIOSANITARIOS, S.L.
FLOVIGAS, S.A.

Organizamos los cursos
(semipresencial y online)
que necesite su institución.

Matrícula reducida para
alumnos de su institución
y socios de SECAL.

*Una formación de calidad
para una investigación de
calidad*

*Su bienestar es nuestro
bienestar*

SECAL sociedad española
para las ciencias
del animal de laboratorio

Con la colaboración de SECAL



Animalaria

Formación y Gestión S.L.

www.animalaria.org Tel. 699921930

EDITORIAL

9 ACTUALIDAD

- Desarrollan un compuesto que bloquea el daño renal en ratones con diabetes.
- Nuevo mecanismo celular responsable de una fase del desarrollo de la corteza cerebral.
- Nuevo mecanismo implicado en la aterosclerosis.
- Un nuevo modelo animal permite entender la metástasis de los sarcomas.

14 ARTÍCULOS

- Gestión de animalarios: equilibrio obligado entre bienestar animal y ciencia.
- El trabajo con "multiespecies" y alta contención en bioseguridad. Amalgama de condiciones que incrementan la complejidad de un animalario.
- Gente organizando gente: gestión de un animalario 3.0.

30 TÉCNICAS

- Refinamiento de la Técnica de Crioinfarto en Neonatos a P1.

36 ÉTICA Y LEGISLACIÓN

- Grabación de imágenes en los animalarios.

38 PANORAMA

- Diseño y dotación de los accesos de personal a animalarios: desviaciones comunes.

42 FACTOR HUMANO

- ¿Demasiado análisis lleva a la parálisis?

46 ALCUIDADO

- Una semana en el biomódulo.

51 SEGURIDAD EN 5 MINUTOS

- La curva de Bradley. Un sencillo esquema de la cultura de seguridad en nuestra organización.

54 CRUSECAL 71





Un modelo al lado de los humanos

**UNA SIMPLE GOTA DE SU SANGRE PODRÍA SALVAR MÁS VIDAS
QUE 100 LITROS DE SANGRE HUMANA**

La malaria es una enfermedad muy antigua, prevenible y curable que, sin embargo, causa unas 500.000 muertes al año en el mundo. Los esfuerzos para prevenirla y controlarla han salvado ya millones de vidas, pero aún hay casi cien países donde es endémica.

El mico nocturno, *Aotus vociferans*, por tener un sistema inmunológico similar al de los humanos, nos está ayudando en el desarrollo de vacunas, técnicas de diagnóstico y medicamentos contra esta grave enfermedad.

Gestión de animalarios

La gestión hace referencia al proceso de intervenciones que se realizan para la obtención de unos resultados concretos. En la gestión se asumen y se ejercitan determinadas responsabilidades sobre un proceso o conjunto de actividades, que incluyen la preocupación por la disposición de los recursos y estructuras necesarias y la coordinación de las actividades e interacciones que implica el proceso.

Una buena gestión se base en cuatro pilares básicos. La *planificación* que consiste en la elaboración de un plan a partir de un análisis exhaustivo de la situación y de los objetivos propuestos a partir del que se establecerá la estrategia más apropiada para alcanzarlos. En este proceso es importante fijar objetivos que sean alcanzables. La *organización* que consiste en asignar los recursos necesarios y definir los procesos para la ejecución de las tareas planificadas, lo que dará lugar a una estructura. La *comunicación* que deberá velar para que todo el personal conozca los objetivos de la organización y que tenga acceso a toda la información necesaria para la ejecución de las actividades propuestas, creando un clima adecuado de colaboración y cooperación entre todo el personal. Y el *control* mediante el que se analizarán los resultados, se compararán con lo planificado y se tomarán acciones correctivas o de mejora.

Evidentemente, estos cuatro puntos básicos son cruciales en la gestión de un animalario. Sin embargo, en ocasiones no son fáciles de implementar si tenemos en cuenta que inciden simultáneamente las necesidades de los investigadores, el cumplimiento de la normativa, la necesidad de material y recursos para ejecutar las tareas y la gestión del personal.

En este número de la revista encontraréis una serie de artículos que tratan sobre diferentes aspectos de la gestión de los animalarios teniendo en consideración el cambio evolutivo que se ha producido en cuanto a los objetivos a alcanzar de los mismos. La gestión es compleja en sí misma, pero sin duda estos artículos presentan una serie de planteamientos que a día de hoy son cruciales para una buena gestión de los animalarios.

Dirección Revista Secal



Foto: shutterstock



Granja San Bernardo

*Minimal Disease
Level Rabbits*

New Zealand White Rabbit.
Total absence of all important rabbit disease germens
with specific sanitary guarantees.

Ask our most recent guarantee table at
www.granjasanbernardo.com

Desarrollan un compuesto que bloquea el daño renal en ratones con diabetes

Un equipo de investigadores de la Fundación Jiménez Díaz y la Universidad Autónoma de Madrid ha desarrollado y probado en ratones un compuesto capaz de frenar la progresión de la enfermedad renal causada por la diabetes.

Un tercio de los pacientes con diabetes acaba padeciendo nefropatía, principal responsable de la entrada en diálisis, enfermedad que no cuenta en la actualidad con tratamientos efectivos.

Los niveles elevados de glucosa que tienen los pacientes con diabetes producen daños en los tejidos y dan lugar a diversas complicaciones asociadas a la enfermedad. Evitar que se produzcan es un reto de muchos investigadores.

Tras años investigando compuestos que pudieran frenar la progresión de la diabetes a largo plazo, como la nefropatía diabética, han conseguido identificar un tratamiento efectivo en ratones diabéticos que no sólo reduce la inflamación, sino que retarda el avance de la enfermedad.

«El compuesto es una molécula capaz de atravesar la barrera celular que mimetiza el funcionamiento de la proteína SOCS1 como regulador de JAK/STAT, una de las rutas de señalización intracelular que se activan durante la diabetes y que acaban causando inflamación crónica y daño renal en los pacientes.»

Este compuesto experimental protege la función renal en fases iniciales y avanzadas de la diabetes al reducir la expresión de los genes responsables de la inflamación de los riñones. Es capaz de reducir la excreción de albúmina en la orina y el daño renal, por lo que se perfila como un tratamiento de futuro para preservar la función renal en los pacientes diabéticos y evitar su entrada en diálisis.

Es seguro y bien tolerado por el organismo, consigue penetrar en las células del riñón e inhibir en ellas los efectos perjudiciales de los altos niveles de glucosa causados por la falta de insulina.

Teniendo en cuenta que actualmente no existen tratamientos efectivos para la nefropatía diabética, este compuesto abre la puerta a un escenario prometedor para estos pacientes.



Foto: shutterstock

BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.elmundo.es/salud/2016/09/09/57d2836d468aeb7e628b45a9.html>
- http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1242652870949/1242700462389/not_cientifica/notCientific/Investigadores_espanoles_desarrollan_un_compuesto_que_frena_la_enfermedad_renal_causada_por_la_diabe.htm
- Recio C., Lazaro I., Oguiza A., et al. **Suppressor of Cytokine Signaling-1 Peptidomimetic Limits Progression of Diabetic Nephropathy.** J Am Soc Nephrol. 2016, published ahead of print September 8. DOI:10.168/ASN.2016020237.

Nuevo mecanismo celular responsable de una fase del desarrollo de la corteza cerebral

« Un grupo de investigadores del Instituto de Neurociencias, centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Miguel Hernández, han realizado un estudio que podría contribuir a aumentar la comprensión de la evolución del cerebro y las enfermedades que se originan durante el desarrollo cerebral. »

Los científicos han descubierto un nuevo proceso celular que regula una fase del desarrollo de la corteza cerebral durante el período de gestación de los mamíferos. El estudio se ha realizado en hurones y aunque su cerebro es muy diferente del humano, tiene pliegues, con circunvoluciones similares a las de los humanos.

El momento más activo de la neurogénesis -proceso por el que se generan nuevas neuronas a partir de las células madre- es durante el desarrollo embrionario, que es cuando el cerebro en crecimiento comienza a poblarse con neuronas.

El investigador del Instituto de Neurociencias Víctor Borrell explica: *"hemos identificado un período durante el desarrollo embrionario del cerebro en el que se define de forma crítica el tamaño final del cerebro. En este periodo, un tipo de célula madre llamada célula glial radial, genera una nueva capa germinativa llamada zona subventricular exterior, que desempeña un papel fundamental en el posterior desarrollo y expansión de la corteza cerebral, la capa neuronal que recubre los lóbulos prefrontal y frontal tan desarrollados en los primates y en los humanos"*.

"Empleando técnicas de análisis in vivo hemos estudiado las dinámicas que rigen la acción de las células madre, responsables del desarrollo de la corteza cerebral embrionaria y hemos observado que el período de tiempo durante el cual estas células madre forman la zona subventricular exterior está finamente regulado por la expresión de dos genes particulares, conocidos como Cdh1 y Trnp1", en palabras de Magdalena Götz, investigadora de la Universidad de Múnich.

Este trabajo ha desvelado un mecanismo desconocido del desarrollo de la corteza cerebral. Se ha mostrado que la regulación coordinada de dos genes concretos es imprescindible para la formación de la zona subventricular exterior del cerebro, y que esto ocurre durante un periodo de tiempo de desarrollo crítico.

El hallazgo de los investigadores contribuye a aumentar la comprensión que se tiene de los complejos procesos que regulan la neurogénesis, y podría servir en el futuro para entender mejor los efectos que tienen las mutaciones que se producen durante el desarrollo de la corteza cerebral en los humanos.



Foto: shutterstock

BIBLIOGRAFÍA

- www.dicv.csic.es/arxius/05-07-2016 NP IN Neurogénesis.pdf
- Martínez-Martínez M.A., De Juan Romero C., Fernández V., et al. **A restricted period for formation of outer subventricular zone defined by Cdh1 and Trnp1 levels.** Nature Communications, 7:11812. DOI:10.1038/ncomms11812.

Nuevo mecanismo implicado en la aterosclerosis

Investigadores del Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III (CNIC) han identificado un nuevo mecanismo implicado en el desarrollo de la aterosclerosis y han descrito cómo las células nestina+ participan en la regulación del tráfico de células inflamatorias hacia la pared arterial en la aterosclerosis.

Los resultados, publicados en *Nature Communications*, sugieren una nueva diana celular, las células nestina+, que podría ser relevante para guiar la respuesta inflamatoria en patologías caracterizadas por la inflamación crónica.

«La aterosclerosis, que se produce por los depósitos de placa dentro de las arterias encargadas de transportar la sangre rica en oxígeno al corazón y a otras partes del organismo, es una enfermedad con una elevada prevalencia en la población mundial y responsable de gran parte de los accidentes cardiovasculares.»

La aterosclerosis cursa con una inflamación crónica y comienza cuando se produce una activación de la capa de células endoteliales, que recubren los vasos sanguíneos, debido a un alto nivel de colesterol en sangre, lo que produce una infiltración de células inflamatorias en la pared arterial produciéndose la placa de ateroma. Cuando ésta se vuelve más frágil, a veces como consecuencia de una calcificación, puede llegar a romperse, vertiéndose su contenido en la sangre y produciéndose una reacción en cascada que termina con la formación de uno o más trombos que bloquean los vasos sanguíneos.

Se sabe que las células inflamatorias que circulan por la sangre proceden en su mayoría de la médula ósea, donde conviven múltiples tipos celulares. Además, “conocíamos que las células madre mesenquimales que identificamos con el marcador nestina, junto a las células endoteliales, regulan la salida de las células inflamatorias desde la médula ósea hacia la sangre en situaciones de inflamación aguda, como la que se produce cuando circulan partículas bacterianas por el torrente sanguíneo”, afirma Méndez-Ferrer, director de la investigación.

Por ello, los investigadores del CNIC se propusieron averiguar si dichas células participaban también en la regulación del tráfico de células inflamatorias en situaciones de inflamación crónica, como la que se produce en la aterosclerosis.

Para llevar a cabo el estudio, se han utilizado ratones modificados genéticamente en los que se había eliminado una molécula clave en la migración de estas células al torrente circulatorio (Mcp1), específicamente en las células mesenquimales nestina+ o en las células endoteliales.

De esta manera, los investigadores han podido comprobar que las células nestina+ son importantes en los inicios de la enfermedad cardiovascular al regular la migración de células inflamatorias desde la médula ósea. Además, han descubierto que también existen células nestina+ en la pared arterial que dirigen la migración de las células inflamatorias en este territorio.

Asimismo, los resultados sugieren que las células nestina+ de la pared arterial participan en la formación de la placa de ateroma, promoviendo la entrada de células inflamatorias desde el torrente sanguíneo a la pared vascular. Según los investigadores, “la eliminación de Mcp1 en las células nestina+, pero no en las células endoteliales, retrasa el proceso de aterosclerosis y la calcificación vascular”.

El estudio revela un nuevo mecanismo por el que las células mesenquimales en distintos órganos guían a las células inflamatorias durante la inflamación crónica y también señala a estas células como una posible diana en la terapia celular cardiovascular.

BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.agenciasinc.es/Noticias/Identifican-un-nuevo-mecanismo-implicado-en-la-aterosclerosis>
- Del Toro R., Chèvre R., Rodríguez C., et al. *Nestin+ cells direct inflammatory cell migration in atherosclerosis*. *Nature Communications*. 2016, 7:12706. DOI:10.1038/ncomms12706.

Un nuevo modelo animal permite entender la metástasis de los sarcomas

Una nueva versión de un modelo animal desarrollada por científicos del Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge (IDIBELL) permite recrear más de cerca los pasos de metástasis en el sarcoma de Ewing (SE). El hallazgo podría convertirse en una valiosa herramienta experimental para analizar el potencial metastásico en diferentes tipos de sarcomas.

El grupo de investigación en sarcomas del IDIBELL, liderado por Óscar Martínez-Tirado, ha desarrollado una versión modificada de un modelo animal ortotópico que permite recrear más de cerca los pasos de metástasis en el SE, el segundo tipo de cáncer óseo más común en niños y adolescentes. Es muy agresivo y altamente metastásico; aproximadamente, un tercio de los pacientes presentan metástasis en el momento del diagnóstico, comúnmente en el pulmón y la médula ósea.

Los modelos ortotópicos se basan en la implantación de las células tumorales directamente en el órgano de origen, lo que permite la interacción de estas células con los tejidos circundantes. Estos modelos se consideran clínicamente más relevantes y mejores modelos de predicción, dado que se ha demostrado que la interacción de las células tumorales con su entorno natural afecta a su crecimiento, a la diferenciación y a su sensibilidad a fármacos. Por otra parte, las células tumorales inyectadas pueden propagarse a sitios de metástasis en otros órganos con especificidades comparables a la situación humana.

« Los modelos ortotópicos se consideran clínicamente más relevantes y mejores modelos de predicción. »

En este estudio, publicado en *Oncotarget*, se inyectaron células cancerígenas en los músculos de la pantorrilla del ratón, y una vez que el tumor alcanzó un volumen determinado, estos

músculos se eliminaron quirúrgicamente. “Este procedimiento implica una cirugía poco agresiva que permite la supervivencia de los ratones con una vida normal durante un período suficientemente largo para el desarrollo de metástasis a distancia”. “Gracias a esta nueva herramienta, hemos sido capaces de identificar cómo la proteína CAV1 regula una vía prometastásica en el SE y el papel de las proteínas RPS6 y RSK1 como nodos clave de este proceso, hallazgos con un beneficio potencial para los pacientes”, apunta Martínez-Tirado.

El tratamiento y el pronóstico de los pacientes se determinan, entre otros factores, por la presencia de estas metástasis. Por lo tanto, comprender este proceso metastásico en profundidad es crucial para desarrollar nuevas estrategias terapéuticas.



Foto: shutterstock

BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.idibell.cat/modul/news/en/920/a-new-animal-model-to-understand-metastasis-in-sarcomas>
- <http://www.agenciasinc.es/Noticias/Un-nuevo-modelo-animal-para-entender-la-metastasis-de-los-sarcomas>
- Lagares-Tena L., García-Monclús S., López-Aleman R., et al. **Caveolin-1 promotes Ewing sarcoma metastasis regulating MMP-9 expression through MAPK/ERK pathway.** *Oncotarget*. 2016, 7(35):56889-903. DOI: 10.18632/oncotarget.10872.



Powering your research development



Profesionales al servicio de la investigación

Servicios integrales para Animalarios

Externalización de servicios de Animalarios

Formación de personal

Diseño de Instalaciones

Alquiler y gestión de Instalaciones

Consultoría y Asesoramiento



www.vivotecnia-ms.com

Gestión de animalarios: equilibrio obligado entre bienestar animal y ciencia

Juan Martín Caballero

Director of PCB-PRBB Animal Facilities; jmcaballero@prbb.org

Los animalarios son instalaciones muy costosas de crear y sobre todo de mantener en perfectas condiciones de funcionamiento, las 24h diarias, y los 365 días del año. Ya sabemos todos que los animales no tienen calendario laboral, ni conocen de fines de semana, ni festivos. Pero además las recomendaciones europeas y guías internacionales aconsejan las revisiones y controles diarios de las instalaciones y de los animales.

Los animalarios son unidades científico técnicas de apoyo a la investigación. Su principal misión es dar servicio y soporte a los grupos de investigación. Al mismo tiempo hay que tener presente siempre, y en todo momento, la responsabilidad de cuidar del bienestar animal desde el inicio hasta el final de su existencia en el animalario.

Mantener este complejo equilibrio entre investigaciones científicas y bienestar animal es una labor diaria intentando controlar los múltiples factores ambientales y de manejo, que inciden en los resultados experimentales y que al mismo tiempo no tengan grave repercusión en el bienestar animal, esto siempre manteniendo los criterios de supervisión y punto final humanitario aprobados por los comités éticos (CEEA, los OEBA's actuales). En épocas de crisis económicas como la que llevamos sufriendo varios años, con reducción de los presupuestos para investigación científica, se hace aún más difícil el ajustar el equilibrio entre ambos conceptos de esta dinámica balanza. Muchos grupos de investigación han visto mermados sus fuentes de financiación a límites de subsistencia y el pago de la factura del animalario para mantener sus líneas es un gran reto mensual. Las inclinaciones a reducir el número de cubetas en roedores por ejemplo, pero manteniendo el mismo número de animales, se han visto aumentadas en los últimos años con el consiguiente riesgo de hacinamiento si no se controlan periódicamente el peso de los roedores en crecimiento y la superficie de las cubetas.



Imagen suministrada por la autora

¿CÓMO MANTENER LA APLICACIÓN DE LAS 3 RS EN TIEMPOS DE CRISIS ECONÓMICA?

Reemplazar siempre que se pueda el uso de animales. Esto, a efectos prácticos, se puede traducir en aplicar todas las alternativas posibles antes de usar animales, para comprobar la hipótesis de estudio planteada, desde los cultivos celulares, a simulaciones bioinformáticas, estructuras in vitro 3D, y embriones de peces *Danio rerio* de hasta cinco días. Antes de dar el salto a mamíferos, si se ha recopilado bien toda la información de los sistemas biológicos previos utilizados, se puede aún plantear el uso del pez cebra, (*Danio rerio*), y con los datos preliminares obtenidos de todos ellos, seguro que el uso de roedores será menor y más eficaz para el diseño experimental.

Reducir el número de animales en épocas de crisis parece que sería lo más lógico y directo, pero debemos tener presente que también hay que poder obtener resultados claros con buen soporte estadístico. Muchas veces si no se han diseñado bien los grupos y el estudio en base a las variables a analizar, hay que

repetir los ensayos con el aumento de costes de todo tipo y de animales. Mención especial hay que hacer del uso de ambos sexos en los estudios preclínicos. Hay que justificar científicamente el porqué se usa solo uno de los sexos. Desde los Institutos Nacionales de Salud, (NIH), de EE.UU, se han lanzado iniciativas y fondos millonarios para que se realicen los estudios con ambos sexos ya que cuando se intentan extrapolar a otras especies como la humana en ambos sexos, no existen correlaciones positivas.

Teniendo en cuenta esas consideraciones básicas está claro, y todo el mundo asume, que si partimos de un buen modelo animal, bien definido genéticamente y sanitariamente, y con un macro y microentorno controlado, tendremos resultados más reproducibles con menos animales. Los programas de control sanitario son obligatorios en cualquier animalario, tanto por salud pública, zoonosis, como por bienestar animal. Pero también tienen una gran repercusión en los resultados experimentales. Es preciso conocer cuál es el estatus sanitario de nuestros animales, no solo de microorganismos patógenos y oportunistas sino también de la microbiota intestinal. En cuanto a la estandarización genética siempre es necesario recordar que cuando se compra una línea de ratones congénicos y se tienen en el animalario reproduciéndose más de tres años, las posibilidades de que, por deriva genética y mutaciones puntuales, estemos trabajando con una subcepa distinta de la de origen, son mayores. Esto es aplicable a las líneas de transgénicos y *Knockout*, algunos de ellos producidos a partir de un pequeño núcleo de reproductores y que llevan más de cinco años manteniendo la línea. En esos casos la eficacia biológica reproductiva suele ser bajísima y la susceptibilidad a enfermedades mayor. Por supuesto, si alguien se plantea mantener una cepa no consanguínea en su animalario que piense en ochenta parejas reproductoras como mínimo si quiere tener un nivel de consanguinidad de menos del 1%.

Pero lo más costoso de mantener y garantizar, son las condiciones ambientales de manera estándar para cada especie: sistemas de climatización funcionando 24h todos los días del año con gran calidad del aire y suficientes renovaciones aire/hora. Una medida de control del gasto es tener sistemas que permitan reducir renovaciones según ocupación e incluso pararlo en salas vacías. Reducir costes y Reciclar residuos deben de ser dos Rs a incorporar en nuestras instalaciones también.

El microentorno, la jaula, la cubeta o el corral, todo lo que está en contacto directo con el animal durante tantas horas y días, puede tener una gran influencia en el bienestar animal y en los resultados experimentales. Las virutas o lechos de roedores

cuando se adquieren solo por criterios económicos sin tener presente posibles contaminantes fisicoquímicos por ejemplo, o los detergentes con amonio cuaternario usados en limpieza de cubetas y que afectan a la viabilidad embrionaria, los piensos tan diferentes en composición y precio, etc.



Imagen suministrada por la autoría

Refinamiento de los procedimientos y del manejo en general de nuestros animales. Hay que tener presente siempre las características fisiológicas y etológicas del modelo animal que estemos utilizando. Sirva a modo de ejemplo los roedores y su capacidad olfativa, con esos millones de neuronas en sus lóbulos olfatorios del encéfalo, cuántas veces he tenido que llamar la atención a personas que llevaban perfumes y desodorantes muy embriagadores que "suslivellaban" a los ratones durante su manejo. O esas personas que están acostumbradas a silbar mientras están dentro del animalario, olvidándose de que estos animales están en su fase de sueño y de su capacidad auditiva tan extraordinaria.



Imagen suministrada por la autoría

Artículos

Los animales gregarios necesitan de los estímulos psicosociales de sus congéneres. No se debe permitir mantener a cualquier animal aislado sin causa justificada, ya que induce stress crónico con efectos muy negativos en el bienestar animal y en los resultados experimentales, y hay multitud de bibliografía al respecto.

El uso adecuado de los procedimientos de analgesia, pre y postquirúrgica, de la anestesia controlando la hipotermia, y la adecuada recuperación quirúrgica, es uno de los caballos de batalla diario. Debemos asegurarnos que se sigue el procedimiento aprobado por el CEEA, y que se revisan los animales operados y los que muestran alguna patología espontánea o inducida en general. Las prisas por publicar o porque un grupo competidor está haciendo lo mismo, la falta de tiempo porque el trabajo con animales es solo una parte del proyecto, y hay muchas pruebas de biología molecular y cultivos celulares esperando...Tenemos que estar pendientes de que nunca se olvide nadie que trabajamos con seres vivos que sienten y padecen.



Imagen suministrada por la autoría

Los criterios de supervisión de bienestar animal y punto final humanitario, representan otro de los aspectos donde es difícil mantener el equilibrio entre ciencia y uso adecuado de los animales. No se pueden hacer las curvas de supervivencia a la carta, los criterios de punto final se deben de establecer previamente en el proyecto presentado al CEEA y mantenerlos con criterios objetivos para todos los animales sean controles o transgénicos. Especial énfasis hacemos en la supervisión de bienestar animal los viernes y vísperas de festivos. La agonía de un animal moribundo hay que evitarla siempre, y además los datos científicos que se pueden obtener de un animal muerto suelen ser

de mala calidad. La temperatura rectal es un parámetro fisiológico y objetivo de cuando un animal está en su fase terminal; dos o tres grados menos de T^a corporal auguran que el final está próximo.



Imagen suministrada por la autoría

El manejo adecuado con paciencia y sin movimientos bruscos de los animales, junto con un entorno controlado y enriquecido para sus necesidades etológicas, son la base para su adecuado bienestar. Animales tranquilos y sin estrés darán mejores resultados y más reproducibles.

BIBLIOGRAFÍA

- Clough C. *Environmental effects on animals used in biomedical research*. Biol. Rev.1982, 57:487-523.
- Finn R. *Veterinarians in research labs address conflicting agendas*. The Scientist, 1997, 11(11):1.
- Heine Willi O.P. *Environmental management in laboratory animal units. Basic technology and hygiene, Methods and Practice*. PABST 1998. ISBN 3-933 151-09-0.
- Hawkins P., Morton D.B., Burman O., et al. *A guide to defining and implementing protocols for the welfare assessment of laboratory animals: eleventh report of the BVA/AFV/FRAME/RSPCA/UFPAW Joint Working Group on Refinement*. Lab Anim 2011, 45:1-13.
- Voipio H.M., Baneux P., Gomez de Segura I.A., et al. *Guidelines for the veterinary care of laboratory animals: report of the FELASA/ECLAM/ESLAV. Joint Working Group on Veterinary Care*. Lab Anim. 2008, 42(1):1-11.

El trabajo con “multiespecies” y alta contención en bioseguridad. Amalgama de condiciones que incrementan la complejidad de un animalario

Maria del Pilar Pallarés García

Directora de Programa de la Unidad de Veterinaria del ISCIII de Majadahonda- Madrid

La gestión de un animalario, siendo compleja en todas sus versiones, se complica aún más si los animales que manejamos pertenecen a especies diferentes a aquellas que encuadramos dentro del término “animal de laboratorio”.

Tanto ovino, porcino y bovino por su tamaño, como aves u otras especies acuáticas por sus características especiales en cuanto al hábitat, nos plantean un escenario distinto al convencional, un reto que comienza en la forma de acomodarlos, cómo acreditar la instalación, su traslado, estabulación y la gestión de eliminación de sus cadáveres.

Si además de estas trabas, hay que combinarlo con agentes biológicos de riesgo 2 o 3, las dificultades se van incrementado y el éxito de la gestión dependerá de la capacidad de organización, optimización de recursos, y por supuesto del personal implicado y formado para un animalario multiespecies en una instalación de alto nivel de contención biológica.

1.- GESTIÓN DE LA ACTIVIDAD Y PUESTA EN MARCHA

Generalidades de un animalario multiespecies en una instalación de alta contención biológica

Teniendo en cuenta que uno de nuestros factores limitantes siempre será el espacio, no resultaría útil tener habitaciones específicas para cada especie; incluso si en algunas ocasiones se trata de roedores, una sala para cada experimento podría generar un colapso innecesario. Por este motivo, en instalaciones de contención biológica, debemos cambiar nuestro esquema de cómo estructurar un animalario con el fin de optimizar el espacio y pensar en alojamientos diáfanos, con posibilidad de albergar cualquier especie en el interior incorporando estructuras portátiles especiales para cada una de ellas: corrales, jaulas, racks,

etc. con los correspondientes comederos, bebederos y demás aparejos necesarios.



Imagen suministrada por la autora

Figura 1.- Estructuras de acero inoxidable desmontables para porcino y elevadas del suelo para facilitar el lavado y la eliminación de deyecciones y orina. Instalaciones del INIA-CISA.

Esto nos proporcionará una flexibilidad que nos permitirá obtener lo máximo de la instalación. Aun así, la gran variedad de especies y tamaños, en alguna ocasión, nos obliga a reestructurar el alojamiento y adaptarlo a las necesidades como se muestra en la Figura 2.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 2.- Instalación de protecciones para lechones que por su tamaño podrían salir entre los barrotes de las jaulas de porcino. Instalaciones del INIA-CISA.

Por otro lado, para mantener tantas estructuras, resulta fundamental un almacén dimensionado, preferiblemente en el interior de la instalación, que por cercanía a los alojamientos facilite el trasiego del material. Pero los espacios dentro de un recinto de contención biológica se optimizan para laboratorios y otras dependencias, y probablemente no se dispone de suficiente sitio. En estos casos, un almacén podrá estar fuera de estas dependencias, pero nos obligará a realizar una programación adecuada, teniendo en cuenta los tiempos de los procesos de entrada y de esterilización antes de su nueva ubicación en el exterior.

Autorizaciones de la comunidad autónoma

¿Cómo presentar una instalación diáfana para obtener una autorización? Pues además de los planos de la instalación delimitando las salas y flujos de personal, material y animales, debemos mandar unos planos de los corrales o jaulas donde vamos a alojar estas otras especies, y en el momento de la inspección, procurar tenerlos montados para comprobar la disposición de espacio por animal y el cumplimiento de los requisitos legales de bienestar animal.

¿Desagües: Si o No?

Claramente condicionados a la especie con la que se trabaje:

En Porcino, debemos mantener una higiene diaria, limpieza de los propios animales y suelos con deyecciones. Lo más práctico es pasar una manguera, sin utilizar agua caliente para evitar

aerosoles (recordemos que estamos trabajando con agentes biológicos) y evitando al máximo las salpicaduras, limpiando después paredes y jaulas para asegurarnos de que no queden restos. Por tanto, es necesario un desagüe que drene estos restos a las conducciones del sistema de tratamiento químico de efluentes o BIOWASTE.

Otra opción es instalar bajo los suelos unas “piscinas” de efluentes con un descontaminante inocuo, que mantiene los residuos hasta el traslado al BIOWASTE.

Tanto en un caso como en el otro, la necesidad de desagüe está claramente justificada, es necesario incorporarlo y será siempre de “no retorno” para facilitar la estanqueidad de la habitación.

En rumiantes, aunque pueden estar sobre *slats*, retirando las deyecciones y orina de la misma forma que en porcino, resultará un alojamiento más confortable para ellos si disponen de un lecho de paja. En este caso, se recomienda tapar el desagüe para evitar atascarlo con restos del material. Se pueden hacer cambios parciales del lecho para mantenerlo limpio, y todo lo retirado se sacará en cubos de contención como residuo biológico.

Para el resto de especies no es necesario el desagüe. Así, para conseguir una instalación multiespecies, podremos tener desagües con posibilidad de tapas herméticas que se colocarán cuando no sean necesarios.

2.- GESTIÓN DEL ESPACIO

Es imprescindible conocer todos los experimentos que se van a realizar, el periodo de tiempo que requiere cada uno y las especies con las que se trabajará, para hacer una distribución equitativa del espacio. Sólo se conseguirá si el animalario se involucra en todos los procesos, desde la petición de animales, siempre por medio del personal veterinario, hasta la llegada de los mismos y finalización del experimento. De esa forma se podrá hacer coincidir la disponibilidad de espacio con la recepción de los animales.

Se tendrá en cuenta que el proceso de descontaminación dura un tiempo y no se podrá disponer del box hasta que se haya completado y testado, así como el montaje específico de corrales. Algunas veces para optimizar los espacios, se opta por no tener salas específicas para la cuarentena y trabajar por experimento, es decir: “todo dentro, todo fuera”. En esas circunstancias, la llegada

de animales sin tener preparada la habitación definitiva supondría un grave problema.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 3.- Proceso de limpieza al terminar un experimento. Finalizada la limpieza se comienza el proceso de esterilización y comprobación del estado de la habitación desde el punto de vista de seguridad biológica. Instalaciones del INIA-CISA.

Puntos clave de un animalario P3 con grandes especies

- Entrada de animales desde el exterior y su circuito.
- Habitaciones de alojamiento y su circuito de entrada y salida.
- Salida de animales hacia sala de necropsias y su circuito.

Hay que tener en cuenta que cualquier paso de animales en proceso experimental (contaminados) por una zona, supone una descontaminación posterior, por lo que los pasillos juegan un importante papel para no entorpecer los flujos de personas, descontaminaciones, flujos de material y animales.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 4.- Pasillos de distribución amplios y de fácil limpieza. Si es de paso de animales, el suelo deberá ser antideslizante para evitar accidentes. Instalaciones del INIA-CISA.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 5.- Sterile Air System (S.A.S) biológico de gran tamaño y cercano a las habitaciones para el paso de animales. Instalaciones del INIA-CISA.

3.- GESTIÓN DE ADQUISICIÓN DE ANIMALES Y TRANSPORTE

A diferencia de los animales de laboratorio, para la adquisición de otros animales utilizados en experimentación, no existen casas comerciales que pongan a disposición animales de la edad, raza y características que necesitemos. Es conveniente conocer con antelación algunas granjas que nos puedan asegurar el suministro de animales de buena calidad y evitar cambiar de suministrador, garantizando algo más la genética y homogeneidad de nuestros animales. Para ganado porcino es menos complicado, pero en ovino y bovino es necesario programar con bastante antelación cualquier experimento.

Tener en cuenta que:

- Son especies estacionales y no tienen partos durante todo el año.
- Son menos prolíficas (1-3 crías al año), las crías están muy valoradas, se venden a corta edad y sólo mantienen las futuras reproductoras.

Estas peculiaridades nos obligan a prever con más antelación las necesidades.

Con otras especies que no procedan de granja comercial, silvestres, etc., generalmente se hacen acuerdos previos con los investigadores, y la programación la presenta el suministrador. En este caso tendremos que adaptarnos al planning ofrecido.

Una de las premisas que deberíamos concretar desde el primer momento, sería qué hacer en los primeros estadios de algunos de los experimentos, principalmente en estudios de vacunas, en los que no se precisa trabajar dentro de una instalación de contención biológica, y en el caso de animales de granja o silvestres, resulta más aconsejable mantenerlos en el exterior, por reducción de costes, bienestar del propio animal y mejores resultados desde el punto de vista inmunológico.

La mejor situación sería poder tener una granja anexa propia donde recepcionar los animales y mantenerlos esos 2-3 meses que dura el periodo de inmunización. Esta granja cumplirá los requisitos necesarios expuestos en el RD 53/2013 y además todos aquellos que la autoridad competente disponga en materia de ganadería: documentación, controles, vacunas etc., aunque en muchas ocasiones es incompatible con el propio experimento y habrá que solicitar las excepciones concretas para cada proyecto.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 6.- Animales silvestres en granja externa al animalario de contención biológica. Resulta más sencillo el enriquecimiento ambiental para su bienestar. Instalaciones del INIA-Granja de Dpto. Reproducción animal.

Transporte

La mayoría de las granjas comerciales tienen transporte propio, pero es recomendable tener al menos dos transportistas de confianza que tengan autorización para trasladar cualquier especie y garantizar así los traslados.

En el caso de que se trate de un traslado desde nuestra granja externa a la instalación de contención biológica, deberemos obtener de la autoridad competente un documento de movilidad o traslado. Si se trata de rumiantes adultos, son necesarios unos controles sanitarios recientes (menos de 6 meses) testados por la autoridad competente. Es importante realizarlos con tiempo para no retrasar el inicio del experimento.

Comunidad de Madrid

Nº MOVIMIENTO: 120000000000042981

CERTIFICADO SANITARIO DE MOVIMIENTO DE ANIMALES DENTRO DEL TERRITORIO NACIONAL

DATOS DEL TITULAR O REPRESENTANTE

D. con NIF en calidad de titular/representante de la explotación ganadera denominada con nº de registro de explotación ES y sito en el municipio de Madrid (Madrid)

SOLICITA el certificado sanitario de movimiento para trasladar los animales relacionados a continuación el día 12/02/2015 desde la explotación arriba indicada a la explotación:

Tipo de Explotación Ganadera Centro de Investigación de Cerdos con nº de registro de explotación de la provincia de Madrid y sito en el municipio de

Nº Total Animales incluidos en la guía: 8

IDENTIFICACIÓN POR LOTES

Especie	Categoría	Identificación lote	Nº Animales
Cerdo	Cerdo	07510302	8

El titular/representante de la explotación declara bajo su responsabilidad que en los últimos 30 días no ha observado anomalías ni cambio alguno que haga pensar en la presencia de enfermedad y por tanto que impida el movimiento de dichos animales.

En Madrid, a 10 de Febrero de 2015

Firma del solicitante

DATOS DEL TRANSPORTISTA

Tipo de medio de transporte: CAMIÓN

Identificación/Matricula del vehículo:

Nº Autorización del Transportista:

Nº Certificado desinfección: 000124

Fecha desinfección: 11/1/15

D. I con NIF conductor del vehículo arriba indicado, me comprometo a transportar desde la explotación de origen al destino que figura en el mismo, los animales amparados por este documento, en las debidas condiciones higiénico-sanitarias, de bienestar animal y dentro del periodo de validez de este Certificado.

Firma Fecha y Hora

12/2/2015

RECIBO 12/2/2015

Imagen suministrada por la autoría

Figura 7.- Guía de transporte emitida por la autoridad competente.

4.- GESTIÓN DE ALOJAMIENTO DE LOS ANIMALES

4.1.- Recepción

Deberemos tener un lugar donde inspeccionar los animales antes de introducirlos al NCB3. Una vez dentro, nada puede salir.

4.2.- Cuarentena

4.2.1.- Cuarentena de Animales Grandes (granja, silvestres)

El periodo de cuarentena y aclimatación se realizará en la habitación o box donde se desarrollará el experimento, es decir un "todo dentro todo fuera" que nos permita ahorrar espacio y traslados innecesarios del animal.

Al ser alojamientos muy costosos, este periodo de aclimatación se debe ajustar al máximo, asegurando siempre que los animales están en óptimas condiciones antes de que comience el experimento.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 8.- Periodo de adaptación y cuarentena de terneros en un box. Instalaciones del INIA-CISA.

4.2.2.- Cuarentena de roedores

Si van a estar alojados en una estancia sólo para un experimento, se realizará la cuarentena en el interior del box definitivo. Si hemos considerado que por la naturaleza del agente se puede trabajar en varios experimentos a la vez en miniaisladores ventilados, los nuevos huéspedes pasarán una cuarentena en habitaciones del exterior (NCB2, por ejemplo) donde se pueda acceder más fácilmente y ver su capacidad de adaptación previa.

4.3.- Periodo experimental

4.3.1.- Periodo experimental en animales grandes

Pasado el periodo de cuarentena, durante el que se ha realizado una exhaustiva exploración diaria, se pasa al periodo experimental. Antes de comenzar el experimento es recomendable una reunión en la que el investigador explique detalladamente qué es lo que se va a hacer y junto con el personal veterinario revisar los síntomas posibles de la enfermedad y los criterios de punto final descritos en el proyecto. Con estos datos se elabora una tabla de sintomatología y se introduce en el box para hacer las anotaciones diarias.

A primera hora de la mañana, el personal del animalario, pasará por todos los alojamientos a comprobar parámetros ambientales, tomar la temperatura, suministrar la comida, bebida y practicar la higiene del box. Si alguno de los animales presenta algún síntoma, se comunica al personal veterinario, que pasará a realizar una inspección de los animales. Se realizará un informe diario de cada animal.

4.3.2.- Periodo experimental de roedores

Al igual que en los grandes, se visitará el box diariamente, vigilando los parámetros establecidos de salud.

Resulta muy práctico trabajar con varios agentes en una habitación con un sistema de miniaisladores ventilados en presión negativa para roedores, pero hay que tomar precauciones para evitar contaminaciones cruzadas que invaliden los experimentos. Se debe conocer bien cada agente y considerar los riesgos de tenerlos en el mismo habitáculo, de manera que:

- Los protocolos deben estar muy claros.
- Siempre se trabajará en cabina de bioseguridad.
- Se realizará la descontaminación de manos y cabina cuando se pase de un experimento a otro.
- Se utilizarán etiquetas identificativas diferenciadas, incluso por colores.
- Se identificará también el grupo control para que sean los primeros manipulados de cada experimento.

4.4.- Traslado a zona de necropsias

4.4.1.- Traslado a la sala de necropsias de animales grandes

Al decidir el sacrificio humanitario o finalización del experimento, comienza el proceso de traslado de animales a la sala de necropsias para su observación postmortem.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 9.- Acceso a la sala de necropsia, cercano a las habitaciones. Instalaciones del INIA-CISA.

La mejor forma de trasladar los animales por los pasillos, es facilitar que caminen de forma autónoma, orientándolos hacia el lugar que deseamos. Si no es posible, se tendrá que disponer de carros adecuados de transporte.

El personal de animalario desplazará esos animales hacia el SAS que da paso a la sala de necropsias. Al otro extremo del SAS, se encontrará el equipo veterinario, quien llevará a cabo el sacrificio del animal, lavado y traslado a la mesa de necropsias.

Es importante que en esta sala se disponga de un SAS más pequeño que permita sacar las muestras obtenidas en cajas de seguridad biológica, además de otro material imprescindible como teléfonos de manos libres, material necesario para depilación, corte, y serrado de los cadáveres. Este instrumental se deberá mantener afilado para evitar accidentes.

4.4.2.- Traslado a la sala de necropsias de animales de pequeño tamaño

En el momento que se decide el sacrificio, estos animales (roedores, aves pequeñas, etc.) se podrán introducir en una caja de seguridad para el traslado al laboratorio de necropsias de animales pequeños. Si no se dispone de esta instalación, se podrán realizar en una cabina de seguridad biológica dentro del box, con la precaución de que esté lo bastante alejada del rack y no se realicen sacrificios cercanos al resto de roedores.

5.- GESTIÓN DEL PERSONAL

Este punto, como siempre, es el más delicado. Disponer de personal formado para manipular varias especies en instalaciones de alta contención biológica requiere tiempo, esfuerzo y, algunas veces, el factor suerte. Son trabajadores con un gran espíritu de sacrificio, que pasan por hasta 5 duchas diarias y toda su jornada discurre dentro de una instalación en presión negativa. Disponer de una zona de descanso con vistas a la calle es fundamental.

Para mantener un buen ambiente, podemos participar distribuyendo equitativamente el trabajo diario, de forma que no saturamos más a unos que a otros. Con el tiempo y si hay armonía, podrán participar ellos en ese reparto haciéndoles más partícipes de sus propias labores. No es posible guardar cuarentenas entre los agentes biológicos con los que se trabaja porque son muy diversos, pero sí podemos asignar un circuito por el que se entre en los habitáculos de menor a mayor riesgo biológico, evitando recorrerlos en sentido contrario.

Por otro lado, mantener informado a este personal constantemente sobre los tipos de agentes, riesgos y equipos de protección a utilizar, además de ser obligatorio, es importante para que aun teniendo el respeto hacia el agente con el que se trabaja, se sientan seguros, por lo que es fundamental educarlos sobre los equipos de protección individual (EPI's) que deben utilizar con cada agente y cómo usarlos. Muy interesante ofrecer seminarios de reciclaje en los que escuchen de nuevo los pequeños, pero importantes detalles, que puedan pasar desapercibidos. Si es posible consensuar las opciones de EPI's que protejan, les resultará más confortable dentro de las molestias que supone su uso. Cuando se ofrece un elemento nuevo (máscaras, trajes etc.) deben probarlo antes de su primera utilización para evitar dudas durante su uso.

El riesgo de un trabajador/a puede comenzar con el error de otro/a, por lo que el concepto de trabajo en grupo es fundamental.

6.- GESTIÓN ECONÓMICA

Este tipo de instalaciones resultan muy costosas por la filtración y esterilización que precisa de forma independiente cada habitación, así como por las medidas de bioseguridad. Es fundamental realizar bien un cálculo de gastos por días, semanas o meses para optimizar una facturación real que pueda cubrirlos,

contabilizando también los días de limpieza, descontaminación y montaje, como parte del experimento.

7.- TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Líquidos

Ya se ha mencionado el tratamiento de residuos líquidos mediante el BIOWASTE, donde desembocarán todas las aguas de la instalación.

En esta planta de descontaminación, se tratarán mediante un proceso químico hasta garantizar la ausencia de agentes biológicos. También se puede combinar en algunos casos con tratamientos térmicos si se trata de agentes en los que el proceso químico no ofrece un 100% de garantías.

Sólidos

Dentro de este término se engloban muchos residuos, pero para un animalario los principales son:

- Cadáveres.
- Restos de camas de rumiantes.
- Restos de comida.

Anexo o de fácil acceso a la sala de necropsias, podremos tener un incinerador. Es la opción más práctica, pero requiere unos permisos del ayuntamiento que, a veces, resultan complicados porque supone un foco de contaminación ambiental.

Eliminación de cadáveres de animales

Si el incinerador tiene boca de acceso desde la sala de necropsias y no hay que trasladar los cadáveres a otras estancias, se pueden introducir directamente. Si no es posible por suponer un riesgo de contaminación, habrá que contener los cadáveres en cubos de bioseguridad.

Las dimensiones de los cubos suponen un problema porque no es posible introducir una oveja, un cerdo y, por supuesto, un ternero enteros y habrá que fraccionar el cadáver en bloques de 20 kg. Este proceso supone un riesgo añadido al manipular sierras, cuchillos etc., no por finalidad experimental, sino para poder desechar el residuo.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 10.- Cubo de residuos biológicos para un máximo de 20 kg de peso.

Si no es posible instalar un incinerador, la otra opción es contratar una empresa de gestión de residuos. Habrá que introducir el cadáver o parte de él en cubos de contención biológica, y luego trasladarlos a un lugar frío para su almacenaje, por lo que nos obliga a tener grandes refrigeradores en el interior de la zona de contención biológica donde mantener estos residuos hasta que se recojan.

Eliminación de lechos de paja y restos de pienso

Se retirarán en los cubos de bioseguridad que se cerrarán de forma hermética y se descontaminarán superficialmente para que puedan salir de la habitación.

Una vez fuera, tenemos varias opciones:

- 1) Si disponemos de autoclave con dimensiones adecuadas, podremos someterlo a un proceso de esterilización por vapor y presión, y considerarlo como un residuo de menor carga "infecciosa", que posteriormente, se llevará la empresa especializada en este tipo de residuos.
- 2) Tratamiento por la empresa de tratamiento de residuos sin nuestra descontaminación previa.
- 3) Incineración si se dispone de esta instalación.

Artículos

Por último, destacar como alternativa novedosa la instalación de un "convertidor de plasma". El plasma es un cuarto estado de la materia que consiste en gas a altísima temperatura, de como mínimo varios miles de grados Celsius. Este proceso convierte la basura biológica en materias primas: gas de síntesis, metales y silicato. Además, consigue reducciones volumétricas del residuo de 300/1, es un proceso endotérmico, y el gas que desprende se puede transformar en energía, por lo que desde un punto de vista medioambiental resultaría positivo. Sin embargo, tiene un coste tan elevado que en la actualidad sólo hay instalados dos en Japón y uno en EE.UU.

- <http://megustaaprendertecnologia.blogspot.com.es/2012/11/convertidor-de-plasma-trnsforma-la.html>

BIBLIOGRAFÍA

- Collins C.D. and Kennedy D.A. *Laboratory acquired infections: History, Incidence, Causes and Prevention*, 4th ed. Oxford, Butterworth-Heinemann 1999.
- Hotchkiss J.R., Strike D.G., and Crooke P.S. *Pathogen Transmission and Clinic Scheduling*. *Emerging Infectious Diseases* 2006, 12(1):159-62.
- *International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals*. CIOMS and ICLAS 2012. <http://iclas.org/wp-content/uploads/2013/03/CIOMS-ICLAS-Principles-Final.pdf>
- Kortepeter M.G., Martin J.W., Rusnak J.M., et al. *Managing Potential Laboratory Exposure to Ebola Virus by Using a Patient Biocontainment Care Mark*. *Emerging Infectious Diseases* 2008, 14(6):881-7.
- *Laboratory biosafety manual*, 2nd ed. Ottawa, Minister of Supply and Services Canada, 1996. Health Canada.
- Richmond J.Y. and Quimby F. *Considerations for working safely with infectious disease agents in research animals*. In: O. Zak and M.A. Sande (Eds.). *Handbook of animal models of infection*. London, Academic Press, 1999:69-74.
- Sattar S.A., Springthorpe V.S., and Rochon M. *A product based on accelerated and stabilized hydrogen peroxide: evidence for broad-spectrum germicidal activity*. *Canadian Journal of Infection Control* 1998, 13(4):123-30.
- Spotts Whitney E.A., Beatty M.E., Taylor T.H., et al. *Inactivation of Bacillus anthracis Spores*. *Emerging Infectious Diseases* 2003, 9(6): 623-27.
- Springthorpe V.S. and Sattar S.A. *Chemical disinfection of virus-contaminated surfaces*. *CRC Critical Reviews in Environmental Control* 1990, 20:169-229.



Foto: shutterstock

- Wilson D.E. and Chosewood L.C. (Eds.) *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*, 4th ed. Washington, DC, United States Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention/National Institutes of Health, 1999.

Gente organizando gente: gestión de un animalario 3.0

Ernesto De la Cueva, PhD.

Head of Core Facilities. Centro de Investigación Príncipe Felipe, Valencia.

Este artículo pretende invitar a una reflexión sobre cómo ha cambiado la forma de organizar y gestionar el *factor humano* en un animalario en los últimos años. La reflexión es parcial y deja a un lado aspectos como el tecnológico, el legislativo o el científico, entre otros, aun reconociendo que éstos han experimentado cambios importantes y con impacto sobre la gestión de personas. Como punto de partida, se sugiere un paralelismo con la evolución de internet y como punto final, se plantea la cuestión de si nos dirigimos, al igual que La Red, hacia el famoso concepto 3.0. Por supuesto, este término se aplica casi exclusivamente a internet y sus tecnologías acompañantes, pero internet no deja de ser, al menos en parte, un entorno de usuarios de servicios, cosa que es, también en parte, un animalario. Esto último da pie a trazar el paralelismo.

La versión inicial de internet (1.0) era simplemente una red de computadoras con información, vinculadas entre sí por un lenguaje común. Más tarde surgió el concepto 2.0, identificado con la flexibilidad y capacidad de compartir e interactuar. Las inclitas redes sociales sentaron la base de esta evolución. Hoy día internet camina hacia su versión 3.0, en la que los usuarios interactúan con el entorno utilizando un lenguaje natural (o, por así decirlo, no informático) que es interpretado contextualmente para ofrecer una *experiencia* personalizada. Dicho de otro modo, los contenidos (base del servicio en internet) fueron primero dictados por el autor, después generados socialmente, para finalmente ser “elaborados a medida”.

Esto parece tener poco que ver con un animalario... ¿Dónde está entonces el paralelismo? Veamos, hace años -¡muchos!- el servicio ofrecido por un animalario se concebía en general como algo estático, como una instalación que proporcionaba servicios básicos, sin demasiada interacción, y con poca o nula capacidad de adaptación. Esto equivaldría al concepto 1.0 de internet. Posteriormente, comienza a implantarse un nuevo marco

regulador (a partir de la transposición de la directiva 86/609/CEE¹) y, en paralelo, aumenta el interés por aspectos tales como la estandarización y armonización de parámetros y condiciones, el bienestar animal y la profesionalización y especialización del personal. Todo ello apuntalado por una creciente implicación del animalario en ámbitos en los que hasta entonces sólo había intervenido de forma marginal: diseño experimental, desarrollo de modelos, interpretación de resultados, etc. A este cambio contribuye en gran medida la generalización del uso de RMG² a partir de mediados de los 90.

En esta fase, en la que ahora nos encontramos, y que siguiendo con el paralelismo equivaldría a la versión 2.0, el animalario se hace más dinámico, flexible y colaborativo (ver Tabla 1). Se pasa de alojar animales y ofrecer un catálogo básico de servicios técnicos, a ser considerado una unidad *core* que presta servicios profesionales de muy diversa índole, ajustados a las necesidades -concretas aunque cambiantes- del trabajo experimental. Así, se comienzan a ofrecer servicios adicionales como: creación de RMG, criopreservación, rederivación, gestión de colonias, caracterización fenotípica, histología y patología, cirugía experimental, asesoría, etc.

En definitiva, esta primera evolución en el animalario supone el paso de un modelo estático, unidireccional y basado en la cantidad de servicio (capacidad física), a otro dinámico, bidireccional y enfocado a la calidad del servicio (capacidad profesional). Como es de esperar, esta transformación no ha sido ni fácil ni rápida y ha requerido ajustes graduales en prácticamente todos los ámbitos de la gestión. De entre todos

1. Incorporada a nuestro ordenamiento a través del Real Decreto 223/1988, de 14 de marzo, el cual a su vez fue derogado y sustituido por el Real Decreto 1201/2005, de 10 de octubre.

2. Ratones modificados genéticamente.

estos ajustes, los que afectan a la gestión de personas (tomada en sentido amplio, es decir, gestión de personal, usuarios, colaboradores, etc.) suelen ser los más delicados y difíciles de implementar.

	1.0	2.0	3.0
Personalización del Servicio	Fijo	Flexible	A medida
Rol del Animalario	Pasivo	Activo	Adaptativo
Medida de la Satisfacción	Cantidad	Calidad	Eficiencia
Interacción con el Usuario	Funcional	Profesional	Integral
Percepción del Usuario	Cliente	Colaborador	Uno Más
Comunicación	Unidireccional	Bidireccional	Interactiva
Aporte intelectual	Información	Conocimiento	Inteligencia

Imagen suministrada por la autoría

Tabla 1.- Evolución de algunas características importantes de los servicios demandados al animalario.

Una adecuada gestión de las personas no depende -del todo- del presupuesto, tecnología, experiencia, recursos, etc., sino que necesita ingredientes intangibles adicionales: los tan cacareados *softskills*³ (término que no me atrevo a traducir). Éstos conforman un listado interminable de habilidades (proactividad, coherencia, integridad, capacidad de atención y de escucha, liderazgo, autorregulación, interés, curiosidad, autenticidad, responsabilidad personal y social, capacidad de reflexión, pasión, motivación, humildad, aprendizaje continuo, empatía, capacidad de síntesis y de argumentación, gestión del tiempo, confianza, etc.) que están relacionadas con la inteligencia emocional. Estas habilidades nos ayudan a gestionar las relaciones con otras personas y complementan, nos guste o no, las habilidades profesionales tradicionales (*hardskills*), que son aquellas que nos capacitan para llevar a cabo una determinada tarea o función. Si conseguimos combinar en su justa medida nuestras habilidades *hard* y *soft*, se abrirá un abanico de posibilidades de interacción e interrelación, algo esencial para movernos en un entorno profesional hoy en día.

3. Habilidades personales y sociales relacionadas con la inteligencia emocional, que se compone del conjunto de rasgos de personalidad, habilidades sociales, comunicación, lenguaje, hábitos personales, etc., que definen las relaciones con otras personas en un ambiente profesional, o fuera de él.

Y es que, volviendo al ámbito de las ciencias del animal de laboratorio, es importante -lo es ahora, pero lo será aún más en el futuro- tener la capacidad de establecer relaciones profesionales que faciliten el trabajo en equipo y, a la vez, fomentar el trabajo en equipo para que las relaciones profesionales crezcan y se fortalezcan.

Organización

Es obvio que se han producido cambios en la forma en que se organiza un animalario y que, en gran medida, estos cambios son el reflejo de la necesidad de adaptarse a un nuevo entorno legal y tecnológico y a las necesidades de la investigación. Han surgido nuevas funciones relacionadas con la interacción del animalario hacia el exterior (con usuarios, administración, proveedores, etc.) y se han redefinido otras ya existentes para adaptarlas a estos cambios. Un esfuerzo de adaptación importante se ha realizado, por ejemplo, para aumentar la flexibilidad y especialización de la plantilla. El sentido común nos dice que para ganar flexibilidad hay que ceder especialización y que la especialización restringe necesariamente el campo de actuación, sacrificando con ello flexibilidad. Esto presenta un gran reto para la gestión de los recursos humanos y no es fácil encontrar aquí un equilibrio. Hace años se conseguía flexibilidad (enfocada sobre todo a cubrir necesidades organizativas internas: bajas, vacaciones, etc.) implementando rotaciones del personal por las distintas zonas para así familiarizarse con las diferentes especies y protocolos de trabajo. Esto resulta cada vez más complicado, bien porque suelen existir zonas con diferente estatus microbiológico y, por lo tanto, incompatibles desde un punto de vista operativo, o bien porque parte del personal está asignado a un laboratorio -¡otro cambio importante!-. Si no se maneja adecuadamente, el beneficio de la flexibilidad en funciones y responsabilidades se empaña por la confusión generada tanto en el personal, como en los usuarios.

La asignación de personal a laboratorios (en lugar de zonas) ha supuesto un cambio en el modelo de organización que afecta además a la planificación del trabajo. Aunque en principio mejora la interacción con los investigadores, también plantea retos. Primero, porque el personal pierde la referencia geográfica que le proporcionaba ser responsable de su zona y, segundo, porque al tener una relación más estrecha con el laboratorio, aumentan las expectativas y el nivel de exigencia. La adaptación a este modelo requiere una gestión inteligente y constante de los recursos humanos, con el fin de evitar solapamientos, confusiones e ineficiencias.

Y es que no basta ya con ser eficaz, ahora se tiende a valorar más la eficiencia -por esta parte nos estamos acercando al entorno 3.0- lo que supone un cambio radical en la filosofía de trabajo. Tradicionalmente, se daba más importancia a la eficacia (conseguir objetivos, relacionada con la cantidad) que a la eficiencia (aprovechar recursos, relacionada con el rendimiento), pero el paradigma está cambiando y desde la concepción y el diseño de una instalación, pasando por la financiación, gestión y, por supuesto, la organización, todo alrededor del animalario tiende a hacerse más eficiente, aunque sin sacrificar por ello los estándares de calidad.

Lo que sí parece claro es que con el tiempo se ha tenido que transformar el modo en que se gestiona el animalario y que, muy probablemente, se necesiten nuevas adaptaciones a los cambios que están por venir, cualesquiera que éstos sean. Los cambios, en un entorno complejo como es un animalario, no suelen ser bien recibidos. En parte porque implican cambios adicionales a otros niveles, pero también por el efecto dominó que tienen sobre otras partes que quizás no se quieren modificar. Por ello, de entre las diversas habilidades que requiere la gestión de un animalario, la de saber manejar un proceso de cambio se antoja esencial. Uno de los mayores retos consiste en diseñar y mantener una organización que funcione y tenga capacidad continua de transformación. Por supuesto, se pueden -y se deben- copiar modelos que funcionan, pero siempre habrá algo que no acabe de encajar en nuestra realidad y, a la larga, cada instalación debe desarrollar su propia estructura.

Supervisión

Por muy útil que sea la flexibilidad para nuestra organización, lo que sí es absolutamente crítico en cualquier animalario es que las tareas se completen, que lo hagan con la frecuencia deseada, siguiendo un programa de trabajo establecido y que se realicen según unas instrucciones precisas (PNT⁴). Esto es algo tan básico que no ha cambiado. Lo que sí está cambiando es la forma en que se gestiona el proceso. En el modelo clásico (aunque no necesariamente inválido), una persona senior (supervisor) emplea parte de su tiempo en comprobar que todo lo programado se ha completado y que se ha realizado de acuerdo a los procedimientos estándar. La necesidad de supervisión es, en este modelo, indiscutible. Más discutible es que éste sea un modo inteligente de emplear el tiempo de una persona experimentada

y cualificada. La pregunta entonces es inmediata ¿puede la supervisión sustituirse por -o complementarse con- algo que aporte mayor valor añadido?

En el fondo, la necesidad de supervisión deriva del riesgo que existe de que algunas tareas, o bien no se realicen (por falta de motivación o implicación), o bien se ejecuten mal (por falta de capacitación). Por tanto, que el personal complete sus tareas puede considerarse el resultado de la combinación (no la simple suma) de una adecuada motivación y capacitación. Parece obvio que alguien más motivado y mejor capacitado tenderá a realizar mejor sus tareas y requerirá menos supervisión. ¿Invertimos más tiempo y recursos en la motivación y la capacitación del personal para así disminuir el tiempo que se dedica a la supervisión? Como en tantas otras situaciones, la decisión depende de las preferencias, recursos y habilidades de quien gestiona el grupo. Lo que sí se puede afirmar es que a una organización que mira por la motivación y la capacitación de su personal le será más fácil ofrecer un servicio de calidad a sus usuarios.

Formación

Lo anterior nos lleva a otro de los pilares en la gestión de personas: la formación. Hoy día no basta con cumplir aquello de reunir a un grupo en una sala, endiñarles una clase y firmar un listado de asistencia. La Orden Ministerial ECC/566/2015 establece requisitos de capacitación según su función para el personal que maneja animales con los fines previstos en el Real Decreto 53/2013. La propia legislación habla ya de capacitación, no sólo de formación, por lo que esta última se queda corta si no se mide de alguna forma el resultado del aprendizaje. Por otro lado, tampoco es suficiente con formar al personal propio para que adquiera una capacitación necesaria, sino que en muchos casos se asume también la formación de los usuarios. Además, la adecuada gestión del grupo requiere, como hemos visto, conocimientos y habilidades adicionales.

La formación no debe verse como un extra o como un requisito burocrático para poder realizar según qué funciones. Vista como una herramienta más de gestión, la formación nos permite alcanzar niveles superiores de calidad, mejorar el cuidado de los animales y aprovechar mejor los recursos. Por ejemplo, la formación de cuidadores en el reconocimiento del estado de salud de los animales. En grandes instalaciones es inviable proporcionar una adecuada supervisión de la salud y el bienestar animal sin involucrar a técnicos y cuidadores. Son ellos los que, al estar en contacto continuo con los animales, están en una mejor posición para identificar los problemas a tiempo.

4. Procedimientos Normalizados de Trabajo.

En la formación, que es de por sí un tema complejo, han coincidido importantes cambios tanto en lo legislativo como en la forma en que se imparte. Las nuevas tecnologías, la controvertida formación *on-line*, la formación asincrónica (en la que cada alumno evoluciona a su ritmo), los microcursos, el aprendizaje basado en problema, etc., están abriendo un rango de posibilidades que hasta ahora no existía y que es, de nuevo, necesario gestionar.

Nuevas tecnologías

El uso de las nuevas tecnologías ha venido a revolucionar nuestra vida personal y también la profesional. Por un lado, nos proporcionan herramientas muy potentes de comunicación y, por otro, abren la posibilidad a una mayor interacción interna y externa. Aquí cabe preguntarse dónde está el límite entre el uso más o menos abierto de dichas tecnologías y la innecesaria o excesiva exposición, que puede generar incluso un problema de seguridad. La comunicación dentro de la institución y hacia la sociedad en general no sólo es conveniente, sino que bien utilizada resulta positiva. Sin embargo, las herramientas que se decida utilizar (*blogs, newsletters, twitter*, etc.) tienen que ser manejadas con mucha cautela.

Un problema delicado se presenta con la abundancia y portabilidad de dispositivos móviles. La proliferación de *smartphones* y el uso de redes sociales multiplica el impacto que pudiera tener cualquier incidente. Una noticia convenientemente manipulada por la mañana, será *trending topic* por la tarde y a la mañana siguiente seguramente ya nadie se acordará de ella. Pero el daño ya está hecho.

Si aceptamos el paralelismo propuesto, ¿puede esperarse entonces que el modelo de gestión del animalario evolucione hacia su versión 3.0? La respuesta no es fácil, pero en ese hipotético nuevo escenario (ver Tabla 1), el usuario no buscaría ya sólo un servicio flexible y de calidad, sino que se implicaría más, demandaría una atención personalizada y eficiente, esperando la implicación del personal de animalario como uno más del grupo. Es posible también que el concepto "laboratorio" se vaya sustituyendo por el concepto "proyecto" y que la gestión del personal implique destinar los recursos adecuados, en el momento adecuado, a cada proyecto.

Mucho se habló en su día del cambio hacia la *gestión de procesos*, pero quizás nos dirigimos hacia un escenario en el que lo importante es la *gestión de las personas*. En definitiva, lo que no

hay que perder de vista es que en el fondo somos gente organizando gente. Por mucha tecnología, protocolos, procedimientos, etc., que manejemos, gran parte del éxito en nuestra labor reside en cómo las personas interaccionan entre ellas. El marco puede ayudar, pero nunca sustituir al factor humano ¡cuidad vuestros equipos!

BIBLIOGRAFÍA

- Abshier P. *Feasibility Pilot Study: Training Soft Skills in Virtual Worlds*. Games Health J 2012, 1(2):174-6.
- Aziz T., Stein J., and Yogeshwar R. *Animal testing: TV or not TV?* Nature 2011, 470(7335):457-9.
- Bassuk J. A and, Washington I. M. *The a3 problem solving report: a 10-step scientific method to execute performance improvements in an academic research vivarium*. PLoS One 2013, 8(10):e76833.
- Baumann M., Gordall C., and Schmitz-Rode, T. *How Problem Based Learning can Facilitate Training on Hard and Soft Skills*. Biomed Tech (Berl) 2013, s1:4416-17.
- Beukers M. W. *Project management of life-science research projects: project characteristics, challenges and training needs*. Drug Discov Today 2011, 16(3-4):93-8.
- Chick J.F. *Employee motivation in laboratory animal science: creating the conditions for a happy and productive staff*. Lab Anim (NY) 2006, 35(1):25-30.
- Doughman E. *What will vivarium technology look like in 2026?* ALN magazine 2016, 14:18-9.
- Dobrovolny J., Stevens J., and Medina L.V. *Training in the laboratory animal science community: strategies to support adult learning*. ILAR J 2007, 48(2):75-89.
- Khan N. and Umrysh B. *Improving animal research facility operations through the application of lean principles*. ILAR e-Journal 2008, 49e:15-22.
- Kuntz M.J., Lefrancois J.P., Yergey N.S., et al. *Increasing supervisory effectiveness in a laboratory animal facility*. Contemp Top Lab Anim Sci 2004, 43(1):50-3.
- Pritt S., and Duffee N. *Training strategies for animal care technicians and veterinary technical staff*. ILAR J 2007, 48(2):109-19.
- Riesz N.J. *Keeping the human in human resources: finding and keeping star employees*. Clin Leadersh Manag Rev 2002, 16(6):419-27.
- Symonowicz C., Critelli L., and Straeter, P. *Motivation of animal care technicians through recognition*. Lab Anim (NY) 2006, 35(1):39-42.

International Product Supplies Limited



Feeding the Innovations of Modern Research

- European Manufacture
- Used & Trusted in Facilities Worldwide
- Fast Flexible Lead Times
- Nutritional Expertise & Advice
- Traceability
- Quality Assurance
- Prompt Delivery
- Modern Technology

TestDiet® Europe

- DIO High Fat Range
- Fenbendazole
- Doxycycline
- Helicobacter
- AIN Series
- Tamoxifen

www.testdiet.com



LabDiet

- All Species
- Meal
- Autoclavable
- Irradiated
- Extruded
- GLP

www.labdiet.com



Also available to order
in Spain and Portugal
from IPS distributor:

Sodispan Research S.L.

C/ Isla de Tavira, 14
28035 Madrid, Spain
Phone: +34 629159613
Facsimile: +34 914593962
Email: sodispan@sodispan.com

Refinamiento de la Técnica de Crioinfarto en Neonatos a P1

Lorena Domínguez Gómez¹, Iria Sánchez Lobo¹, Rubén Avelino Mota²

¹ Ayudantes Técnicos Veterinarios, Unidad Medicina Comparada CNIC – Charles River

² Responsable Veterinario, Unidad Medicina Comparada CNIC – Charles River

INTRODUCCIÓN

Actualmente, numerosos estudios en biomedicina han focalizado sus recursos en el estudio de la regeneración tisular desarrollando modelos *in vivo* para el análisis de los procesos celulares y moleculares que implica la regeneración del tejido de un órgano en concreto. El corazón es uno de los órganos con mayor interés científico y en nuestro caso con mayor motivo, ya que en CNIC (Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares) se investiga cualquier patología, enfermedad o alteración que tenga que ver con el sistema cardiovascular.

Numerosos grupos del CNIC estudian los mecanismos que permiten regenerar el tejido cardíaco después de un infarto, y conseguir que el corazón recupere la funcionalidad del mismo, tanta como sea posible. A diferencia de otras especies como anfibios y *Danio rerio*-pez cebra- (que se mantiene durante toda la vida), en mamíferos se ha visto que existe una pequeña ventana temporal en la que hay una alta capacidad de regeneración. La capacidad regenerativa que muestran los peces con un corazón menos evolucionado que los mamíferos sugiere que cuanto más inmaduro sea el tejido cardíaco, mayor capacidad de regeneración; de ahí que la criolesión en el modelo murino se realice el primer día post-nacimiento (P1).

Efectivamente, el ratón por su facilidad de manejo, alta tasa reproductiva y la existencia de una muy avanzada ingeniería genética para manipular su genoma es el modelo de elección en investigación traslacional. Aun así, cuando se trabaja con neonatos, hay que tener en cuenta que llevan consigo implícitos ciertos aspectos importantes: inmovilización por frío, ausencia de analgesia postquirúrgica y una alta mortalidad (intra y postquirúrgica). De entre nuestras funciones en el desarrollo de procedimientos experimentales, el crioinfarto en ratones a P1

supone alrededor del 45% de la actividad quirúrgica, con más de 500 cirugías en los últimos seis meses. Bajo esta experiencia, sí que hemos podido refinar el protocolo para aportar analgesia postquirúrgica y reducir sensiblemente la alta tasa de mortalidad. Desafortunadamente, aún no hemos visto alternativa al protocolo anestésico por hipotermia.

La técnica que a continuación vamos a detallar, describe la inducción de isquemia miocárdica en neonatos P1, utilizando la principal cepa de ratón en estudios de regeneración cardíaca: C57BL/6 (B6). Trataremos de explicar los aspectos más relevantes para el acondicionamiento de la madre, el tamaño y tipo de la lesión, y la recuperación del neonato.

MATERIALES (ver Figura 1)

- Pinzas curvas y rectas.
- Micro-tijeras.
- Porta-agujas.
- Sondas crioinfarto de 0.5 mm.
- Nitrógeno (N₂) líquido en una lechera.
- Recipiente con hielo.
- Papel de aluminio o papel parafilm.
- Placas Petri.
- Seda trenzada de 6/0.
- Triángulos absorbentes.
- Pegamento biológico (Vetbond® 3M).
- Placa térmica.
- Paño estéril.
- Analgesia (buprenorfina).
- Nido para la cubeta.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 1.- Material necesario para realizar los crioinfartos.

CONSIDERACIONES BÁSICAS ANTES DE EMPEZAR CON LA TÉCNICA

Pre-acondicionamiento de las hembras reproductoras

La principal complicación que debemos afrontar en este procedimiento es el rechazo de la madre después de intervenir a las crías. Debemos tener en cuenta que las hembras B6 no se caracterizan por un gran instinto maternal, por lo que es importante evitar que las madres se estresen demasiado, minimizando a lo estrictamente necesario su manipulación y la modificación de su entorno dentro de la cubeta. Una buena pre-adaptación de la madre favorece muchísimo la supervivencia de las crías operadas, aumentando la efectividad de la técnica respecto a la supervivencia post-quirúrgica (minimizamos el canibalismo) y evitando el uso de madres nodrizas que implicaría la necesidad de un mayor número de animales y el sacrificio innecesario de neonatos.

Las estrategias que empleamos para intentar habitar a la hembra son las siguientes:

- 1) Acondicionamiento al olor del pegamento que llevarán las crías una vez operadas. Para ello, añadimos durante los 3 días previos a la cirugía, una o dos gotas del pegamento dentro de la cubeta (ver Figura 2), con lo que la hembra se va acostumbrando a ese nuevo olor y luego no nota a las crías excesivamente raras, identificándolas como propias.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 2.- Acondicionamiento previo de la madre al olor del pegamento.

- 2) Vigilancia del microambiente dentro de la cubeta: una suficiente cantidad de nido favorece la comodidad de la madre y de las crías. Un dato significativo de una buena acogida por parte de la madre, es encontrar a las crías en el interior del nido poco después de reintroducirlas tras la cirugía. El nido va a servir para que la hembra identifique su olor en las crías y evite el rechazo. Por nuestra experiencia, recomendamos añadir más nido a la cubeta una vez que se hayan sacado las crías para que mientras se está haciendo la criolesión, la hembra se distraiga haciendo un buen nido, minimice su ansiedad y así no las eche tanto en falta. Separar las crías es un acto muy traumático para la reproductora, por lo que es recomendable dejar a la madre con la mitad de la camada y además añadir más nido nuevo ya que disminuye el estrés y la posterior acogida de las crías es mucho mejor.

Anestesia y analgesia

Para adormecer e insensibilizar a las crías P1, se requiere de la inmovilización por frío. Desafortunadamente, aún se desconocen

técnicas anestésicas que sustituyan al hielo como agente anestésico. Sin embargo, y a pesar de que muchos laboratorios obvian o descartan la analgesia postquirúrgica, nosotros vemos beneficioso la administración de la misma en preservación del bienestar y la supervivencia de los neonatos. En cuanto a los analgésicos, se pueden utilizar tanto la buprenorfina (Buprex®, 0.1 µg/g) como la bupivacaína (Bupivacaina® Braun, 10 µl al 0.05%), aunque por nuestra experiencia, hemos comprobado que funciona mucho mejor la buprenorfina. Durante la revisión postquirúrgica, hemos observado que la bupivacaína reaccionaba con el pegamento y provocaba que las incisiones se volvieran a abrir a las 24 h con mayor facilidad, por lo que aumentaba el canibalismo de una forma considerable. No obstante, otros grupos describen en la técnica de criolesión la aplicación de bupivacaína antes de cerrar la incisión cutánea.

Sonda crioinfarto (ver Figura 3)

A nivel experimental, elegir el material y el grosor de la sonda para crioinfartar va a determinar el tipo y grado de lesión. Lo que se trata es de buscar una lesión que no abarque todo el grosor del miocardio porque entonces se pierde totalmente la capacidad de regeneración (contrario al objetivo del procedimiento). Nosotros utilizamos una sonda de acero quirúrgico de entre 0.5-1 mm. Este material se enfría muy rápidamente en nitrógeno, se mantiene así bastantes minutos y permite que el tiempo para crioinfartar sea menor, reduciendo el tiempo de cirugía. Otros grupos describen diferentes materiales con la lesión resultante en sus experimentos. Esto depende de la necesidad del investigador y del material del que puedas disponer.

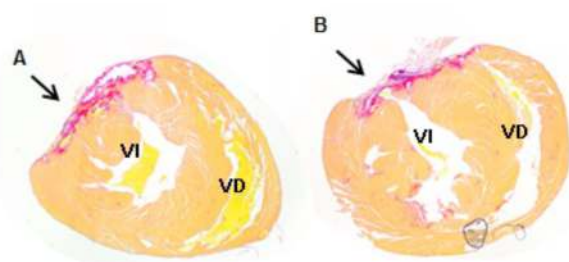


Figura 3.- A. Lesión superficial del miocardio. **B.** Lesión de todo el grosor del miocardio.

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO (ver Figura 4 A-I)

Para evitar contratiempos, es importante tener preparado en la mesa todo el material necesario para la cirugía:

- En una placa de Petri, depositamos un poco de virutamiento de la propia cubeta donde están las crías con la madre, manipulándolas lo menos posible. Tomamos la mitad de la camada (más o menos, para dividirla en dos tandas) y colocamos a las crías sobre la placa en la manta térmica a 40°C, para que no pierdan la temperatura corporal mientras no estén siendo operados.
- Colocamos al neonato en el papel parafilm sobre el hielo durante unos minutos para inducirle la hipotermia.
- Posteriormente, colocamos la cría en decúbito supino encima de otra placa de Petri llena de hielo, para mantener la hipotermia hasta el fin de la cirugía (2-3 minutos por cría).
- Mediante una incisión en la piel bajo la proyección del codo abordamos el tórax entre el tercer y cuarto espacio intercostal izquierdos. Con ayuda de la punta roma de las pinzas curvas, laceramos la musculatura pectoral e intercostal, penetrando en la cavidad torácica con cuidado de no dañar el corazón.
- Con ayuda de las pinzas curvas exponemos el corazón del neonato y criolesionamos la zona por donde pasaría la arteria coronaria en el ventrículo izquierdo durante máximo 3-5 segundos. Previamente, hemos tenido que enfriar la sonda crioinfarto en nitrógeno líquido durante varios segundos, para que produzca el daño suficiente. Observamos la zona dañada de color blanquecino. Si consideramos que la zona de la lesión no es suficiente, podemos volver a hacer la misma operación una segunda vez, teniendo en cuenta siempre un tiempo máximo de 5 segundos.
- Retiramos el exceso de líquido/sangre con un triángulo, para que la zona quede lo más limpia posible, y procedemos a cerrar la incisión. Para ello, aproximamos las costillas mediante un punto con seda de 6/0. Dar el punto lo más centrado posible para que se aproximen bien las costillas y asegurarnos de que no quede ningún agujero en la incisión. En caso de que esto ocurra, se puede utilizar una gota de pegamento biológico para superponer la musculatura pectoral.

- G. Antes de cerrar la piel, sobre la herida añadimos 10 μ l de analgésico.
- H. Continuamos con una gota de pegamento para cerrar la piel. En este caso no usamos sutura para evitar que la madre pueda tirar de los hilos y se abran las heridas.
- I. Retiramos a la cría de la placa con hielo y la colocamos en la placa térmica a 40°C para que vaya recuperando el color y la temperatura corporal. Una vez empiezan a moverse, colocarla en otra placa de Petri, a la misma temperatura pero con nido nuevo y viruta procedente de la madre, para que vaya impregnándose del olor.



Figura 4.- A: Placa de Petri con la mitad de la camada, viruta y nido de la madre. B: Neonato en papel parafilm para anestesiarse en frío. C: Neonato en decúbito supino. D: Incisión en la piel y apertura de costillas. E: Introducción de la sonda congelada para crioinfarto. F: Aproximación de las costillas para coserlas. G: Analgesia: una gota de buprenorfina. H: Aproximación de la piel para pegarla. I: Recuperación de los neonatos en la placa caliente.

Una vez se haya operado la primera tanda de la camada, dejamos que se recuperen al calor durante al menos una hora desde que fue operada la última cría, para asegurarnos que tienen la temperatura corporal idónea y que no presenten demasiados signos que hagan desconfiar a la madre.

Cuando ya se han recuperado, impregnamos a las crías con más viruta de la cubeta, con las crías que aún no han sido operadas y con excrementos-orina de la madre para intentar paliar el olor a pegamento y a cualquier otro elemento externo. Introducimos las crías operadas y sacamos a la otra mitad para proceder a hacer lo mismo con ellas (ver Figura 5).



Imagen suministrada por la autoría

Figura 5.- Reintroducción de la camada con la madre.

Ventajas y desventajas

La ventaja principal que presenta esta técnica es que minimiza el número de ratones a utilizar en un experimento o proyecto. Anteriormente, y en base a la mortalidad que teníamos y la que estaba descrita, cada procedimiento que iniciábamos implicaba un elevado número de crías para tener una *n* aceptable o hacíamos uso de hembras nodrizas que conllevaban más trabajo de gestión y mayor número de animales. En base a las mejoras que hemos introducido en la técnica descrita, conseguimos que la madre acepte bien a las crías y no se las coma, lo que supone una reducción significativa de la necesidad de animales por experimento. El uso de nodrizas queda relegado a contadas situaciones en las que sigue habiendo riesgo de canibalismo. En estos casos, se utilizan hembras reproductoras de la cepa CD1 porque son muy buenas madres, con camadas con un alto número de crías y además acogen a las nuevas crías B6 sin ningún problema.

Por otro lado, y en base al refinamiento propuesto, creemos que el impacto en el bienestar de las crías y la madre se reduce sensiblemente; no sólo en el control del dolor de los neonatos sino en la minimización del estrés de la madre que favorece un mejor cuidado de los mismos. Aunque sería parte de otro proyecto o estudio, es probable que la reducción del dolor y el cuidado de la propia madre pudieran implicar diferencias en la obtención de resultados de laboratorio, como se ha descrito en otros artículos que relacionan dolor y desarrollo neurológico.

Desafortunadamente, esta técnica suele ser muy desagradecida, sobre todo al ponerla a punto, ya que hasta que llegas al control de los tiempos y afinas el procedimiento, se necesita hacer un número muy alto de animales, observar muchas hembras B6, revisar sus camadas antes y después del crioinfarto, identificar los posibles focos de estrés e intentar reducirlos. En cualquier intervención experimental, los factores intrínsecos de la técnica y del animal son muy importantes, pero en el crioinfarto de neonatos a P1, los factores externos y una exquisita gestión de colonia son determinantes e influyentes en el éxito de la misma, evitando así caer en el desánimo.

Complicaciones postquirúrgicas

Como en todas las cirugías, las complicaciones que pueden surgir van implícitas en la misma, haciendo que el neonato no se recupere. Entre las más comunes destacan:

- Un sangrado mayor del habitual, que ya implica una gota mayor de 20-30 µl (ocurre sobre todo en casos en los que la sonda crioinfarto contacta con el pulmón o con las costillas).
- Que el crioinfarto haya sido demasiado grande por lo que el corazón del neonato no lo pueda aguantar.
- Cualquier complicación intraoperatoria que no permita acabar en condiciones óptimas la cirugía (fallo en la placa térmica porque no caliente, que al coser las costillas se apriete demasiado y éstas se rompan, etc.).

Aspectos a tener en cuenta

Al ser una cirugía bastante compleja, debes tener en cuenta muchos aspectos de manejo para intentar que todo vaya bien y que salgan adelante el máximo número de crías, si no todas:

- Siempre va a ser preferible que las crías crioinfartadas puedan volver con su madre biológica. Separarla de la camada conlleva un trauma, “una madre es una madre”, aunque tenga poco instinto maternal. El uso de una madre nodriza se reducirá únicamente a aquellas camadas que sepamos con certeza que corren peligro.
- El tamaño de la incisión también es importante, ya que proporciona un mayor campo de visión y asegura un mejor acceso al corazón, evitando dañar otras estructuras (pulmón, costillas...); sin embargo, supone que cuanto mayor es la herida, mayor riesgo de canibalismo por parte de la madre.
- Es importante observar a la hembra y a la camada al menos durante los 5 primeros días postquirúrgicos. Que la hembra no se haya comido a las crías 2-3 horas después de la cirugía no quiere decir que eso no vaya a ocurrir en cualquier otro momento. Hay que tenerlo en cuenta a la hora de poder diferenciar las muertes debidas a la cirugía (la cría aparece muerta en la cubeta, con mal aspecto debido a la cirugía) o muertes por canibalismo (falta directamente la cría en la cubeta y no hay rastro de ella).
- Evitar la manipulación de la cubeta durante al menos 5-7 días postquirúrgicos. Si fuese obligatoria su manipulación, es importante que sea la misma persona siempre y durante el menor tiempo posible.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Polizzotti B.D., Ganapathy B., Haubner B.J., et al. *A cryoinjury model in neonatal mice for cardiac translational and regeneration research*. Nature protocols 2016, 11:542-52.
- Mahmoud A.I., Porrello E.R., Kimura W., et al. *Surgical models for cardiac regeneration in neonatal mice*. Nature protocols 2014, 9:305-11.
- Porrello E.R., Mahmoud A.I., Simpson E., et al. *Transient regenerative potential of the neonatal mouse heart*. Science 2011, 331(6020):1078-80.



Dietas
Lechos y Virutas
Jaulas y Racks
Sistemas acuáticos

Equipos
Enriquecimiento
Distribución
Soporte técnico

Grabación de imágenes en los animalarios

Jesús Martínez Palacio y Edilia Inés de Almeida
Servicio de Animalario del CIEMAT

En los últimos tiempos son muchas las instalaciones que incluyen sistemas de grabación de imagen en las salas de animales. Estos sistemas son una importante salvaguarda en los sistemas de seguridad, anti intrusión o, incluso, como sistemas de vigilancia de las condiciones de los animales.

Pero durante un tiempo estos sistemas se han visto muy limitados por la legislación relativa a "Protección de datos" que limitaba el uso, almacenamiento y alcance de utilización de las imágenes o de la información obtenida de las mismas. Las obligaciones derivadas de esta legislación hacían difícil tomar medidas ejecutivas en muchos casos.

Sin embargo, el pasado mes de marzo el Tribunal Constitucional, en su sentencia de fecha 3 de marzo de 2016, sorprendía dictaminando la posibilidad de instalar cámaras de vigilancia en el puesto de trabajo, sin que fuese necesario informar al trabajador y sin el consentimiento del mismo para ello. Bueno, informando de manera genérica al trabajador (un simple aviso, no personalizado sería suficiente) y asumiendo que la firma de un contrato es una manifestación de consentimiento.

Resumimos ahora esta noticia que ha aparecido hace unos días en la Web Prevención Integral que desarrolla, dentro de otro ámbito laboral, este tema: <http://www.prevencionintegral.com>

Hasta esta sentencia, dicho Tribunal había avalado la instalación de cámaras de vigilancia en el puesto de trabajo, siempre que el trabajador fuese informado expresamente de que estaba siendo grabado y que prestase su consentimiento a ello. Sin embargo, esta nueva sentencia rectifica la doctrina anterior, dando luz verde a que el empresario pueda instalar, como parte de la capacidad de vigilancia y control otorgada en el artículo 20.3 del Estatuto de los Trabajadores, cámaras de vigilancia en el centro de trabajo, aunque no cuente con el consentimiento expreso por

parte del trabajador y sin que exista información específica sobre la grabación de imágenes.

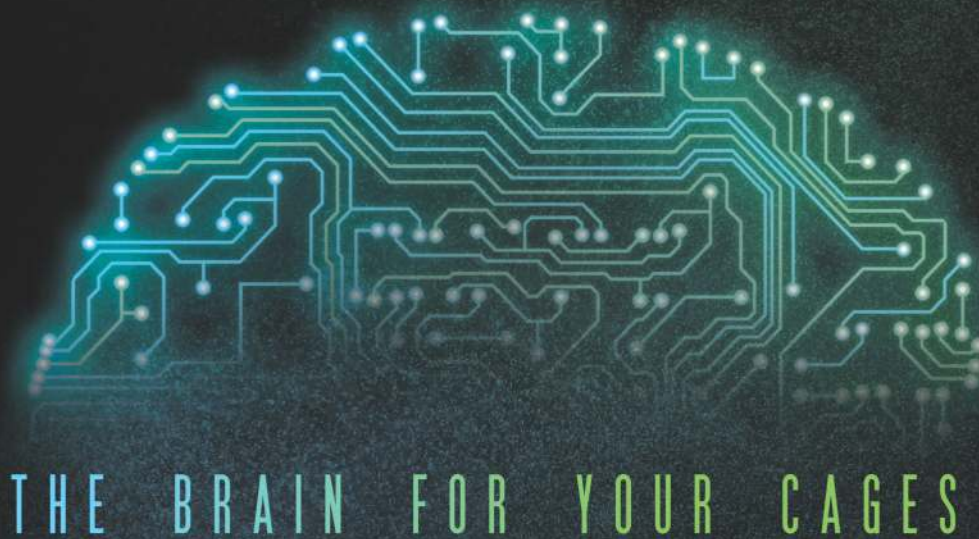
El Tribunal Constitucional fundamenta este giro en su jurisprudencia en dos nuevas premisas:

- En el ámbito laboral, se considera que el consentimiento del trabajador se entiende implícito por el mero hecho de firmar el contrato de trabajo. Es decir, que ya no es necesario que el trabajador manifieste expresamente su consentimiento a ser grabado en su puesto de trabajo.
- Es suficiente con que exista una referencia informativa general sobre la existencia de cámaras de vigilancia en el centro de trabajo, aunque no se especifique concretamente el fin de las mismas.

Finalmente, el Constitucional matiza dicho giro jurisprudencial al afirmar que cualquier tipo de restricción a los derechos fundamentales de los trabajadores debe cumplir un triple requisito:

- Necesidad (sospechas razonables sobre el ilícito cometido por el trabajador).
- Idoneidad (método seleccionado susceptible de conseguir el objetivo propuesto).
- Proporcionalidad (que la medida llevada a cabo proporcione más beneficios para el interés general del empleador que perjuicios al trabajador).

En nuestro gremio, da para pensar... ¿No os parece?



THE BRAIN FOR YOUR CAGES

Living in the Digital Cage.
Technology to transform cage data collection into improved animal care!

DVC™ is a Tecniplast trademark.



Find more on www.tecniplast.it

Diseño y dotación de los accesos de personal a animalarios: desviaciones comunes

Álvaro Yepes

Director Comercial, Vestilab Clean Room Control

La estrategia más segura y rentable para operar una zona controlada es la prevención de la contaminación.

No obstante, con excesiva frecuencia, el exceso de confianza en la biodescontaminación desvía la atención de las medidas preventivas, enfocándose en las medidas correctivas principalmente.

El objetivo de este artículo es proporcionar una guía sobre las principales desviaciones que se producen en el diseño y dotación de accesos a zonas controladas en animalarios convencionales o zonas de barrera, así como la manera de evitarlas enfocándose en un diseño y dotación adecuados.

La evaluación del nivel de riesgo e impacto que pueda suponer la contaminación viable para las investigaciones en curso dentro de un animalario convencional o con zona de barrera es un tema sujeto a discusión y queda fuera del alcance de este artículo. No obstante, es ampliamente aceptado que el acceso de personal constituye un factor de riesgo muy importante a la hora de transferir contaminación desde las zonas exteriores a los entornos controlados.

Sabemos que un incidente de contaminación viable puede suponer un alto riesgo para los animales que conforman una investigación que muchas veces lleva años en curso. Lamentablemente, el diseño de las zonas de vestuario de acceso y salida de usuarios es un aspecto cuya importancia a nivel de proyecto, ejecución y dotación suele quedar en un nivel secundario respecto al resto de las instalaciones o servicios.

Situaciones de riesgo

La situación es más compleja aún si se tiene en cuenta el

contexto en el que operan un gran número de centros de investigación animal en los que la mayor parte de usuarios suelen ser externos. A pesar de que reciben una formación específica y acompañamiento para acceder a las instalaciones, muchas veces desconocen el nivel de impacto que se puede ocasionar al no seguir unas buenas prácticas de control de la contaminación.

Existe una variada literatura que analiza los vectores de contaminación y la forma de abordar la prevención y control, pero está principalmente asociada a la industria farmacéutica o electrónica. Sin embargo, muchos de los criterios aceptados en estas industrias resultan perfectamente aplicables dentro del sector de la investigación animal.

Enfoque preventivo

Para facilitar la prevención, es vital diseñar unos espacios que faciliten al usuario adquirir y mantener buenas prácticas de forma intuitiva. La distribución de dichos espacios debe permitir que el usuario pueda actuar de manera natural y cómoda sin crear riesgos innecesarios de propagación de la contaminación.

Unos buenos Protocolos Normalizados de Trabajo (PNTs), acompañados de formación inicial y continuada en buenas prácticas, resultarán insuficientes si los usuarios encuentran una distribución confusa en el diseño del vestuario o tienen dificultad para acceder a los materiales que requieren para vestirse correctamente.

La selección cuidadosa del mobiliario auxiliar permitirá mantener una apropiada funcionalidad desde el punto de vista ergonómico (ver Figura 1). Además, un diseño adecuado, acompañado de una construcción con materiales funcionales y buenos acabados, permitirán una fácil limpieza y desinfección.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 1.- Elementos de almacenamiento modular que permiten una buena organización del contenido y fácil acceso.

Diseño de vestuarios: aprovisionamiento y flujos

Los vestuarios deben ser diseñados teniendo en cuenta los vectores de contaminación asociados al flujo de personal. Deben permitir a los responsables de gestión del Centro, establecer unos protocolos de acceso y salida fáciles de adoptar por parte de los usuarios (incluso con un entrenamiento mínimo).

La excesiva complejidad, o por el contrario, la falta de claridad en lo que se debe llevar a cabo en cada etapa del proceso de entrada conlleva a errores. Éstos pueden evitarse proporcionando a las ingenierías de diseño una información precisa sobre los protocolos de acceso que van a adoptarse (PNTs).

Un ejemplo de este tipo de fallo son los diseños que no permiten mantener un flujo unidireccional cuando se va a acceder a una zona SPF (*Specific Pathogen Free*). Muchas veces, el usuario se ve obligado a transitar sobre zonas sucias, aun cuando ya se ha vestido con la vestimenta estéril. El caso más habitual es la localización de lavamanos y duchas que no permiten una correcta transición a las zonas más limpias del vestuario.

También puede resultar difícil alcanzar accesorios tales como mascarillas, guantes o cofias debido a la falta de previsión de almacenamiento adecuado. La planificación de las necesidades operativas, los plazos de aprovisionamiento y reposición de material fungible y equipamiento estéril, así como el espacio necesario para almacenarlo, deben ser discutidos en la fase de diseño de los vestuarios para evitar problemas de espacio, organización y flujos.

Una correcta segregación de los flujos, así como la adecuada señalización de las zonas limpias y sucias del vestuario permitirían evitar este tipo de problemas. Por otra parte, una comunicación fluida entre el equipo de ingeniería, los técnicos responsables del animalario y un proveedor de equipamiento y material experto en el control de la contaminación, redundaría en un diseño más robusto y adecuado a las necesidades reales del usuario.

La ingeniería de proyecto debe tener en cuenta la siguiente información a la hora de diseñar correctamente los vestuarios de acceso:

- El número de usuarios por día y en particular el número de usuarios que pueden coincidir en los momentos de acceso de mayor afluencia.
- Protocolo y etapas del procedimiento de cambio de la vestimenta con detalles de los requerimientos en cada zona (PNTs).
- Tipos de elementos de un solo uso, cantidad necesaria por día (o según frecuencia de reposición), tallaje, presentación comercial y tipo de embalaje, etc.
- Vestuario lavable, cantidad necesaria por día, tallaje, presentación, etc.
- Vestuario que será reutilizado durante varias sesiones de trabajo, cantidad, condiciones de almacenamiento requeridas, segregación, etc.

- Requerimientos de contenedores para descartar el vestuario desechable, los materiales de embalaje, los equipos para enviar a servicio de lavado, etc. Nótese que la correcta previsión de los volúmenes y plazos de vaciado de los mismos resulta esencial para evitar una acumulación que pueda suponer un riesgo innecesario de contaminación.
- Elementos necesarios para el control de contaminación (banquetas, dosificadores de desinfectante de manos, alfombras retenedoras de partículas, insectocutores, nebulizadores, etc.) así como mobiliario auxiliar necesario.

Materiales de construcción y mobiliario

Al seleccionar los materiales de construcción, acabados y mobiliario para las zonas de acceso y los vestuarios, debe tenerse en cuenta que las labores de biodescontaminación sean fáciles de realizar. Esta característica ha de cumplirse tanto en instalaciones recién construidas/dotadas como después del uso continuado.

Los revestimientos del suelo, así como las paredes, techos, pantallas de iluminación, impulsores y retornos del aire deben ser seleccionados e instalados de tal forma que eviten la acumulación de suciedad. Han de ser fáciles de mantener en buen estado y, por lo tanto, resistentes a los agentes de limpieza y desinfección habituales. Adicionalmente, deben permitir una limpieza y desinfección más profunda de forma periódica (dos veces por año, por ejemplo).

Igualmente, el mobiliario auxiliar (taquillas, banquetas de vestuario, armarios, etc.) no debe suponer un punto de riesgo. Por ello se recomienda evitar materiales excesivamente porosos con acabados inadecuados que puedan dificultar la biodescontaminación. En general, el acero inoxidable suele ser un material idóneo para dotar estas zonas.

Respecto al diseño y construcción del mobiliario, es importante tener acceso adecuado para limpieza a todos los puntos, como por ejemplo la parte inferior y laterales de armarios, taquillas, etc. En aquellos casos en que sea posible, debe siliconarse/sellarse el respaldo del mobiliario contra la pared para evitar la acumulación de polvo en la parte posterior y si es viable, utilizar techos inclinados (ver Figura 2). Deben evitarse rincones en los que pueda acumularse la suciedad. Las aristas han de ser redondeadas, los bordes replegados y desprovistos de barbas que puedan suponer un riesgo para el usuario o personal de limpieza.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 2.- Armarios con techo inclinado que evitan la acumulación de polvo

Casos Prácticos

Con el objetivo de dar un mayor nivel de concreción a lo anteriormente expuesto presentamos los siguientes ejemplos.

Caso 1:

Situación: El usuario se desviste despojándose del vestuario de calle y se viste con un mono estéril en la misma zona/recinto.

Problema: El vestuario de calle será una fuente de gran cantidad de partículas y fibras que servirán de vehículo a microorganismos potencialmente peligrosos para el entorno SPF. A pesar de que se utiliza una banqueta como barrera de separación, debe tenerse en cuenta que debido a las turbulencias generadas por el movimiento del personal, estas partículas pueden quedar suspendidas en el aire y, posteriormente, depositarse sobre superficies que luego entrarán en contacto con el vestuario, los guantes o las polainas estériles.

Aunque se utilicen duchas de aire para minimizar el impacto potencial de este riesgo, la suela del calzado no será descontaminada y, además, la eficiencia no será del 100% en cuanto al resto de la indumentaria. Estudios realizados en el sector farmacéutico muestran que hasta el 80% de la

contaminación que entra en una Sala Blanca ingresa a través del calzado y ruedas de equipos.

Mejoras: Separar las etapas en habitaciones diferentes. Si esto no es viable, entonces se deberá modificar el sistema de impulsión/retorno de aire. En este caso, se debe conseguir que el aire limpio entre directamente sobre la zona en la que el usuario se vestirá con el equipo estéril y los retornos del aire queden localizados cerca de las zonas en las que se despoja del vestuario de calle.

Complementar con pavimentos poliméricos retenedores de partículas que eviten que éstas puedan pasar a suspensión nuevamente, una vez se han depositado en el suelo.

Caso 2:

Situación: La zona de duchas está localizada de forma adyacente a la zona de cambio de vestuario pero sin ninguna barrera de separación.

Problema: La humedad puede pasar fácilmente de la zona de ducha a la zona de cambio tanto por salpicaduras como por el propio flujo del personal. Igualmente, debido a que no se ha destinado una zona para dejar las chanclas mojadas, el escurrido se realiza en un lateral de la zona de cambio de vestuario.

Mejoras: Crear una separación con banquetas o mediante señalización para permitir una transición entre la zona de duchas y la zona de cambio, sin que haya riesgo de que la humedad o las salpicaduras lleguen hasta la zona en la que el usuario se desviste o en la que se pone el equipo estéril. Por otra parte, debe preverse un lugar para el secado de las chanclas de ducha usadas y ubicarlo de manera que el drenaje del mismo no cree un punto de contaminación (por ejemplo, dentro de la zona de duchas o en elementos de almacenamiento colgantes).

Conclusiones

Existe un amplio margen de mejora en las actividades preventivas para el control de contaminación en los accesos a los animalarios convencionales y zonas SPF.

Particular atención debe prestarse a la etapa inicial de diseño y distribución de los espacios para garantizar que los equipos de

ingeniería encargados del proyecto cuenten con la información necesaria sobre los requerimientos operativos reales.

La simulación del protocolo completo de acceso (PNT), utilizando la vestimenta y accesorios previstos puede resultar altamente beneficiosa para que el equipo de ingeniería sepa interpretar la mejor manera de adaptar la solución a cada caso particular.

Por último, un análisis de riesgos y desviaciones en las instalaciones existentes puede aportar información práctica para tomar medidas correctivas que minimicen el riesgo de contaminación. La creación de un equipo de trabajo, *ad-hoc*, para realizar un autodiagnóstico o bien el apoyo de expertos externos constituyen una buena alternativa para implementar un proceso de mejora continua en el control de contaminación.

BIBLIOGRAFÍA

- Miranda J.E. y López J.M. *Diseño de una sala clasificada de protección biológica P3*. Revista Biotecnología Hospitalaria 2011, 4:45-50.
- *NIH Design Policy and Guidelines. Biomedical and Animal Research Facilities*. National Institutes of Health. US Department of Health
- <https://www.orf.od.nih.gov/PoliciesAndGuidelines/BiomedicalandAnimalResearchFacilitiesDesignPoliciesandGuidelines/Pages/policy-index.aspx>
- Prout G. *The nature and environmental impact of floor level contamination*. European Journal of Parenteral and Pharmaceutical Sciences 2009, 14(1):13-8.
- Sandle T. *A final floor show for bugs*. Cleanroom Technology 2006, 12(4):19-21.
- *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, 8th Edition*. National Research Council. Washington, National Academies Press 2011.

¿Demasiado análisis lleva a la parálisis?

Javier Fidalgo
Socio -Consultor en área de liderazgo (www.areadeliderazgo.com)



Imagen suministrada por la autoría

El refrán **demasiado análisis lleva a la parálisis** hace referencia a una situación en la que la/s persona/s quedan atrapadas en un proceso de análisis incapaces de llevar a la práctica el resultado de ese mismo análisis (en inglés lo llaman *analysis paralysis*).

Al margen de si este dicho expresa ciertas situaciones reales, nuestro interés ahora reside en su extendido uso en entornos empresariales como expresión de una forma de conceptualizar el trabajo como bueno/malo (para el éxito de la empresa).

Se entiende como trabajo bueno aquel dedicado a la acción y trabajo malo el ocupado por la reflexión.

Como se considera que la empresa exitosa es aquella que hace y no se paraliza reflexionando, a los trabajadores les queda claro que las personas que no quieran entorpecer la buena dinámica de la empresa deben guardarse de reflexionar “demasiado”.

A mi entender, la vitalidad de este refrán en la empresa se debe, no poco, a:

- Que ofrece una buena justificación para esquivar una actividad, la reflexión, que habitualmente no produce un beneficio tangible inmediato.

Esta ausencia de evidencia, cuanto menos, puede generar cierta incomodidad sobre todo si nos están pagando por trabajar. La tendencia a evitar esa desazón puede llevarnos a hacer y que te vean haciendo cosas porque, por muy ineficaz que esto sea, al menos rinde un resultado inmediato: hacer visible tu trabajo para ti mismo y tu entorno (jefes, colaboradores, compañeros) y, por consiguiente, justificar tu presencia, salario y hasta tu prestigio¹.

- Que reflexionar exige un esfuerzo cognitivo y que los seres humanos, siempre que podemos, tendemos a ahorrárnoslo².
- Que condicionados por la necesidad de hacer cosas y guiados por una buena voluntad de hacerlo bien y demostrarlo, a menudo nos precipitamos a actuar deseando que las cosas salgan bien sin conocer las posibilidades reales de que, en efecto, salgan bien.

Esta forma de pensar, puede operar cuando se valora desatinadamente lo que hacen compañeros, jefes y subordinados. Pero también cuando valoramos nuestro propio trabajo. Lo que puede inducir en uno mismo, sin que seamos muy conscientes de ello, cierto comportamiento que un directivo, dando en el clavo, lo definió como “excesivamente voluntarista”.

1. En España, hasta donde llega mi experiencia, esa necesidad de hacer visible tu trabajo (eficaz o no) también subyace, a menudo, a la obligatoriedad de alargar la jornada de trabajo más allá de lo acordado.
2. Esta es una de las ideas en las que profundiza Daniel Kahneman y que divulga en su libro *Pensar rápido, pensar despacio*.

La reflexión es también acción y la acción como fin en sí misma es parálisis

Más allá de las creencias, ¿es en un contexto laboral la *acción* una actividad “más deseable” que la *reflexión*?

Responder a esta pregunta es, a mi juicio, absurdo. Primero, porque no puede tener una sola respuesta universal sino dependiente del contexto.

Segundo, porque ya su planteamiento presupone que ambas actividades, actuar y pensar, son opuestas. Como decía al principio, ese es precisamente el significado que, en contextos laborales, a menudo se quiere transmitir con el refrán ***demasiado análisis lleva a la parálisis***, defendiendo la idea de que el *análisis/reflexión* es parálisis.

Se deja de lado que la *reflexión* es también acción y que la *acción como fin en sí misma* es parálisis.

Que la reflexión es acción lo ejemplifican las empresas que basan su éxito en la innovación, actividad necesariamente dependiente de la reflexión.

En cuanto a la *acción paralizante*, existen muchos ejemplos, cotidianos e históricos, que lo evidencian.

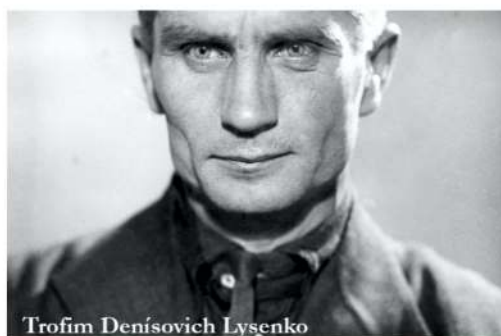
Para ejemplo cotidiano, recuerdo mi experiencia trabajando en una gran empresa. Experiencia compartida, creo, por casi todo el que ha laborado suficiente tiempo en una organización. A lo largo de los años, se repetían las ocasiones en que se ofrecían respuestas urgentes a problemas recurrentes guiadas no por solucionarlos definitivamente, sino para calmar los ánimos de alguien repentinamente interesado en el asunto y con ganas de, ganando visibilidad, sumar méritos dentro de la organización. El resultado era, en relación a lo que se pretendía mejorar, nulo. Parálisis.

Uno ejemplo histórico del uso contrapuesto entre *reflexión* (inútil) y *acción* (eficaz), que entiende la acción como fin en sí misma y que resulta en parálisis, es el de Stalin y el lisenkismo.

El 29 de diciembre de 1929, José Stalin tenía la necesidad de responder a un desabastecimiento agrícola provocado por el desinterés de los agricultores en trabajar unas tierras cuya propiedad había pasado al estado. Como es habitual en el mundo empresarial actual, la rapidez en encontrar una solución apremiaba a Stalin.

En ese contexto se impusieron las ideas de Trofim Lysenko.

Trofim Lysenko, genetista, apoyado por Stalin, es descrito por R. Ruiz G. y F.J. Ayala como *un charlatán oportunista con pretensiones de gran científico revolucionario*.



Trofim Denísovich Lysenko

Imagen suministrada por la autoría

Lysenko despreciaba las ideas occidentales sobre genética y defendía que *las diferencias entre los individuos se deben a los efectos del medio ambiente y que pueden ser modificadas exponiendo los organismos a retos ambientales apropiados* (R. Ruiz G. y F.J. Ayala).

Recomendaba “instrucciones prácticas” para mejorar la producción agrícola, por ejemplo, enfriar el grano antes de sembrarlo. Sus fracasos eran tapados por nuevas propuestas.

Aparte de la gran capacidad de movilizar al campesinado y a los políticos que se le atribuye a Lysenko, éste ofreció una forma de *mejorar* las cosechas mucho más rápida que la defendida por la ciencia ortodoxa occidental³.

La contraposición de la *reflexión* (práctica científica) frente a la *acción* (como fin en sí misma) paralizó la biología soviética:

- En consecuencia, la Unión Soviética, un país con enorme potencial agrícola, devendría, por muchos años, insuficiente en agricultura y se estancaría en biología, contrariamente a su éxito en otras disciplinas, como la física y las matemáticas (1).
- Su política supuso un retraso de treinta años para la biología y genética soviéticas y devastó la producción agrícola del país (2).

3. El mensaje de Lysenko también sintonizó con la idea de Stalin de sustituir las “teorías burguesas” por las nuevas “teorías socialistas”, como sentenció éste en un famoso discurso en 1929; ver Marxists Internet Archive (2008): <https://www.marxists.org/reference/archive/stalin/works/1929/12/27.htm>

Factor Humano

A mi entender, es la práctica *conectada* de ambos verbos, *acción* y *reflexión*, lo que permite ofrecer la mejor respuesta posible cuando se trata de responder a un nuevo problema o desatascar uno crónico.

Puede parecer que el contexto moderno obliga a elegir entre acción o reflexión

Puede parecer que en el mundo empresarial moderno, la rapidez para dar soluciones no nos deja otra alternativa que la de priorizar la acción sobre la reflexión. Para cuestionar esta idea, viene al caso el uso *conectado análisis-acción* que practica una organización, paradigmática en lo que a *acción* se refiere, como son los *marines norteamericanos*.

Beatriz García expone en un artículo las ideas principales recogidas en el *U.S Army/ Marine Corps Counterinsurgency Field Manual* (3). Si la primera edición del manual fue publicada después de la guerra de Vietnam, tras las dos grandes contiendas en las que el ejército norteamericano se vio inmerso fue consciente de que es imposible adoptar soluciones generales. "Estamos aprendiendo a no aplicar falsas analogías y tratar cada escenario de acuerdo a las diferencias físicas, políticas, sociales y económicas", sostiene el director ejecutivo del *Center for Advanced Defense Studies*, en Washington, David Johnson.

Es decir, prohibido actuar sin analizar primero.

Desde mi punto de vista, el conocido dicho, usado como directriz empresarial, debería rezar:

Sin conexión, análisis y acción, fallidas son.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ruiz R. y Ayala F.J. Fundamentos Históricos de la Biología. En Llorente J., Ruiz R., Zamudio G., Noguera R. (Comp.), *El Método en las Ciencias: epistemología y darwinismo*. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México. 2008, 66.
2. Milner R. *Diccionario de la evolución. La humanidad a la busca de sus orígenes*. Barcelona: Bibliograf S.A. 1995.
3. García, B. Las cinco grandes lecciones de los marines para resolver un problema. *El Confidencial*. Recuperado de: http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2015-11-09/las-cinco-grandes-lecciones-de-los-marines-para-resolver-un-problema_1086474/ (7-11-2015).



¡HAZTE SOCIO!

Estamos en el centro
de la investigación
en habla hispana

**TAMBIÉN PUEDES SER
PARTE DE LA SECAL**



sociedad española
para las ciencias
del animal de laboratorio

www.secal.es



Su Colaborador para el Cuidado del Animal de Laboratorio

.....

- Gama Completa
- Innovación Continua

Lechos

Enriquecimiento

Dietas



Productos Certificados

DIN EN ISO 9001:2008 Y HACCP,
PEFC Certificado de Economía Forestal Sostenible, Cadena de Custodia y Trazabilidad,
DIN EN ISO 50001:2011 Sistema de Eficiencia Energética

LIGNOCEL®

ARBOCEL®

RETENMAIER IBÉRICA
S.L. Y CIA. S. COM.



Fibras diseñadas
por la naturaleza
Una compañía del grupo JRS

Travesera de Gracia 56, 2º 2ª
08006 Barcelona

► ¡ Póngase en contacto
con nuestros expertos !

info@jrsiberica.com • Tel: 933 262 888



Foto: shutterstock

Una semana en el Biomódulo

Isabel Cid
Centro Nacional de Microbiología

Hace casi un año se instaló un biomódulo en el Centro Nacional de Microbiología (CNM) para conejos, hámsteres y cobayas. Es una instalación para animales convencionales con nivel 1 de contención biológica.

He de decir que el biomódulo es de pequeñas dimensiones, lo que me obliga a optimizar al máximo cualquier espacio que no sea para animales. Los vestíbulos y vestuarios son muy reducidos, pero en ellos se pueden encontrar ordenadamente todos los equipos de protección (calzas, guantes, gorros, batas y mascarillas), pasando ya al área de animales con todo puesto para que se puedan mantener las barreras establecidas.

Tengo una jornada de cuatro horas diarias y combino el trabajo en el biomódulo con el animalario convencional de cría de ratones.

El trabajo allí es distinto al de un animalario para ratones, sobre todo en el caso de los conejos; a pesar de ser menos numerosos que los ratones, se invierte mucho tiempo, debido a lo voluminosos que son los animales y sus habitáculos (racks, bandejas, paneles, etc.).

El hecho de tener menos animales facilita su manejo y puedes llegar a establecer un vínculo con ellos, pero a la hora de realizar algún procedimiento, y sobre todo cuando llega el momento de la eutanasia, puede ser algo más duro.

El cobaya (ver Figura 1) es un animal sociable pero muy tímido y algo histérico. Es importante manejarlo con delicadeza y paciencia. He pasado mucho tiempo intentando que se acostumbren a mí, acariciándolos, hablándoles y sujetándolos suavemente hasta que dejan de chillar. Una vez conseguido, pueden pasar de la cubeta sucia a la limpia ellos solos, y permiten que los inmovilices con relativa tranquilidad.



Imagen suministrada por la autora

Figura 1.- Cobaya dentro de un rulo.

Los hámsteres y los cobayas se alojan en la misma sala, en cubetas sin cobertor, y su manejo es similar al de los ratones. La rejilla de la cubeta de cobayas tiene un comedero para heno, pero como les damos pienso y se colaba entre los barrotes, hicimos un apaño con comederos antiguos de conejo y le dimos la vuelta al comedero de heno sujetándolo con pinzas para que no reduzca el espacio de la cubeta.

Para los conejos tenemos siete racks de tres jaulas en tres pisos cada uno. La sala no es muy grande, y después de “jugar al tetris” buscando todas las formas posibles de colocarlos, sólo pudimos meter cinco en la sala de conejos, uno en la sala de cuarentena y otro en la sala de lavado de racks.

Cada conejo (ver Figura 2) se aloja individualmente, y dispone de un panel de escondite y descanso. Además, como elementos de enriquecimiento les proporcionamos tacos de madera para roer y a veces les llevo manojos de zanahorias.

Las bandejas de recogida de excrementos las cubrimos con bolsas que se ajustan con gomas a modo de sábana bajera, y nos encontramos con el problema de que al ser jaulas sin techo, los conejos de las jaulas del segundo y tercer piso se comían los bordes de la bolsa de la bandeja superior. Hemos encargado unas planchas de policarbonato que hagan de techo, y mientras las hacen, hemos tenido que recoger los bordes de las bolsas y sujetarlas a las bandejas con unas pinzas.



Imagen suministrada por la autora

Figura 2.- Raquel haciéndole mimitos al conejo.

Al cuidado

LUNES: Limpieza a fondo de la sala de conejos

Primero paso a la sala de hámster y cobaya. Compruebo la temperatura y humedad, reviso los hámsteres y cambio las cubetas de los cobayas. El material sucio lo llevo a la sala de lavado, vacío la viruta y lavo las cubetas en una lavadora convencional con un ciclo estándar o intensivo según el grado de suciedad.

El material limpio lo dejo secar en estanterías en la sala de lavado y luego lo llevo al almacén. Las cubetas las apilo vacías, las relleno de viruta en el momento en el que voy a cambiarlas.

Después barro la sala de hámster y cobaya y voy a la de conejos.

Cada lunes cambio los tres conejos de un rack a otro limpio (ver Figura 3). Esta operación es un poco engorrosa porque el rack limpio se encuentra en la sala de lavado de racks que comunica directamente con la sala de conejos por una puerta grande. Hay que pasar el rack al centro de la sala, meter el limpio, colocarlo en su sitio y pasar el sucio a la sala de lavado. Aprovechando que hay que mover estos dos racks, los muevo todos, limpio las paredes y el suelo debajo de los racks y desinfecto con virkon.



Imagen suministrada por la autoría

Figura 3.- Rack de conejos.

El rack sucio lo desmonto, aclaro con agua caliente y un estropajo todos sus componentes y los lavo con un ciclo intensivo. Rocío la estructura del rack con agua a presión mediante una karcher y a continuación pulverizo con virkon, dejándolo actuar mientras voy cambiando las bolsas de las bandejas del resto de los racks. Después lo aclaro otra vez con agua a presión.

En los racks que no lavo esa semana cambio las bolsas de las bandejas de todos los conejos, tirándolas en un cubo de recogida de residuos y pongo una nueva. Si la bandeja está limpia dejo la misma, pero muchas veces hay que cambiar la bandeja también. En la mayoría de las jaulas además hay que retirar el panel de escondite y cambiarlo por uno limpio.

Cambio todos los biberones, relleno el comedero y barro y friego el suelo con lejía.

Los biberones sucios los voy colocando en unos cestillos especiales para ellos, y cuando están completos los lavo en la lavadora con ciclo estándar. Las rejillas y comederos los lavo junto con las cubetas con ciclo estándar o intensivo.

MARTES Y JUEVES: Ratones

Trabajo en el animalario de ratones y a última hora paso por el biomódulo para una revisión rápida de los animales, el agua y la comida.

MIÉRCOLES: Ratones y biomódulo

Entro primero en el animalario convencional de cría de ratones. Allí me encargo de los destetes semanales de los BALB/c y los C57BL/6 de producción propia.

En el biomódulo cambio y lavo las cubetas, rejillas, biberones y comederos de los cobayas y reviso agua y comida de los hámsteres. Los biberones de los hámsteres y los cobayas los lavo igual que los de los conejos

En la sala de conejos cambio las bolsas sucias de las bandejas por otras nuevas, cambio el agua de los biberones y relleno los comederos. Barro y friego el suelo y salgo a colocar el material que se hubiera quedado secando el día anterior.

VIERNES: Hámsteres y limpieza general

Paso a primera hora rápidamente por el animalario de los ratones para hacer la revisión general del viernes y cambiar los prefiltros de los motores de los racks ventilados.

En el biomódulo cambio las cubetas y biberones de los hámsteres, y cada dos semanas también las rejillas. El material sucio se procesa de la misma manera que el de los cobayas.

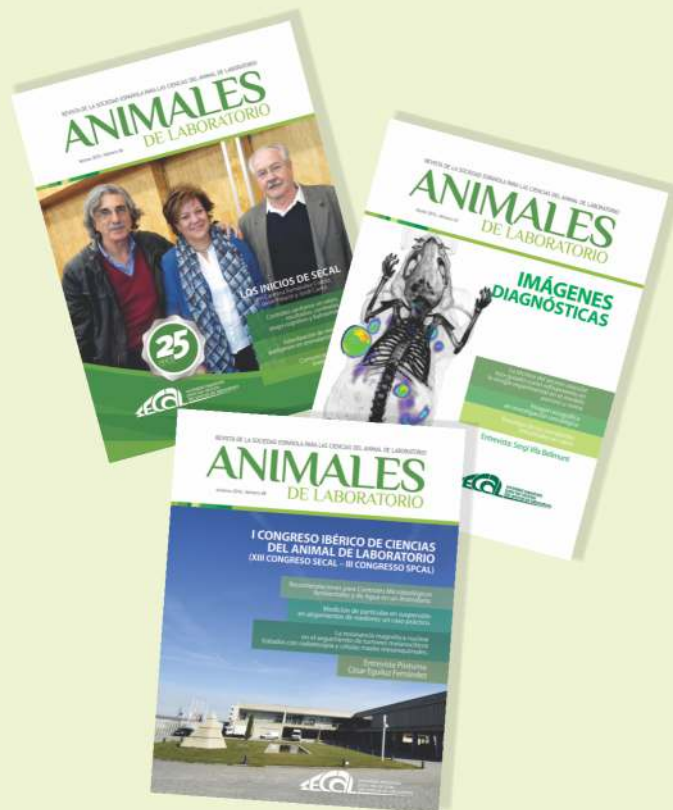
Cambio las cubetas de los cobayas, y mientras se va lavando todo el material sucio, limpio y desinfecto los racks, un viernes el de cobayas, y otro el de hámsteres. Saco todas las cubetas del rack, le paso un cepillo y una bayeta húmeda para quitarle el polvo, rocío con virkon, lo dejo secar y vuelvo a colocar las cubetas en el rack. Después barro y friego el suelo desinfectando con lejía.

En la sala de conejos, cambio las bolsas de las bandejas, relleno los biberones y comederos, y barro y friego el suelo.

Finalmente saco el filtro de la lavadora, lo limpio a fondo, barro y friego todo el biomódulo (almacén, quirófano, pasillo, etc.), cambio las esterillas de contención, y he terminado el trabajo semanal.



Foto: shutterstock



**ALREDEDOR DE 400 SOCIOS
RELACIONADOS CON EL SECTOR
DE LOS ANIMALARIOS**

**ANÚNCIESE
EN ANIMALES
DE LABORATORIO
LA REVISTA DE
LA SECAL**

publicidad.revista@secal.es

SECAL sociedad española
para las ciencias
del animal de laboratorio



INSTRUMENTACIÓN E INSTALACIONES CIENTÍFICAS

C/. Laguna del Marquesado 14, Nave 1
28021 MADRID
Teléfono: 91 710 95 47
Fax: 91 796 65 52
E-mail: steriltech@steriltech.net
www.steriltech.net

Proteja su Investigación de la
Contaminación con la Tecnología
Clarus™
Peróxido de Hidrógeno Vaporizado



BIOQUELL
Bio-decontamination solutions



- Totalmente escalable
- Libre de residuos
- Baja Temperatura
- Excelente compatibilidad de materiales



CLARUS™ Z
Especialmente
diseñado para salas
▪ Salas hasta 500 m³



CLARUS™ C
▪ SAS Biológicos
▪ Salas hasta 350 m³
▪ Racks Ventilados
▪ Aisladores
▪ Lava-racks



CLARUS™ L
▪ Racks Ventilados
▪ Aisladores
▪ Incubadores de CO₂
▪ Lava-racks



BMT Iberia, s.l.
C/. Laguna del Marquesado 14, Nave 1
28021 MADRID
Teléfono: 91 7230347
Fax: 91 5054494
E-mail: bmtiberia@steriltech.net
www.bmtiberia.es

Esterilizadores a Vapor
STERIVAP HP IL, VAKULAB,
UNISTERI



La curva de Bradley. Un sencillo esquema de la cultura de seguridad en nuestra organización

Hace unas semanas leí un blog de Antonio Serrano Oliva en Prevenblog relativo a la Curva de Bradley-Dupont. Me gustó mucho y me permito compartirlo con vosotros.

Esta curva es una herramienta desarrollada por un miembro (Vernon Bradley) de un grupo de trabajo de la empresa Dupont que buscaba mejorar de manera sostenible y duradera la seguridad en su organización. Permite al grupo entender en qué punto se encuentra dentro de una cultura efectiva de seguridad. También sirve de explicación de cómo en ámbitos laborales y de desarrollo similar existen índices de siniestralidad muy dispares entre empresas.

Jesús Martínez Palacio

Técnico superior en Prevención de Riesgos Laborales

La curva de Bradley

La curva de Bradley permite a las organizaciones comprender en qué punto se encuentran dentro del camino hacia la consecución de una cultura de seguridad efectiva en materia de seguridad. Conocido ese punto de partida, es posible emprender acciones para alcanzar niveles más avanzados de seguridad.

Con el tiempo la curva de Bradley se ha convertido en un indicador muy extendido para clasificar el grado de madurez de la cultura de seguridad de una organización.

¿Qué indica la curva de Bradley?

Básicamente lo que trata de mostrar la curva de Bradley es la evolución de la cultura de seguridad de la organización desde lo REACTIVO o instintivo (se actúa a posteriori, tras un accidente) hacia lo INTERDEPENDIENTE o colectivo y anticipativo, donde los empleados asumen la responsabilidad de la seguridad, no aceptan bajos estándares en esta materia y trabajan para que no se produzcan accidentes. Podríamos hablar, en términos muy al uso actualmente, de un "empowerment" en seguridad.

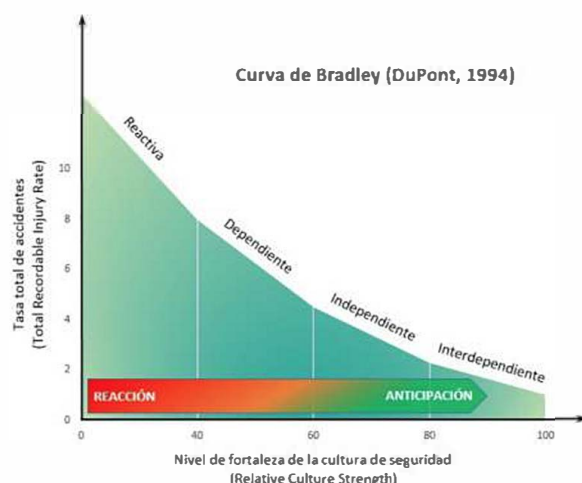


Figura 1.- Curva de Bradley. Gráfica tomada de: <http://www.dupont.mx/productos-y-servicios/consulting-services-process-technologies/seguridad-laboral-consultoria/usuarios-y-aplicaciones/curva-bradley.html>

Fases en el nivel de fortaleza de la cultura de seguridad en la curva de Bradley

Fase Reactiva: Seguridad basada en el instinto.

- Los trabajadores son parte del problema y no de la solución.
- Ni los trabajadores, ni los mandos, ni la Dirección se sienten responsables ni comprometidos con la seguridad.
- Se cree que el principal factor que interviene en los accidentes es la mala suerte.
- Se producen accidentes y se actúa *a posteriori*, aplicando medidas precipitadas y no dirigidas a la raíz del problema.

Fase Dependiente: Seguridad basada en la existencia de supervisores.

- Los trabajadores son parte del problema y no de la solución.

- De la seguridad se ocupan los mandos de seguridad, que establecen reglas, normas y procedimientos para los demás trabajadores.
- El éxito en seguridad se logra cuando se cumplen esas normas.
- Se reduce la tasa de accidentes y se asume que los accidentes se producen por incumplimiento de las normas.

Fase Independiente: Seguridad basada en la **autoprotección**.

- Los trabajadores son parte de la solución, y no del problema.
- De la seguridad se ocupa la dirección, los mandos y cada trabajador, mediante el uso adecuado de los equipos, el cumplimiento responsable de procedimientos, la formación y el compromiso de cada uno.
- El éxito en seguridad se logra cuando cada uno vela por sí mismo.
- Se reduce la tasa de accidentes y se asume que los accidentes se producen por falta de autoprotección.

Fase Interdependiente: Seguridad basada en el **trabajo en equipo**.

- Los equipos de trabajadores son la solución.
- De la seguridad se ocupan los trabajadores, los mandos y la dirección colectivamente, formando equipo. La seguridad forma parte del trabajo, no se acepta que nadie dentro del equipo asuma riesgos.
- La comunicación, la formación y la participación son claves para mejorar el desempeño en seguridad, así como el orgullo de pertenecer a un equipo, a una organización.
- Es inadmisibles que alguien pueda lesionarse trabajando, y se asume seriamente un compromiso por lograr cero accidentes en la organización.

Aplicaciones de la curva de Bradley en relación con el desarrollo de una cultura de seguridad sostenible para reducir los incidentes.

Lo cierto es que se ha usado mucho esta curva en cursos y talleres en los que el objetivo era concienciar a los trabajadores sobre su papel en materia de seguridad dentro de la empresa.

Aunque la responsabilidad legal recaiga en los empresarios, es poco práctico confiar en que el empresario vele por tu seguridad cada minuto de la jornada laboral. Debe poner los medios necesarios para lograrlo: informando, formando, sensibilizando, creando procedimientos, velando por su seguimiento real, etc.

Pero para que nuestra meta de minimizar los accidentes y las lesiones se logre, **es preciso que todos arrimemos el hombro y asumamos este reto**. En el campo de la seguridad y salud en el trabajo, **no sobra nadie y, o se trabaja en equipo, o no se obtienen resultados**.

Foto: pixabay

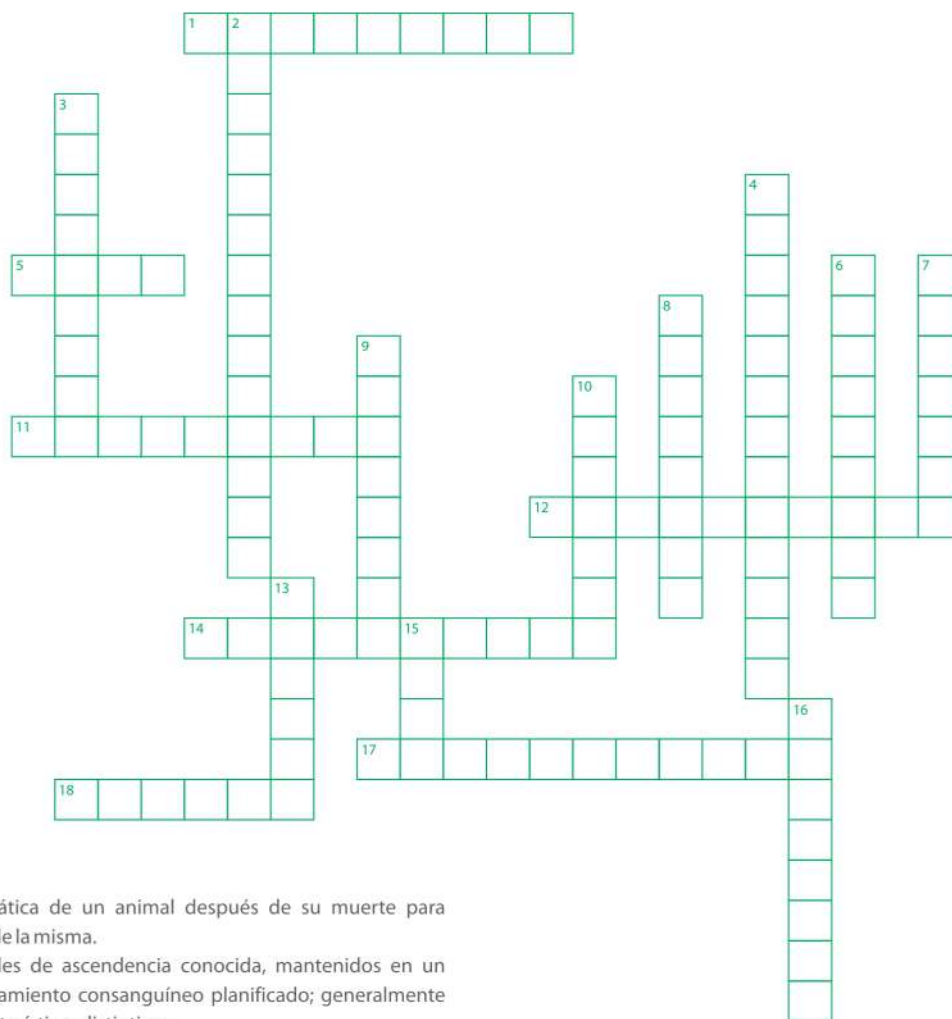




XIV Congreso Nacional Sociedad Española para las Ciencias del Animal de Laboratorio

Del 13 al 16
de junio de 2017
Palacio de Congresos
de Canarias
Alfredo Kraus
Las Palmas de Gran Canaria

"Avances científicos en
los animales
para la salud global"



Horizontal

1. Disección sistemática de un animal después de su muerte para elucidar la causa de la misma.
5. Grupo de animales de ascendencia conocida, mantenidos en un sistema de acoplamiento consanguíneo planificado; generalmente con algunas características distintivas.
11. Limitación de sustancias indispensables (alimento, agua), aislamiento de cosas deseadas (aislamiento social) o impedimento del desempeño de comportamientos necesarios (sueño, ejercicio). Se usa a menudo en investigaciones para inducir una acción identificable.
12. Consumo de cantidades grandes de líquidos.
14. Aislamiento de unos animales de otros para impedir o prevenir la diseminación de una enfermedad.
17. Porcentaje del volumen de eritrocitos en la sangre entera.
18. Jóvenes nacidos en un mismo tiempo y de una misma hembra.

Vertical

2. Destrucción completa de microorganismos por el calor, compuestos químicos, medios mecánicos o físicos.
3. Estado o condición de armonía física y psicológica entre el organismo y su ambiente.
4. Tipo de alojamiento para animales de investigación que protege al ambiente de la contaminación del interior, mediante los procedimientos y el diseño de las instalaciones.
6. Pérdida de sensibilidad de una parte (local) o de todo el cuerpo

(general), usualmente producida por la administración de un producto químico o de una droga.

7. Toma quirúrgica de células o de muestras de tejidos con fines diagnósticos.
8. Aspecto externo (visible) de la constitución hereditaria de un organismo.
9. Conjunto de signos que ocurren juntos y que designan un estado o una enfermedad.
10. Grupo de animales que representan una fuente genética única producida en un lugar único bajo condiciones idénticas de gestión.
13. Sustancia usada para estimular la producción de anticuerpos contra un agente responsable de una enfermedad específica, usualmente como medida preventiva.
15. Ratón con una mutación genética que causa un timo deteriorado o ausente. La principal característica de su aspecto exterior es la falta de pelo.
16. Enfermedades de los animales que pueden, en condiciones naturales, ser transmitidas al hombre.



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



Positive Discovery

Welcome to a world in which every research model is designed to enhance a life – a world in which animal care is of paramount importance and our customers are at the heart of everything we do at Envigo.

Working together with our customers, Envigo is creating the foundations to a world in which human lives are improved and scientific knowledge is advanced on a daily basis.

Discover your own positive outcomes at Envigo today.

envigo.com

