

Guía para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio

**Institute of Laboratory Animal Resources
Commission on Life Sciences
National Research Council**

**Edicion Mexicana auspiciada por la Academia Nacional De Medicina. 1999. Copyright
National Academy Press, Washington, D.C. 1996**

Changes and suggestions made by Drs. Manuel J. Jayo and F. Javier Cisneros

[\[English version\]](#)

Contenido

[Notice](#) [English]

[Note](#) [English]

[Committee to Revise the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals](#) [English]

[Preface](#) [English]

[Introducción](#)

- [Regulaciones, Políticas Y Principios](#)
- [Criterios De Evaluacion](#)
- [Animales De Granja](#)
- [Especies No Tradicionales](#)
- [Investigaciones De Campo](#)
- [Revision General](#)
- [Referencias](#)

1. Políticas y Responsabilidades Institucionales

- [Supervision Del Cuidado Y Utilizacion De Los Animales](#)
- [Atencion Veterinaria](#)
- [Entrenamiento Y Capacitacion Del Personal](#)
- [Salud Ocupacional Y Seguridad Del Personal](#)
- [Referencias](#)

2. Medio Ambiente, Alojamiento y Manejo de los Animales

- [Medio Ambiente](#)
- [Manejo Conducta](#)
- [Manejo](#)
- [Manejo De Las Poblaciones](#)
- [Referencias](#)

3. Atención Médico Veterinaria

- [Adquisición Y Traslado De Animales](#)
- [Medicina Preventiva](#)
- [Cirugia](#)
- [Dolor Analgesia Y Anestesia](#)
- [Eutanasia](#)
- [Referencias](#)

4. Planta Física

- [Areas Funcionales](#)
- [Guia Para La Construccion](#)
- [Instalaciones Para Cirugia Aseptica](#)
- [Referencias](#)

Apéndice

- [Apéndice A: Bibliografia Selecta](#)
- [Apéndice B: Selección de Organizaciones Relacionadas con la Ciencia de Animales de Laboratorio](#)

- [Apéndice C: Algunas Leyes Federales Relevantes para el Cuidado y Uso de los Animales](#)
 - [Apéndice D: Política del Servicio de Salud Pública y Principios Gubernamentales Relativos al Cuidado y Uso de los Animales.](#)
-

Introducción

- [Regulaciones, Políticas Y Principios](#)
- [Criterios De Evaluacion](#)
- [Animales De Granja](#)
- [Especies No Tradicionales](#)
- [Investigaciones De Campo](#)
- [Revision General](#)
- [Referencias](#)

Esta edición de la Guía para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio (la *Guía*) enfatiza la convicción de que toda persona que cuide o use animales para investigación científica, enseñanza superior o pruebas de laboratorio debe asumir la responsabilidad de su bienestar. La *Guía* se aplica únicamente después de tomar la decisión de utilizar animales en investigación científica, enseñanza superior o pruebas de laboratorio. Las decisiones relacionadas con la necesidad de utilizar animales no están dentro de la incumbencia de la *Guía*, pero la responsabilidad del investigador por el bienestar de los animales se inicia con dicha decisión. Las responsabilidades adicionales del investigador y demás personal están detalladas en el [Capítulo 1](#).

La meta de esta *Guía* es promover el cuidado humanitario de los animales utilizados en la investigación científica biomédica y de conducta, enseñanza superior y pruebas de control; el objetivo primordial es brindar información que mejore el bienestar de los animales, la calidad de la investigación científica biomédica y el avance del conocimiento de la biología relevante para los seres humanos y los animales. El uso de los animales como sujetos de experimentación durante el siglo XX ha contribuido a importantes avances del conocimiento científico y médico ([Leader y Stark 1987](#)). Aún cuando los científicos también han desarrollado modelos no animales para la investigación científica, la enseñanza superior y las pruebas de control ([NRC 1977](#); vea [Apéndice A](#), Alternativas), estos modelos a menudo no pueden imitar el complejo cuerpo humano o animal y la continuación del progreso de la salud y bienestar de los seres humanos y de los animales requiere el uso de animales vivos. Sin embargo, deben continuar los esfuerzos por desarrollar y usar las alternativas científicamente válidas y refinar la investigación científica en animales.

En esta *Guía* el término animales de laboratorio incluye cualquier animal vertebrado (ej., animales de laboratorio tradicionales, animales de granja, animales silvestres y acuáticos) utilizados en investigación científica, enseñanza o pruebas de laboratorio. Cuando es oportuno se hacen excepciones o énfasis específicos sobre los animales de granja. La *Guía* no incluye específicamente los animales de granja empleados en investigación científica agrícola o enseñanza superior, los animales silvestres o acuáticos estudiados en sus ámbitos naturales ni tampoco a los animales invertebrados

utilizados en investigación científica; sin embargo, muchos de los principios generales de esta *Guía* se aplican a estas especies y circunstancias.

REGULACIONES, POLITICAS Y PRINCIPIOS

Esta Guía confirma las responsabilidades del investigador, tal como están enunciadas en los "US Goverment Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research and Training" ([IRAC 1985](#); vea [Apéndice D](#)). La interpretación y aplicación de esos principios y de esta Guía requieren de conocimientos profesionales. Los principios que promueve son, en resumen:

- El diseño y realización de los procedimientos con base en su relevancia para la salud humana y animal, el avance del conocimiento y el bien de la sociedad
- El uso de las especies, calidad y número apropiados de animales
- El evitar o reducir al mínimo la incomodidad, diestrés^(*) y dolor, siempre y cuando sea compatible con una buena ciencia
- El uso apropiado de sedación, analgesia y anestesia
- El establecimiento de metas y objetivos en el experimento
- Brindar un manejo apropiado a los animales, dirigido y realizado por personas calificadas
- La conducción de experimentos en animales vivos sólo por, o bajo la, estricta supervisión de personas calificadas y con experiencia

En general, dichos principios establecen responsabilidades para los investigadores, cuyas actividades relacionadas con el empleo de animales está sujeta a vigilancia por un comité institucional para el cuidado y uso de animales (CICUAL).

Las instalaciones y los planes de trabajo con animales deben operarse de acuerdo con esta *Guía*, las *Animal Welfare Regulations o AWRs* ([CFR 1985](#)); *Public Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals o PHS Policy* ([PHS 1996](#)); y otras leyes federales (Apéndices [C](#) y [D](#)), estatales y locales, regulaciones y políticas⁽¹⁾ aplicables en los Estados Unidos de América. En otras publicaciones preparadas por el *Institute of Laboratory Animal Resources* (ILAR) y otras organizaciones ([Apéndice A](#)) se encontrará información complementaria sobre la crianza, cuidado, manejo y utilización de especies animales seleccionadas. Las referencias de esta Guía brindan al lector información adicional que apoya lo afirmado en la misma, o bien opiniones divergentes.

*Nota del Traductor. (N.T.) El traductor propone la castellanización del vocablo inglés *distress*, como diestrés, para describir el estado en el cual el animal es incapaz de adaptarse a un medio ambiente alterado o a un estímulo interno alterado. El diestrés excesivo o prolongado puede resultar en una respuesta nociva, ej., comer en forma anormal, exhibir conductas de interacción social anormales, reproducirse de manera ineficiente; y puede resultar en condiciones patológicas, ej., lesiones gástricas e intestinales, hipertensión e inmunosupresión ([a](#)). Esta propuesta se hace por analogía con la palabra inglesa *stress* que ha sido plenamente incorporada a la lengua española como estrés ([b](#)).

(a) AVMA Colloquium on Recognition and Alleviation of Animal Pain and Distress. JAVMA Vol. 191 No. 10, pp. 1177-1298. 1987.

(b) Diccionario de la Lengua Española, 21st ed. Real Academia Española, Madrid 1992. Editorial Espasa-Calpe SA. Madrid, 1994.

(1) **Nota:** Se recuerda a los usuarios que esta Guía está escrita para un diverso grupo de instituciones y organizaciones nacionales e internacionales, muchas de las cuales no están obligadas a observar las Políticas PHS ni tampoco a las AWRs. La Guía difiere muy poco de las AWRs y de las Políticas PHS; los usuarios regulados por las AWRs o por la Política PHS deben acatarlas.

CRITERIOS DE EVALUACION

La *Guía* confiere a los usuarios de los animales de experimentación la responsabilidad de lograr los resultados esperados, pero deja a su criterio cómo lograr estas metas. Es deseable este enfoque de "logro de objetivos" o de "resultados", porque las múltiples variables (tales como las especies, historia de los animales, instalaciones, pericia de las personas y metas de la investigación) con frecuencia hacen que los criterios "prescritos" o ("diseñados") sean imprácticos o injustificados. Los estándares "diseñados" algunas veces son útiles para establecer una línea basal pero no para especificar metas o resultados (tales como bienestar, sanidad o seguridad del personal) en términos de criterios medibles, como se hace con los estándares de rendimiento.

El enfoque diseñado o prescrito no permite interpretaciones o modificaciones en el caso de existir métodos alternativos aceptables o surjan circunstancias inesperadas. Los estándares de resultados definen en detalle lo que se va a lograr y brindan los criterios para evaluar ese logro, pero no limitan los métodos mediante los cuales se lograron. Este enfoque de resultados requiere de la participación profesional y de criterio para lograr las metas propuestas. Lo óptimo sería que los estándares de diseño y los de resultados estén balanceados, brindando de esta manera estándares, en tanto que permiten flexibilidad y criterio basados en las circunstancias particulares. Los científicos, veterinarios, técnicos y otras personas tienen una extensa información y experiencia que cubren muchos de los tópicos discutidos en la *Guía*. La investigación sobre el manejo de los animales de laboratorio continua generando información científica que debe usarse para evaluar el rendimiento y los estándares de diseño. Para algunos problemas la información es insuficiente, haciendo necesario que continúe la investigación sobre mejores métodos de cuidado y uso de los animales.

La *Guía* está escrita, en términos generales de tal manera que sus recomendaciones se puedan aplicar en las diversas instituciones y circunstancias en que se producen o utilizan animales en investigación científica, enseñanza y pruebas de laboratorio. En un documento como este son imperativas las generalizaciones y las recomendaciones amplias. Este enfoque requiere que los usuarios, miembros del CICUAL, veterinarios y productores apliquen su criterio profesional al hacer decisiones específicas con respecto al cuidado y uso de los animales. Debido a que esta *Guía* está escrita en términos generales, el CICUAL desempeña un papel clave en la interpretación, vigilancia y evaluación de los programas institucionales de cuidado y uso de animales. Una pregunta que surge con frecuencia es cómo están usadas en la *Guía* las palabras debe y tiene y cómo debe interpretar el CICUAL su prioridad relativa. En general, el verbo tener está usado para aspectos programáticos amplios o básicos que el Comité de Revisión de la *Guía* considera imperativos. El verbo deber se usa como una enérgica recomendación para lograr una meta. Sin embargo, el comité reconoce que las circunstancias particulares pueden justificar una estrategia alternativa.

ANIMALES DE GRANJA

La utilización de animales de granja en investigación científica, enseñanza y pruebas de laboratorio, a menudo se separa en usos biomédicos y usos agrícolas, debido a regulaciones gubernamentales (AWRs), políticas institucionales, estructura administrativa, fuentes de financiamiento y metas de los usuarios. Esta separación ha conducido a un sistema dual con diferentes criterios de evaluación de protocolos, estándares de alojamiento y cuidado de los animales de una misma especie, basados en los objetivos de investigación biomédicos o agrícolas que se persigan ([Stricklin y Mench 1994](#)). En algunos estudios esta separación es clara. Por ejemplo, los modelos animales de enfermedades humanas, trasplante de órganos y cirugía mayor se consideran usos biomédicos; y los estudios sobre producción de alimentos y fibra tales como ensayos de alimentación, generalmente se consideran usos agrícolas. Sin embargo, a menudo esta separación no es clara como en el caso de algunos estudios de nutrición y de enfermedades. Los legisladores, administradores y miembros del CICUAL con frecuencia enfrentan el dilema de decidir cómo manejar tales estudios ([Stricklin y otros 1990](#)).

El uso de los animales de granja en investigación científica debe estar sujeto a las mismas consideraciones éticas que el uso de otros animales para el mismo propósito, sin importar los objetivos científicos del investigador ni las fuentes de financiamiento ([Stricklin y otros 1990](#)). Sin embargo, las diferencias en las metas de la investigación conducen a diferencias fundamentales entre la investigación científica biomédica y la agrícola. La investigación agrícola con frecuencia necesita para alcanzar sus metas que los animales sean manejados conforme a las prácticas actuales de producción pecuaria ([Stricklin y Mench 1994](#)). Por ejemplo, en la investigación agrícola pueden ser deseables condiciones medio ambientales naturales, en tanto que en la investigación biomédica puede ser deseable el control de las condiciones medio ambientales para disminuir al mínimo la variación ([Tillman 1994](#)).

Los sistemas de alojamiento para los animales de granja empleados en investigación biomédica pueden o no ser diferentes de los usados en investigación agrícola. Los animales utilizados tanto en investigación biomédica como agrícola pueden alojarse en jaulas, pesebres, o pastizales ([Tillman 1994](#)). Algunos estudios agrícolas necesitan condiciones uniformes para minimizar la variabilidad medio ambiental y algunos estudios biomédicos se llevan a cabo en circunstancias de granja. Por lo tanto, es el protocolo más que la categoría de investigación lo que determina las circunstancias (granja o laboratorio). Las decisiones y la categorización del uso de los animales de granja y la definición de los estándares para su cuidado y uso deben basarse en las metas del usuario y los protocolos, lo relacionado al bienestar animal debe hacerlo el CICUAL. Cualquiera que sea la categoría de la investigación científica, se espera que la institución vigile la utilización de todos los animales para este fin y se asegure que tanto el dolor como el diestrés que pueda causarse en ellos sea reducido al mínimo.

La *Guía* se aplica a los animales de granja utilizados en la investigación científica biomédica, incluyendo aquellos mantenidos en circunstancias típicas de una granja. Para aquellos animales en circunstancias de granja la *Guide for the Care and Use of Agricultural Animal in Agricultural Research and Teaching* ([1988](#)) y sus revisiones sucesivas son un recurso muy útil. Se puede obtener información adicional acerca de las instalaciones y el manejo de animales de granja en circunstancias agrícolas en *Structures and Environment Handbook* ([1987](#)) del *Midwest Plan Service*; y de los ingenieros agrónomos o expertos en ciencia animal de los servicios de extensión agrícola; y en las facultades y universidades de agronomía.

ESPECIES NO TRADICIONALES

En ocasiones el modelo animal seleccionado por sus características únicas es una especie de uso poco común en investigación biomédica. Por ejemplo, la hibernación solo puede estudiarse en especies que hibernan. Se debe proporcionar un medio ambiente apropiado a las especies no tradicionales y para algunas de ellas puede ser necesario aproximarse a su habitat natural. Cuando tales especies se introducen al la investigación, se debe buscar asesoría experta sobre la historia natural y conducta de estas especies. Debido al gran número de especies no tradicionales y de sus variados requerimientos esta Guía no puede ofrecer detalles sobre el manejo apropiado de ellas. Sin embargo, varias organizaciones científicas han desarrollado guías específicas para especies animales no tradicionales (ej., ILAR y el *Scientists Center for Animal Welfare*, SCAW). Una lista parcial de esas fuentes de información se presenta en el [Apéndice A](#).

INVESTIGACIONES DE CAMPO

Las investigaciones biomédicas y estudios de conducta en ocasiones involucran la observación o utilización de animales vertebrados bajo condiciones de campo. Aún cuando algunas de las recomendaciones enlistadas en este documento no son aplicables a condiciones de campo, los principios básicos del cuidado y uso humanitarios se adaptan al empleo de los animales que viven en condiciones naturales.

Los investigadores que llevan a cabo estudios de campo con animales deben garantizar a su respectivo CICUAL que la colección de especímenes o los procedimientos que causan daño acatan las leyes federales y estatales y los principios de esta *Guía*. Los asuntos relacionados con la zoonosis, así como la salud y seguridad ocupacional deben ser revisados por el CICUAL para asegurar que los estudios de campo no comprometen la salud y seguridad de otros animales o de las personas que trabajan con ellos. Las guías para la utilización de los animales en estudios de campo preparadas por las sociedades profesionales son útiles siempre que se adhieran a los principios humanitarios relatados en el *US Government Principles for the Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research and Training* y en esta Guía (Vea el [Apéndice A](#) "Animales Silvestres, Exóticos y de Zoológico" y "Otros Animales").

REVISION GENERAL

Con la intención de facilitar la utilidad y fácil localización de tópicos específicos en esta edición de la *Guía*, su organización es ligeramente diferente a la de ediciones previas. El material del Capítulo 5 de la edición precedente "Consideraciones Especiales" ha sido incorporado a los Capítulos 1 al 4. La genética y nomenclatura ahora se discute en el [Capítulo 2](#); instalaciones y procedimientos experimentales con agentes peligrosos, salud y seguridad ocupacional se consideran en el [Capítulo 1](#). Las recomendaciones para animales de granja están incorporadas oportunamente a lo largo de todo el texto.

Esta edición de la *Guía* esta dividida en cuatro capítulos y cuatro apéndices. El [Capítulo 1](#) enfoca las políticas y responsabilidades institucionales, incluyendo la vigilancia del cuidado y uso de los animales, consideraciones para la evaluación de algunos procedimientos de investigación específicos, atención veterinaria, entrenamiento y capacitación del personal, salud y seguridad ocupacional; la última sección resume otro reporte del *National Research Council* (NRC por imprimirse)(*) e incluye información acerca de instalaciones y procedimientos para la experimentación en animales con

agentes peligrosos. El [Capítulo 2](#) se dedica a los animales y ofrece recomendaciones para el alojamiento y el medio ambiente, el control de conducta, manejo, control de población, incluyendo discusiones sobre identificación, registros, genética y nomenclatura. El [Capítulo 3](#) discute la atención medico veterinaria, y las responsabilidades del veterinario a cargo; incluye recomendaciones relativas a la adquisición y traslado de animales, medicina preventiva, cirugía, dolor y analgesia y eutanasia. El [Capítulo 4](#) discute la planta física, incluyendo las áreas funcionales y los lineamientos de construcción con extensas discusiones acerca de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) e instalaciones para cirugía aséptica. Los apéndices de esta edición permanecen en gran medida iguales a la edición precedente. El [Apéndice A](#) contiene bibliografía actualizada, categorizada por tópicos; el [Apéndice B](#) enlista las organizaciones seleccionadas, relacionadas con la ciencia de los animales de laboratorio; el [Apéndice C](#) presenta las leyes federales relevantes para el cuidado y uso de los animales y el [Apéndice D](#) ofrece los principios adoptados por la *PHS US Government Principles for the Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research and Training (IRAC 1985)*.

*N.T. Actualmente está disponible bajo el título "Occupational Health and Safety in the Care and Use of Research Animals", edición a cargo del Dr. Norman Grossblatt bajo los auspicios del NRC a través del Institute of Laboratory Animal Resources.

REFERENCIAS

CFR (Code of Federal Regulations). 1985 . Title 9 (Animals and Animal Products), Subchapter A (Animal Welfare). Washington, D.C.: Office of the Federal Register.

Consortium for Developing a Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Teaching. 1988. Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Teaching. Champaign, Ill.: Consortium for Developing a Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Teaching.

IRAC (Interagency Research Animal Committee). 1985. U.S. Government Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training. Federal Register, May 20,1985. Washington, D.C.: Office of Science and Technology Policy.

Leader, R. W., and D. Stark. 1987. The importance of animals in biomedical research. Perspect. Biol. Med. 30(4):470-485.

Midwest Plan Service. 1987. Structures and Environment Handbook. 11th ed. rev. Ames: Midwest Plan Service, Iowa State University.

NRC (National Research Council). 1977. The Future of Animals, Cells, Models, and Systems in Research, Development, Education, and Testing. Proceedings of a Symposium of the Institute of Laboratory Animal Resources. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 341 pp.

NRC (National Research Council). In press. Occupational Health and Safety in the Care and Use of Research Animals. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Occupational Safety and Health in Research Animal Facilities. Washington, D.C.: National Academy Press.

PHS (Public Health Service). 1996. Public Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services, 28 pp. (PL 99-158, Health Research Extension Act, 1985)

Stricklin, W. R., and J. A. Mench. 1994. Oversight of the use of agricultural animals in university teaching and research. ILAR News 36(1):9-14.

Stricklin, W. R., D. Purcell, and J. A. Mench. 1990. Farm animals in agricultural and biomedical research in: The well-being of agricultural animals in biomedical and agricultural research. Pp. 1-4 in Agricultural Animals in Research, Proceedings from a SCAW-sponsored conference, September 6-7, 1990. Washington, D.C.: Scientist's Center for Animal Welfare.

Tillman, P. 1994. Integrating agricultural and biomedical research policies: Conflicts and opportunities. ILAR News 36(2):29-35.

Contenido

a Introducción

al Capítulo 1. [Políticas y Responsabilidades Institucionales](#)

al Capítulo 2. [Medio Ambiente, Alojamiento y Manejo de los Animales](#)

al Capítulo 3. [Atención Médico Veterinaria](#)

al Capítulo 4. [Planta Física](#)

Apéndice

1

Políticas y Responsabilidades Institucionales

- [Supervision Del Cuidado Y Utilizacion De Los Animales](#)
- [Atencion Veterinaria](#)
- [Entrenamiento Y Capacitacion Del Personal](#)
- [Salud Ocupacional Y Seguridad Del Personal](#)
- [Referencias](#)

El cuidado, la utilización apropiada y el trato humanitario de los animales empleados en la investigación científica, las pruebas de laboratorio y la educación (referidos en esta guía como cuidado y uso de los animales) demandan una aplicación profesional y científica basada en el conocimiento de las necesidades de los animales y de los requerimientos especiales de los programas de investigación científica, pruebas de laboratorio y educación. Los lineamientos descritos en esta sección pretenden ayudar al desarrollo de políticas institucionales que gobiernen el cuidado y la utilización de los

animales.

Cada institución debe establecer y suministrar los recursos para llevar a cabo un programa de cuidado y uso de animales que se conducirá acorde con esta guía y acatando las leyes y reglamentos federales, estatales y locales, tales como las *Animal Welfare Regulations* o *AWR's* ([CFR 1985](#)) y la *PHS Policy* ([PHS 1996](#)), ambas federales. Para implementar eficazmente las recomendaciones de esta guía, debe establecerse un "Comité Institucional para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio (CICUAL)", el cual vigilará y evaluará el programa.

La responsabilidad de dirigir el programa, generalmente se otorga a un veterinario capacitado o con experiencia en ciencia y medicina de animales de laboratorio o algún otro profesional calificado. Debe estar asociado al programa por lo menos un veterinario certificado, a través de capacitación o experiencia, en ciencia y medicina de los animales de laboratorio o en las especies que se estén utilizando. La institución es la responsable de mantener los registros de las actividades del CICUAL y de llevar a cabo un programa de salud y seguridad ocupacional.

SUPERVISION DEL CUIDADO Y UTILIZACION DE LOS ANIMALES

Comité Institucional Para el Cuidado y Uso de los Animales

El director de cada institución debe integrar un CICUAL, también referido como "el comité" para evaluar y supervisar el programa institucional de animales, las instalaciones y los procedimientos, para asegurar que son acordes con las recomendaciones de esta guía, la *AWR's* y la *PHS Policy*. Es responsabilidad de la institución brindar orientación oportuna, materiales de apoyo, acceso a los recursos apropiados, y en caso necesario capacitación específica, para asistir a los miembros del CICUAL en la comprensión y evaluación de asuntos que le sean presentados al comité.

Entre los integrantes del comité se debe incluir a:

- Un médico veterinario certificado (vea el [Apéndice B](#): American College of Laboratory Animal Medicine, ACLAM) o que haya tenido capacitación o experiencia en ciencia y medicina de los animales de laboratorio o en el uso de las especies en cuestión.
- Por lo menos un científico en ejercicio con experiencia en investigación científica experimental en animales.
- Por lo menos un miembro de la sociedad, que represente los intereses de la comunidad en general en relación al cuidado y utilización apropiados de los animales. Este miembro no debe ser usuario de animales de laboratorio, ni estar afiliado a la institución, ni tampoco ser familiar en primer grado de alguna persona afiliada a la institución.

El número de integrantes del comité y su duración en el cargo estarán determinados por el tamaño de la institución, la naturaleza y nivel de investigación científica, pruebas de laboratorio y programas educativos. Se puede encontrar información adicional acerca de la integración del CICUAL en la *PHS Policy* en la *AWR's*.

El comité es responsable de la vigilancia y evaluación del programa de cuidado y utilización y de sus componentes, descritos en esta Guía. Sus

funciones incluyen: inspección de las instalaciones, evaluación de los programas y de las áreas en donde se realizan actividades con animales; presentación de reportes al director de la institución; revisión de los usos propuestos de los animales (es decir protocolos) de investigación científica; pruebas de laboratorio y de enseñanza; y el establecimiento de un mecanismo para recibir y revisar las denuncias relacionadas con el cuidado y uso de los animales en la institución.

El CICUAL debe reunirse con frecuencia suficiente para cumplir con sus responsabilidades, aunque deberán hacerlo por lo menos una vez cada seis meses. Se deben mantener archivos de las reuniones y de los resultados de las deliberaciones del comité. El comité debe revisar el programa de cuidado de animales e inspeccionar las instalaciones de los animales y otras áreas de actividades relacionadas, por lo menos una vez cada seis meses. Despues de la revisión e inspección debe hacerse un reporte escrito y enviarse al director de la institución firmado por la mayoría de los integrantes del CICUAL, relatando la situación actual del programa de cuidado y uso y de otras actividades aquí descritas incluyendo los protocolos que involucran la utilización de animales; y conforme a los reglamentos y políticas federales, estatales y locales. Los protocolos deben revisarse conforme a las AWR's la *PHS Policy, U.S. Government Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research and Training* ([IRAC 1985](#), vea el [Apéndice D](#)) y esta Guía ([nota](#) al pie de la página -)

Protocolo para el Cuidado y Uso de los Animales

Se deben considerar los siguientes puntos para la elaboración y revisión de los protocolos para el cuidado y uso de los animales.

- Razón y objetivos propuestos para el uso de los animales.
- Justificación de la especie y número de animales requeridos. Siempre que sea posible, el número de animales que se requieren deberá justificarse estadísticamente.
- La disponibilidad o adecuación de la aplicación de procedimientos que causen el menor daño, otras especies, preparación de órganos aislados, cultivo de células o tejidos, o simulación computarizada ([Apéndice A](#), Alternativas).
- La calidad del entrenamiento y experiencia del personal involucrado en los procedimientos usados
- Requisitos de crianza, alojamiento y manejo no usuales.
- Anestesia, analgesia y sedación apropiados, (las escalas de dolor y daño pueden ayudar en el diseño y revisión de los protocolos; vea el [Apéndice A](#), "Anestesia, Dolor y Cirugía").
- La duplicación innecesaria de experimentos.
- La realización de varias intervenciones quirúrgicas mayores, en el mismo animal
- Criterios y mecanismos para la intervención oportuna, retiro de los animales del experimento o eutanasia, en caso de prever la ocurrencia de dolor o estrés grave.
- Cuidados después del procedimiento
- Métodos de eutanasia y eliminación de los cadáveres.
- Ambiente laboral seguro para el personal.

Ocasionalmente, los protocolos incluyen procedimientos que no han sido analizados previamente o que potencialmente pueden causar dolor o diestrés que no puede ser controlados. Tales procedimientos pueden incluir inmovilización física, varias cirugías mayores con supervivencia, restricción de comida o líquidos, uso de adyuvantes, la muerte como punto final del experimento, uso de estímulos nocivos, pruebas de irritación corneal o cutánea, permisibilidad de carga tumoral excesiva, muestreo de sangre por vía orbital o intracardíaca o el uso de condiciones medio ambientales anormales. Veterinarios, investigadores y otros expertos deben buscar en la literatura información relevante y objetiva acerca de los procedimientos, de los propósitos del estudio y del efecto sobre los animales. Si se sabe poco acerca del procedimiento en particular, puede ser apropiado un estudio piloto diseñado para constatar los efectos del procedimiento sobre los animales, conducido bajo la supervisión del CICUAL. En esta sección se ofrecen algunos lineamientos para la evaluación de estos métodos que podrían no ser aplicables en todos los casos.

Restricción Física

La restricción física es el uso de medios manuales o mecánicos para limitar algunos o todos los movimientos normales del animal con el propósito de examinarlo, tomar muestras, administrar medicamentos y otras manipulaciones terapéuticas o experimentales. En la mayoría de las ocasiones en que se aplica, los animales son inmovilizados por lapsos breves, generalmente minutos.

Los movimientos del animal pueden ser restringidos brevemente ya sea en forma manual o mediante aparatos de restricción, estos últimos deben ser del tamaño, diseño y operación apropiados para reducir al mínimo la incomodidad o evitar lesiones al animal. Muchos perros, primates no-humanos (ej. [Reinhardt 1991, 1995](#)), y otros animales pueden ser adiestrados a través del uso de reforzamiento positivo a presentar sus extremidades o a permanecer inmóviles para procedimientos breves.

Se debe evitar la restricción prolongada, incluyendo las sillas de inmovilización para primates no-humanos, a menos que sea esencial para lograr los objetivos de la investigación y que tenga la aprobación del CICUAL. Los sistemas menos restrictivos que no limitan la capacidad del animal para adoptar sus posturas normales, tales como los sistemas de correas para primates no-humanos y los puntales en forma de yugo para los animales de granja, deben usarse cuando sean compatibles con los objetivos del protocolo ([Bryant 1980](#); [Byrd 1979](#); [Grandin 1991](#); [McNamee y otros 1984](#); [Morton y otros 1987](#); [Wakeley y otros 1974](#)). Cuando se usen aparatos de restricción, éstos deberán estar diseñados específicamente, para lograr las metas de la investigación que sería impráctico o imposible lograr por otro medio, y para evitar lesiones a los animales y al personal.

A continuación se enlistan importantes lineamientos para la restricción de movimiento:

- Los aparatos de restricción no deben considerarse como métodos de alojamiento normales.
- Los aparatos de restricción no deben usarse por simple conveniencia al manipular o manejar animales.
- El lapso de restricción deberá ser el mínimo requerido para alcanzar los objetivos de la investigación.
- Deberán tomarse las previsiones para observar al animal a intervalos apropiados, según lo determine el CICUAL.
- Si se observan lesiones o enfermedades asociadas con la restricción de movimiento se debe brindar atención médica veterinaria. La presencia de lesiones, enfermedades o cambios de conducta severos a menudo necesitan la remoción, temporal o permanente, del animal de la

restricción.

Múltiples Intervenciones Quirúrgicas Mayores

La cirugía mayor penetra o expone una cavidad corporal o produce un menoscabo substancial de la función física o fisiológica. La realización de varias intervenciones quirúrgicas mayores, con recuperación entre ellas, en el mismo animal no está aprobada, pero puede permitirse si el investigador la justifica científicamente y lo aprueba el CICUAL. Por ejemplo, se pueden justificar múltiples intervenciones quirúrgicas con recuperación entre ellas si son componentes relacionados de un proyecto de investigación, si al hacerlo se conservarán recursos animales escasos, ([NRC 1990](#); también vea la [nota](#) al pie de la página 2), o si son necesarias por razones clínicas. Si se aprueban varias cirugías mayores con recuperación entre ellas, el CICUAL debe poner especial atención al bienestar del animal, a través de evaluaciones continuas de los resultados. El ahorro económico, como único criterio, no es razón suficiente para llevar a cabo múltiples intervenciones quirúrgicas mayores con recuperación entre ellas.

Restricción de Líquido o Alimento

Cuando las situaciones experimentales requieran restringir la ingestión de líquido o alimento, deberán brindarse, por lo menos, las cantidades mínimas para permitir el desarrollo de los animales jóvenes y para mantener el bienestar a largo plazo de todos los animales. La restricción debida a propósitos de investigación debe estar justificada científicamente y acompañada de un programa que verifique los parámetros fisiológicos y de conducta e incluya criterios (tales como la pérdida de peso y el estado de hidratación) para el retiro, temporal o permanente, del animal del protocolo experimental ([Van Sluyters y Oberdorfer 1991](#)). La restricción es usualmente medida como un porcentaje de la ingestión *ad libitum* o del consumo diario, o como cambio porcentual conforme al peso corporal del animal.

En el caso de limitación de líquido se deben tomar precauciones para evitar la deshidratación aguda o crónica, incluyendo el registro diario de la ingestión de líquido y el registro, por lo menos semanal, del peso corporal ([NIH 1990](#)), en animales pequeños, como los roedores, es necesario hacerlo con mayor frecuencia. Se debe prestar especial atención al aseguramiento de que los animales consuman una dieta adecuadamente balanceada ([NYAS 1988](#)), porque el consumo de alimento puede disminuir con la limitación del líquido. Se debe emplear la menor restricción que logre los objetivos científicos. En el caso de protocolos de investigación de respuesta condicionada se recomienda el reforzamiento positivo en vez de la restricción mediante, el uso de un líquido o alimento de mayor preferencia. El control dietético durante la crianza y cuidado o con propósitos clínicos se aborda en el [Capítulo 2](#).

ATENCION VETERINARIA

Debe brindarse atención veterinaria adecuada, incluyendo a todos los animales para la evaluación de su salud y bienestar. La misión institucional, las metas programáticas y la envergadura del programa animal determinarán la necesidad de tiempo completo, tiempo parcial o servicios de asesoría veterinaria. Las visitas del asesor o del veterinario de tiempo parcial deberán hacerse a intervalos apropiados según las necesidades del programa. En

el [Capítulo 3](#) se indican las responsabilidades específicas del veterinario.

Consideraciones éticas, humanitarias y científicas en ocasiones requieren el uso de tranquilizantes, analgésicos o anestésicos en los animales ([Apéndice A](#)). El veterinario responsable (i.e., un veterinario que tenga autoridad directa o delegada) debe asesorar al personal de investigación para asegurar que se cumplan las necesidades humanitarias y que a la vez sean compatibles con los requerimientos científicos. Las *AWR's* y la *PHS Policy* confieren al veterinario la autoridad para supervisar la idoneidad de otros aspectos del cuidado, utilización y nutrición de los animales, las prácticas sanitarias, el control de zoonosis y la contención de riesgos.

ENTRENAMIENTO Y CAPACITACION DEL PERSONAL

La *WAR's* y la *PHS Policy* obligan a las instituciones a asegurar que el personal que cuida o utiliza a los animales esté capacitadas para hacerlo. El grado y los requisitos del personal requerido para conducir y apoyar el programa de cuidado y uso de animales, depende de varios factores que incluyen: el tamaño y tipo de institución, la estructura administrativa para suministrar un cuidado animal adecuado, las características de las instalaciones, el número de animales mantenidos y la naturaleza de la investigación científica, las pruebas de laboratorio y las actividades educativas.

El personal que cuida a los animales debe estar entrenado apropiadamente ([Apéndice A](#), "Educación Técnica y Profesional") y la institución debe ofrecer capacitación formal o entrenamiento durante el desempeño del trabajo, para facilitar la implementación eficaz del programa y el cuidado y uso humanitarios de los animales. La necesidad de personal experto en otras disciplinas, tales como: crianza animal, administración, medicina y patología de los animales de laboratorio, salud y seguridad ocupacional, manejo de conducta, manejo genético y otros aspectos varios de apoyo a la investigación científica, será acorde con los alcances del programa.

Existen varias opciones para el entrenamiento de técnicos. Muchos estados tienen colegios con programas acreditados en tecnología veterinaria ([AVMA 1995](#)); la mayoría son programas de dos años que confieren grados de asociados en ciencia y algunos otros son programas de cuatro años que otorgan el grado de bachiller en ciencia. También si pueden obtener de la *American Association for Laboratory Animal Science* (AALAS) entrenamiento sin grado, en programas de certificación para técnicos y tecnólogos en animales de laboratorio. Existen materiales de entrenamiento, comercialmente disponibles, que son adecuados para el estudio autodidacta ([Apéndice B](#)). El personal que use o cuide a los animales también debe participar regularmente en las actividades de educación continua relevantes para sus responsabilidades. Se espera una participación activa del personal en reuniones locales y nacionales de organizaciones afines. El entrenamiento durante el desempeño de sus labores debe ser parte del trabajo de todos los técnicos y debe ser complementado con discusiones auspiciadas por la institución, programas de entrenamiento y con materiales bibliográficos aplicables a su trabajo y a las especies con las cuales laboran ([Kreger 1995](#)). Los coordinadores de los programas institucionales de entrenamiento pueden buscar ayuda en el Animal Welfare Information Center (AWIC) en el ILAR ([NRC 1991](#)) consultar la *Guía*, o bien la *Guía para el Cuidado y Uso de los Animales de Experimentación* del *Canadian Council on Animal Care* ([CCAC 1993](#)), las guías de algunos otros países son valiosas adiciones a las bibliotecas de los científicos en animales de laboratorio ([Apéndice B](#)).

Los investigadores, personal técnico, aprendices e investigadores visitantes que realicen anestesia, cirugía u otras manipulaciones experimentales en

animales deben estar capacitados a través de entrenamiento o experiencia para efectuar estas labores de una manera humanitaria y científicamente apropiada.

SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD DEL PERSONAL

El programa de salud y seguridad ocupacional deber ser parte del programa general de cuidado y uso de los animales ([CDC y NIH 1993](#); CFR 1984 [a, b, c](#); [PHS Policy](#)). El programa debe conducirse de acuerdo a regulaciones federales, estatales y locales y debe enfocarse al mantenimiento de un lugar de trabajo seguro y saludable. El programa dependerá de las instalaciones, actividades investigativas, riesgos para la salud y las especies animales involucradas. La publicación "Occupational Health and Safety in the Care and Use of Research Animals" del *National Research Council* (NRC por imprimise) contiene lineamientos y referencias para establecer y mantener un programa completo y eficaz (también vea el [Apéndice A](#)). Un programa eficaz depende de un sólido apoyo administrativo y de las interacciones entre las varias funciones o actividades institucionales, incluyendo el programa de investigación (presentado por el investigador), el programa de cuidado y uso de los animales, (presentado por el veterinario y el CICUAL), los servicios de salud y seguridad ocupacional y la administración (ej. recursos humanos, finanzas y personal de mantenimiento). Sin embargo la responsabilidad de la operación cotidiana y la seguridad en el lugar de trabajo reside en el supervisor del laboratorio o instalaciones (ej., el investigador principal, el director del bioriego o el veterinario) y depende del desempeño de las prácticas de seguridad laboral por todos los empleados.

Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

El personal profesional que lleve a cabo y apoye programas de investigación que involucren agentes físicos, químicos o biológicos peligrosos (incluyendo radiaciones ionizantes y no-ionizantes) deben estar capacitados para valorar los peligros asociados a los programas y para seleccionar los dispositivos de seguridad apropiados para los riesgos. Un programa eficaz de salud y seguridad ocupacional asegura que los riesgos asociados con el uso experimental de los animales se reduzcan a niveles apropiados. También deben identificarse y evaluarse los peligros potenciales tales como mordidas, agentes químicos de limpieza, alergenos y zoonosis, que son inherentes o intrínsecos al uso de los animales. En la evaluación de riesgos asociados con las actividades peligrosas y en el desarrollo de los procedimientos para manejar tales riesgos se deben involucrar especialistas en salud y seguridad con conocimiento de las disciplinas apropiadas.

El grado y nivel de participación del personal en el programa de salud y seguridad ocupacional debe estar basado en los peligros planteados por los animales y los materiales usados; en la intensidad de la exposición, su duración y frecuencia; en la susceptibilidad del personal; y en la historia de lesiones y enfermedades ocupacionales del centro de trabajo en particular ([Clark 1993](#))

Entrenamiento del Personal

Se deben brindar al personal expuesto a riesgo procedimientos claros y definidos para conducir sus responsabilidades, deben entender los peligros

involucrados y deben ser diestros en implementar los dispositivos de seguridad requeridos.

El personal debe ser entrenado acerca de las zoonosis, seguridad química, peligros microbiológicos y físicos (incluyendo aquellos relacionados con la radiación y las alergias), condiciones extraordinarias o agentes que podrían ser parte de los procedimientos experimentales (incluyendo el uso de animales con ingeniería genética y el uso de tejidos humanos en animales inmunosuprimidos), manejo de los materiales de desecho, higiene personal y otras consideraciones (ej. se deben tomar las precauciones durante el embarazo, enfermedad o inmunodeficiencia del personal), que sean apropiadas para los peligros impuestos en el centro de trabajo.

Higiene Personal

Es esencial que todo el personal mantenga altos estándares de limpieza personal. La institución debe suministrar lavandería y ropa apropiada para vestirse en el bioterio y los laboratorios en donde se utilizan animales. En muchas situaciones es aceptable un servicio comercial de lavandería; sin embargo, se deben hacer los arreglos necesarios para descontaminar la ropa expuesta a peligros potenciales. En algunas circunstancias podrían ser desechables los guantes, cubrebocas, gorras, batas, overoles y cubrezapatos. El personal debe lavarse las manos y cambiarse de ropa tan frecuente como sea necesario para mantener la higiene personal. La ropa de trabajo usada en los cuartos de los animales no deberá usarse fuera de las instalaciones. No se debe permitir al personal que coma, beba, fume o se aplique cosméticos en los cuartos de los animales.

Instalaciones, Procedimientos y Supervisión

Son variables las instalaciones requeridas para apoyar lo relacionado con la salud y seguridad ocupacional asociadas a los programas de cuidado y uso de los animales. Debido a que es esencial un alto estándar de limpieza personal se deben proveer las instalaciones e insumos para cumplir con esta obligación. Deben estar disponibles baños con lavabos y duchas, acordes con el programa. Las instalaciones, el equipo y los procedimientos deben estar diseñados, seleccionados y desarrollados para ofrecer operaciones ergonómicamente saludables, que reduzcan el potencial de lesiones físicas al personal (tales como las que puedan causarse por levantar equipo o animales pesados y por la realización de movimientos repetitivos). El equipo de seguridad se debe mantener correctamente y calibrarse rutinariamente. La selección de los sistemas de alojamiento animal apropiados requieren de conocimientos y criterio profesional y dependen de la naturaleza del peligro en cuestión, los tipos de animales utilizados y del diseño de los experimentos. Los animales en experimentación deben alojarse de tal manera que el alimento, el lecho, las heces y la orina contaminados puedan manipularse de una forma controlada. Deberán proveerse de instalaciones, equipo y procedimientos adecuados para la eliminación de desechos. Cuando exista la posibilidad de exceder ([CFR 1984 b](#)) los límites de exposición permitidos (PELs) se deberán usar los métodos idóneos para valorar la exposición al peligro potencial de agentes físicos, químicos y biológicos.

Riesgos de Experimentación con Animales

Al seleccionar los dispositivos de seguridad específicos para la experimentación con agentes peligrosos en animales se debe prestar especial atención

a los procedimientos de cuidado y alojamiento de animales, almacenamiento, distribución de los agentes, preparación y administración de dosis, manejo de fluidos y tejidos corporales, disposición de los desperdicios y cadáveres y protección del personal. El equipo especial de seguridad se debe usar en combinación con las prácticas de seguridad y manejo apropiados. Como regla general, la seguridad depende del personal entrenado que observa rigurosamente las prácticas de seguridad.

Las instituciones deben tener políticas escritas que gobiernen el uso experimental de agentes físicos, químicos o biológicos peligrosos. Se debe desarrollar un proceso de vigilancia (tal como un comité de seguridad) que involucre a personas con conocimientos en evaluación de riesgos y asuntos de seguridad. Debido a que el uso de los animales en tales estudios requiere consideraciones especiales, las instalaciones y procedimientos empleados deben ser revisados específicamente en lo concerniente a la seguridad. Deben establecerse programas de seguridad formales para evaluar los riesgos, determinar los procedimientos necesarios para su control, asegurar que el personal tenga el entrenamiento y habilidades necesarias y asegurar que las instalaciones sean adecuadas para conducir la investigación con seguridad. Debe brindarse apoyo técnico para verificar y asegurar el cumplimiento de las políticas institucionales de seguridad.

La publicación "*Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories*" ([1993](#)) del CDC-NIH (*Center for Disease Control and Prevention - National Institutes of Health*) y el *National Research Council* (por imprimirse) recomiendan prácticas y procedimientos, equipo de seguridad e instalaciones requeridas para trabajar con materiales y agentes biológicos peligrosos. Las instituciones que manejen agentes de riesgo desconocido deberán consultar con el personal del CDC idóneo acerca del control del peligro y de la vigilancia médica.

Son necesarias instalaciones y equipo especiales de seguridad para proteger al personal encargado del cuidado animal y de la investigación, a otros ocupantes del edificio, al público, los animales y el medio ambiente, de la exposición a agentes peligrosos físicos, químicos y biológicos usados en experimentación animal. Las instalaciones empleadas en experimentación animal con agentes peligrosos deben estar separadas de otras áreas de alojamiento animal, áreas de apoyo, de los laboratorios de investigación y clínicos, así como de las áreas para la atención de los pacientes y deben estar identificadas apropiadamente; el acceso a ellas estará limitado al personal autorizado. Tales instalaciones deberán estar diseñadas y construidas para facilitar la limpieza y el mantenimiento de sistemas mecánicos. Un diseño de doble corredor correctamente administrado y usado o un sistema de barrera con entrada controlada son medios efectivos para reducir la contaminación cruzada. Los drenajes del piso siempre deben contener líquidos o sellarse eficazmente por otros medios. Se pueden colocar trampas de llenado automático para asegurar que siempre permanezcan llenas de líquido.

Los agentes peligrosos deben ser confinados al medio ambiente en donde se realice el estudio. El control de flujo de aire (tal como el uso de gabinete de seguridad biológica) que reduce al mínimo el escape de contaminantes es una barrera primaria utilizada para la manipulación y administración de agentes peligrosos y para llevar a cabo necropsias de animales contaminados ([CDC 1995; Kruse y otros 1991](#)). Las barreras secundarias tales como los vestíbulos ventilados, la presión de aire negativa, los filtros de aire y el equipo mecánico de respaldo con encendido automático, están dirigidos a evitar la liberación accidental de los peligros fuera del medio ambiente de trabajo y de la instalación.

Se debe limitar la exposición a los gases sobrantes de la anestesia, esto generalmente se logra utilizando varias técnicas de purificación-expulsión. Si se usa éter se debe asegurarse al personal mediante el uso apropiado de letreros, equipos y procedimientos que reduzcan al mínimo los riesgos

asociados con su explosividad.

Protección Personal

Se debe proveer el equipo de protección personal y cuando sea necesario se deben adoptar otras medidas de seguridad. El personal que cuida a los animales debe vestir ropa adecuada brindada por la institución, tal como: zapatos o cubrezapatos y guantes. Se debe suministrar ropa protectora limpia cuantas veces sea necesario. Cuando esté indicado el personal debe ducharse cuando abandone las áreas de cuidado animal, de procedimientos o de preparación y dosificación. Las ropas y el equipo protector no se deben usar fuera de los límites del área de trabajo de agentes peligrosos. Al personal con exposición potencial a los agentes peligrosos se le debe proporcionar el equipo de protección personal apropiado, de acuerdo a los agentes en cuestión ([CFR 1984 c](#)). Por ejemplo, al personal expuesto a primates no-humanos se le debe suministrar artículos protectores, tales como: guantes, protectores para brazos, cubrebocas y caretas. En áreas de ruido intenso debe proporcionarse protección auditiva. Al personal que labora en áreas en donde puede estar expuesto a aerosoles o vapores contaminantes se le debe suministrar protección respiratoria adecuada ([CFR 1984 c](#)).

Evaluación Médica y Medicina Preventiva para el Personal

El desarrollo e implementación de un programa de evaluación médica preventiva debe involucrar la participación de profesionales capacitados, tales como médicos y enfermeras especialistas en salud ocupacional. Se deben considerar otros factores médicos y legales tales como la confidencialidad, en el contexto de las regulaciones federales, estatales y locales aplicables.

Es aconsejable hacer una evaluación de la historia clínica antes de asignar el trabajo, para valorar los riesgos potenciales para cada uno de los empleados. Son recomendables evaluaciones médicas periódicas para la gente que trabaja en ciertas categorías de riesgo. Se debe adoptar un calendario apropiado de inmunizaciones. Es importante inmunizar contra el tétanos al personal que cuida a los animales. Además, se debe ofrecer inmunización a la gente expuesta o con riesgo de infección, antes de la exposición, a agentes tales como la rabia o el virus de la hepatitis B. Si se realiza investigación con agentes infecciosos y está disponible una vacuna eficaz, se recomienda la inmunización. Se pueden encontrar recomendaciones específicas en la publicación del CDC y del NIH *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories* ([1993](#)). La toma de sangre antes de aceptar o exponer al empleado, sólo se recomienda en circunstancias específicas, determinadas por el profesional de salud y seguridad ocupacional (NRC por imprimirse). En tales casos, se debe considerar la identificación, rastreabilidad, conservación y condiciones de almacenamiento de las muestras; y el propósito por el cual se usarán las muestras de suero debe ser consistente con las leyes estatales aplicables y acorde con la *Federal Policy for the Protection of Human Subjects* (Federal Register 56(117):28002-28032, 18 de junio de 1991).

La vigilancia de las zoonosis debe ser parte del programa de salud ocupacional ([CDC y NIH 1993](#); [Fox y otros 1984](#); NRC por imprimirse). El personal debe ser instruido para notificar a los supervisores de exposiciones conocidas o potenciales ante la sospecha de peligros para la salud y enfermedades. Se deben establecer procedimientos claros para el reporte de todos los accidentes, mordidas, rasguños y reacciones alérgicas (NRC por imprimirse).

Las enfermedades de los primates no-humanos transmisibles al hombre pueden ser un serio peligro. Los técnicos en cuidado animal, clínicos, investigadores, estudiantes de pre y posgrado, los técnicos en investigación, asesores, trabajadores de mantenimiento, personal de seguridad y otras personas que tengan contacto con primates no-humanos o que tengan responsabilidades en las áreas de alojamiento de esos animales deben ser examinados rutinariamente para tuberculosis. El personal que trabaja con macacos debe tener acceso a y ser instruido en el uso de estaciones de emergencia para la atención de mordidas y rasguños, debido a la exposición potencial al Cercopithecine herpesvirus I (antes Herpesvirus simiae). Se debe establecer un procedimiento que asegure la atención médica de las mordeduras y rasguños.

REFERENCIAS

- AVMA (American Veterinary Medical Association). 1995. Accredited programs in veterinary technology. Pp. 236-240 in 1995 AVMA Membership Directory and Resource Manual, 44th ed. Schaumburg, Ill.: AVMA.
- Bryant, J. M. 1980. Vest and tethering system to accommodate catheters and a temperature monitor for nonhuman primates. *Lab. Anim. Sci.* 30(4, Part I):706-708.
- Byrd, L. D. 1979. A tethering system for direct measurement of cardiovascular function in the caged baboon. *Am. J. Physiol.* 236:H775-H779.
- CCAC (Canadian Council on Animal Care) 1993. Guide to the Care and Use of Experimental Animals, Vol. 1, 2nd ed. E. D. Olfert, B. M. Cross, and A. A. McWilliam, eds. Ontario, Canada: Canadian Council on Animal Care. 211 pp.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention) and NIH (National Institutes of Health). 1995. Primary Containment for Biohazards: Selection, Installation and Use of Biological Safety Cabinets. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention and NIH (National Institutes of Health). 1993 . Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. 3rd ed. HHS Publication No. (CDC) 93-8395, Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1984a. Title 10; Part 20, Standards for Protection Against Radiation. Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1984b. Title 29; Part 1910, Occupational Safety and Health Standards; Subpart G, Occupation Health and Environmental Control, and Subpart Z, Toxic and Hazardous Substances. Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1984c. Title 29; Part 1910, Occupational Safety and Health Standards; Subpart I, Personal Protective Equipment. Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1985. Title 9 (Animals and Animal Products), Subchapter A (Animal Welfare). Washington, D.C.: Office of the

Federal Register.

Clark, J. M. 1993. Planning for safety: biological and chemical hazards. *Lab Anim.* 22:33-38.

Fox, J. G., C. E. Newcomer, and H. Rozmiarek. 1984. Selected zoonoses and other health hazards. Pp. 614-648 in *Laboratory Animal Medicine*, J. G. Fox, B. J. Cohen, and F. M. Loew, eds. New York: Academic Press.

Grandin, T. 1991. Livestock behavior and the design of livestock handling facilities. Pp. 96125 in *Handbook of Facilities Planning*. Vol. 2. *Laboratory Animal Facilities*. New York: Van -Nostrand. 422 pp.

Holmes, G. P., L. E. Chapman, J. A. Stewart, S. E. Straus, J. K. Hilliard, D. S. Davenport, and the B Virus Working Group. 1995. Guidelines for the prevention and treatment of B virus infections in exposed persons. *Clin. Infect. Dis.* 20:421-439.

IRAC (Interagency Research Animal Committee). 1985. U.S. Government Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training. Federal Register, May 20, 1985. Washington, D.C.: Office of Science and Technology Policy.

Kreger, M. D., 1995. Training Materials for Animal Facility Personnel: AWIC Quick Bibliography Series, 95-08. Beltsville, Md.: National Agricultural Library.

Kruse, R. H., W. H. Puckett, and J. H. Richardson. 1991. Biological safety cabinetry. *Clin. Micro. Reviews* 4:207-241.

McNamee, G. A., Jr., R. W. Wannemacher, Jr., R. E. Dinterman, H. Rozmiarek, and R. D. Montrey. 1984. A surgical procedure and tethering system for chronic blood sampling, infusion, and temperature monitoring in caged nonhuman primates. *Lab. Anim. Sci.* 34(3):303-307.

Morton, W. R., G. H. Knitter, P. M. Smith, T. G. Susor, K. Schmitt. 1987. Alternatives to chronic restraint of nonhuman primates. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191(10):1282-1286.

NIH (National Institutes of Health). 1990. Guidelines for Diet Control in Behavioral Study. Bethesda, Md.: Animal Research Advisory Committee, NIH.

NRC (National Research Council). 1990. Important laboratory animal resources: selection criteria and funding mechanisms for their preservation. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Preservation of Laboratory Animal Resources. *ILAR News* 32(4):A1-A32.

NRC (National Research Council). 1991. Education and Training in the Care and Use of Laboratory Animals: A Guide for Developing Institutional Programs. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Educational Programs in Laboratory Animal Science. Washington, D.C.: National Academy Press. 152 pp.

NRC (National Research Council). In press. Occupational Health and Safety in the Care and Use of Research Animals. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Occupational Safety and Health in Research Animal Facilities. Washington, D.C.: National Academy Press.

NYAS (New York Academy of Sciences). 1988. Interdisciplinary Principles and Guidelines for the Use of Animals in Research, Testing and Education. New York: New York Academy of Sciences.

PHS (Public Health Service). 1996. Public Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services, 28 pp. (PL 99-158, Health Research Extension Act, 1985)

Reinhardt, V. 1991. Training adult male rhesus monkeys to actively cooperate during in homecage venipuncture. *Anim. Technol.* 42(1) 11-17.

Reinhardt, V. 1995. Restraint methods of laboratory non-human primates: a critical review. *Anim. Welf.* 4:221-238.

Van Sluyters, R. C., and M. D. Oberdorfer, eds. 1991. Preparation and Maintenance of Higher Mammals During Neuroscience Experiments. Report of National Institute of Health Workshop. NIH No. 91-3207. Bethesda, Md.: National Institutes of Health.

Wakeley, H., J. Dudek, and J. Kruckeberg. 1974. A method for preparing and maintaining rhesus monkeys with chronic venous catheters. *Behav. Res. Methods Instrum.* 6:32933 1.

[Contenido](#)

[a Introducción](#)

al Capítulo 1. [Políticas y Responsabilidades Institucionales](#)

al Capítulo 2. [Medio Ambiente, Alojamiento y Manejo de los Animales](#)

al Capítulo 3. [Atención Médico Veterinaria](#)

al Capítulo 4. [Planta Física](#)

[Apéndice](#)

2

Medio Ambiente, Alojamiento y Manejo de los Animales

- [Medio Ambiente](#)

- [Manejo Conducta](#)
- [Manejo](#)
- [Manejo De Las Poblaciones](#)
- [Referencias](#)

Son esenciales el manejo y alojamiento apropiados de las casas para animales de laboratorio, también llamadas biorios, para su bienestar, la calidad de los resultados de la investigación científica y los programas de pruebas de control y de enseñanza, en las cuales se utilicen dichos animales y para la salud y seguridad del personal. Un buen programa de manejo ofrece el ambiente, alojamiento y cuidado que permite a los animales crecer, madurar, reproducirse y mantener una buena salud. La realización de procedimientos específicos depende de muchos factores que son singulares a cada institución y situación particular. Con frecuencia el personal bien entrenado y motivado puede asegurar alta calidad en el cuidado de los animales, aún en instituciones con instalaciones y equipo no óptimos.

Al planear un adecuado ambiente físico y social, hospedaje, espacio y manejo se deben considerar muchos factores entre ellos:

- Las especies, variedad y raza de animales y sus características individuales tales como sexo, edad, tamaño, conducta, experiencia y salud.
- La habilidad de los animales para integrar grupos con sus semejantes, a través de la vista, olfato y posible contacto, ya sea que los animales se mantengan aislados o en grupos.
- El diseño y construcción del alojamiento.
- La disponibilidad y adecuación de elementos que enriquezcan el medio ambiente.
- Las metas del proyecto y el diseño experimental (ej., producción, crianza, investigación, pruebas de laboratorio y educación).
- La intensidad de la manipulación animal y el grado de daño que causen los procedimientos.
- La presencia de materiales peligrosos o que causen enfermedad.
- La duración del período de permanencia de los animales.

Los animales deben alojarse con el objeto de permitir el despliegue completo de conductas específicas de cada especie y disminuir al mínimo conductas inducidas por estrés. En el caso de las especies gregarias, esto normalmente requiere el alojamiento en parejas a grupos compatibles. La estrategia para lograr el hospedaje deseado debe ser desarrollado por el personal a cargo del cuidado de los animales y revisado para su aprobación por el CICUAL. Las decisiones del CICUAL, previa consulta con el investigador y con el veterinario, deben dirigirse al logro de altos estándares profesionales y de las prácticas de manejo apropiadas para lograr la salud y bienestar de las especies y que además sean consistentes con los objetivos de la investigación. Después de la toma de decisiones se debe llevar a cabo la vigilancia del cumplimiento de los objetivos para comprobar la adecuación del manejo, crianza y medio ambiente de los animales.

El medio ambiente en el cual se mantienen los animales debe ser apropiado para las especies, su desarrollo vital y el uso que se pretende. Para criar y mantener algunas especies podría ser adecuada una aproximación a su medio ambiente natural. En caso de requerimientos especiales asociados con el sujeto animal o con el experimento (ej. el uso de agentes peligrosos, estudios de conducta, animales inmunosuprimidos, animales de granja, y especies

de uso excepcional en el laboratorio), se puede buscar asesoría experta.

Las siguientes secciones discuten algunas consideraciones acerca del medio ambiente en relación con animales de laboratorio comunes.

MEDIO AMBIENTE

Microambiente y Macroambiente

El microambiente de un animal es el ambiente físico que lo rodea de manera inmediata, lo compone la temperatura, humedad y la composición gaseosa y particulada del aire, su límite es el medio de encierro primario (es decir la jaula del animal). El medio ambiente físico del encierro secundario, es decir el cuarto, establo o corral al aire libre, constituye el macroambiente. Aún cuando el micro y el macroambiente están vinculados por la ventilación entre los encierros primario y secundario, pueden ser totalmente diferentes entre ellos, siendo afectados por el diseño de ambos.

En los encierros primarios pequeños puede ser difícil medir las características microambientales. La información disponible indica que la temperatura, humedad y concentración de gases y partículas a menudo son más altas en el microambiente del animal que en el macroambiente ([Besch 1980](#); [Flynn 1959](#); [Gamble y Clough 1976](#); [Murakami 1971](#); [Serrano 1971](#)). Las condiciones microambientales pueden inducir cambios en los procesos metabólicos y fisiológicos o alteraciones en la susceptibilidad a enfermedades ([Broderson y otros 1976](#); [Schoeb y otros 1982](#); [Vesell y otros 1976](#)).

Alojamiento

Encierro Primario

El encierro primario (generalmente una jaula, corral o casilla de caballeriza o establo) constituye los límites del ambiente inmediato del animal. Los encierros primarios aceptables permiten:

- Satisfacer las necesidades fisiológicas y de conducta de los animales incluyendo la micción y la defecación, el mantenimiento de la temperatura corporal, los movimientos normales y postura, y cuando esté indicado la reproducción.
- Las interacciones sociales entre individuos de la misma especie y el establecimiento de jerarquía dentro del encierro o entre encierros.
- Que los animales permanezcan limpios y secos (de acuerdo con los requerimientos de las especies).
- Una ventilación adecuada.
- El acceso de los animales al agua y alimento, y también brindar facilidades para el lleno, relleno, cambio, servicio y limpieza de los utensilios con los cuales se proporcione el agua y el alimento.
- Tener un medio ambiente seguro, que impida el escape de los animales o el entrampamiento de sus apéndices entre superficies opuestas o en aberturas estructurales.
- La ausencia de bordes cortantes o proyecciones que puedan causar lesiones a los animales.

- Permitir la observación de los animales con la mínima molestia para ellos.

Los encierros primarios deben construirse con materiales que equilibren las necesidades del animal con la facilidad para llevar a cabo la sanidad. Deben tener superficies lisas, impermeables, con el mínimo de rebordes o sobresalientes, ángulos, esquinas y superficies que se traslapen, de tal manera que la acumulación de suciedad, desechos y humedad se reduzcan y sea posible una limpieza y desinfección satisfactoria. Deben estar construidos con materiales durables que resistan la corrosión y que soporten la manipulación ruda sin deportillarse, cuartearse u oxidarse. En algunas situaciones, materiales menos durables, como la madera, pueden ofrecer un ambiente más apropiado (tales como perreras o corrales) y pueden usarse para construir perchas, estructuras para que trepen, áreas de descanso y rejas perimetrales para los encierros primarios. Puede ser necesario el reemplazo periódico de los objetos de madera, debido a su deterioro y dificultades para sanearlo.

Todos los encierros primarios deben mantenerse en buenas condiciones de uso para evitar los escapes o las lesiones en los animales, promover la comodidad física y facilitar la sanidad y el servicio. El equipo oxidado o enmohecido que amenace la sanidad o seguridad de los animales debe ser reparado o reemplazado.

Algunos sistemas de alojamiento tienen equipos de ventilación y jaulas especiales, incluyendo filtros encima de las jaulas, jaulas ventiladas, aisladores y cubículos. Por lo general, el propósito de estos sistemas es minimizar la diseminación de los agentes causales de enfermedades, transmitidos por el aire entre jaulas o grupos de jaulas. Estos a menudo requieren prácticas de manejo diferentes, tales como, alteración de la frecuencia del cambio de lecho, el uso de técnicas asépticas de manipulación y regímenes de limpieza, desinfección o esterilización especializada, para evitar la transmisión microbiana por otras rutas diferentes a la aerea.

Con frecuencia los roedores se hospedan sobre pisos de alambre que mejoran la sanidad de las jaulas, al permitir el paso de heces y orina para recolectarse en una charola colocada debajo. Sin embargo, algunas evidencias sugieren que los alojamientos sobre piso sólido y material de cama son preferidos por los roedores ([Fullerton y Gilliatt 1967](#); [Grover-Johnson y Spencer 1981](#); [Ortman y otros 1983](#)). Por lo tanto, se recomiendan las jaulas de piso sólido con lecho para los roedores. Para otras especies como perros y primates no-humanos con frecuencia se usan pisos recubiertos de vinil. La revisión de estos aspectos del programa de cuidado animal por el CICUAL debe asegurar que el hospedaje mejore el bienestar de los animales y sea acorde con una buena sanidad y los requerimientos del proyecto de investigación.

Refugios o Alojamientos al Aire Libre

Los refugios o alojamientos al aire libre tales como graneros, corrales, pastizales e islas son el método primario común de hospedaje para algunas especies y en muchas situaciones es aceptable. En la mayoría de los casos está vinculado al mantenimiento de animales en grupos.

Cuando los animales se mantienen en perreras, corrales o en otros encierros grandes a la intemperie, debe haber protección contra temperaturas extremas y otras condiciones climáticas adversas así como mecanismos protectores y de evasión adecuados para los animales subordinados. Estos objetivos pueden lograrse con estructuras tales como rompevientos, albergues, áreas techadas, áreas con ventilación forzada, estructuras que irradian calor o medios de protección, como por ejemplo una sección acondicionada de la perrera. Los refugios deben estar accesibles a todos los animales,

tener ventilación suficiente y estar diseñados para prevenir la acumulación de materiales de desperdicio y humedad excesiva. Las casas, madrigueras, jaulas, estantes, perchas y otros muebles deben estar construidos con técnicas y materiales que permitan la limpieza o el reemplazo cuando las instalaciones estén excesivamente sucios o usados, según las prácticas de manejo aceptadas generalmente.

Los pisos o las superficies de las instalaciones para el hospedaje pueden cubrirse con tierra, material de lecho absorbente, arena, grava, paja o materiales similares, que puedan ser retirados o reemplazados cuando sea necesario para asegurar una sanidad apropiada. Se debe evitar la acumulación excesiva de desperdicios y el estancamiento del agua, empleando por ejemplo, desniveles y drenajes. Otras superficies deber ser resistentes a la intemperie y también de fácil mantenimiento.

Un manejo exitoso de las instalaciones al aire libre esta basado en las siguientes consideraciones:

- Cuando los animales son colocados por primera vez en alojamientos al aire libre se les debe brindar un período de aclimatación adecuado, previo al cambio de estacion.
- Entrenar a los animales para que cooperen con el personal de investigación, usar jaulas para restringir sus movimientos o para trasladarlos.
- Brindar un medio ambiente social apropiado para la especie.
- Agrupar animales compatibles.
- Ofrecer seguridad adecuada, mediante una reja perimetral o por otros medios.

Ambientes Naturales

Islas y Pastizales brindan la oportunidad de ofrecer un ambiente idóneo para la reproducción o el mantenimiento de los animales y para algunos tipos de investigación. Su utilización resulta en la pérdida parcial del control de nutrición, supervisión de salud y control de genealogía. Estas limitaciones son balanceadas por los beneficios de tener animales que viven en condiciones mas naturales. En este escenario la inclusión, remoción o retorno de los animales a los grupos sociales deben hacerse con apropiada consideración de los efectos que tendrán sobre el individuo y sobre el grupo. Se debe asegurar el adecuado suministro de alimento y agua potable y de refugios naturales o construidos.

Recomendaciones de Espacio

La necesidad de espacio para los animales es un asunto complejo y considerar únicamente su peso o superficie corporal es insuficiente. Por esta razón, las recomendaciones de espacio que se presentan aquí están basadas en el juicio profesional y la experiencia. Estos espacios deben considerarse como recomendaciones de los tamaños apropiados de jaula para los animales alojados bajo las condiciones encontradas comúnmente en las instalaciones para hospedar animales de laboratorio. El alto, la estructuración del espacio y los medios de enriquecimiento afectan el uso que el animal pueda darle al mismo. Algunas especies se benefician mas del espacio con paredes (ej. los roedores thigmotacticos), o de los refugios (ej. algunos primates del Nuevo Mundo) o de complejidades en la jaula (ej. gatos y chimpancés) que del simple aumento del área de piso ([Anzaldo y otros 1994; Stricklin 1995](#)). Por lo tanto, basar las recomendaciones para el tamaño de jaula sólo en el área de piso es inadecuado. En este

particular, la *Guía* podría diferir de las AWR's (vea la [Nota](#) (1) al pie de la página 2)

La asignación de espacios se debe revisar y en caso necesario modificar para resolver las situaciones individuales de alojamiento y satisfacer las necesidades de los animales (ej., para el cuidado prenatal y postnatal, los animales obesos y el alojamiento individual o de grupo). Para valorar la adecuación del hospedaje se pueden usar índices del rendimiento animal, tales como: salud, reproducción, crecimiento, conducta, actividad y utilización del espacio. El requerimiento mínimo es que el animal disponga de espacio suficiente para voltearse y para expresar los acomodos posturales normales, debe tener fácil acceso al agua y alimento y debe tener una área suficiente con material de lecho limpio y sin obstáculos para moverse y descansar. Para los gatos debe incluirse una superficie horizontal elevada para el descanso. A menudo también son deseables superficies elevadas de descanso para perros y primates no-humanos. Las superficies de descanso cercanas al piso, que no permiten al animal ocupar el espacio debajo de ellas, debe considerarse como parte del área de piso. El espacio ocupado por los comederos, bebederos, nidos y otros utensilios, no deben considerarse parte del área de piso.

La necesidad y el tipo de ajustes en las cantidades de espacio que ofrezcan los encierros primarios recomendados en las tablas siguientes, deben ser aprobados a nivel institucional por el CICUAL y estar basadas en los rendimientos descritos en el párrafo precedente, con observancia de las AWR's y la PHS Policy (vea la [Nota](#) (1) al pie de la página 2). Podrían ser necesarios el juicio profesional, la revisión bibliográfica y de prácticas en uso, la consideración de las necesidades físicas, de conducta y sociabilidad del animal, de la naturaleza del protocolo y de sus requerimientos (vea Crockett y otros [1993](#), [1995](#)). La evaluación de las necesidades de espacio de los animales debe ser un proceso continuo. A lo largo del tiempo o en protocolos de largo plazo se deben considerar ajustes en el espacio de piso y de altura y cuando sea necesario modificarlos.

No está dentro de los objetivos y extensión de la *Guía* discutir los requerimientos de alojamiento para todas las especies empleadas en investigación científica. Para las especies que no se mencionan, se puede usar como punto de partida el espacio y la altura asignada a individuos de un tamaño equivalente y con un patrón de actividad y conducta similares, y después hacer las adaptaciones necesarias tomando en consideración las necesidades específicas de la especie y del individuo.

Siempre que sea apropiado los animales gregarios deben alojarse en parejas o grupos en vez de solos, asumiendo que esta práctica no está contraindicada en el protocolo en cuestión y que no constituye un riesgo excesivo para los animales ([Brain y Bention 1979](#)). Dependiendo de una variedad de factores biológicos y de conducta los animales hospedados en grupo pueden necesitar más o menos espacio total por animal que los animales alojados individualmente. Las recomendaciones que se ofrecen más adelante están basadas en la hipótesis de que el alojamiento en pares o en grupos generalmente es preferible al hospedaje individual, aún cuando los miembros del par o del grupo dispongan de un poco menos espacio por animal que si están solos. Por ejemplo, cada animal puede compartir el espacio asignado a los animales con los cuales se encuentra alojado. Aún mas, algunos roedores o cerdos hospedados en grupos compatibles buscan la compañía de otros y comparten el espacio acurrucándose a lo largo de las paredes, acostándose uno sobre el otro durante los períodos de descanso o reuniéndose en las áreas de retiro ([White 1990](#); [White y otros 1989](#)). El ganado, ovejas y cabras exhiben la conducta de agruparse en hato o rebaño y buscan la asociación en grupo y contacto físico cercano. De manera contraria, algunos animales tales como varias especies de primates no-humanos puede necesitar espacio individual adicional cuando se encuentran alojados en grupo, para reducir el nivel de agresión.

La altura de los encierros puede ser importante para la conducta normal y los acomodamientos de postura de algunas especies. Para la altura de las jaulas se debe tomar en cuenta las posturas típicas del animal y proveer suficiente espacio para los componentes normales de la jaula, tales como comederos y bebederos, incluyendo las pipetas de estos últimos. Algunas especies de primates no-humanos usan las dimensiones verticales de la jaula en mayor medida que el piso, para ellos la posibilidad de colgarse de una perchera y la disponibilidad de espacio suficiente para mantener todo el cuerpo por encima del piso de la jaula puede mejorar su bienestar.

La asignación del espacio para los animales debe basarse en los siguientes cuadros, sin embargo puede ser aumentado o disminuido de acuerdo a los criterios enlistados previamente y con la aprobación del CICUAL.

En la [Tabla 2.1](#) se muestran las recomendaciones del espacio asignado a las especies comunes de roedores alojados en grupos; si se alojan individualmente o exceden los pesos listados, podrían requerir de más espacio.

Tabla 2.1 Espacio Recomendado para Roedores de Laboratorio de Uso Común, Alojados en Grupo			
Animales	Peso Corporal g	Área de Piso/Animal cm²	Altura^a cm
Ratones	<10	38.71	12.7
	Hasta 15	51.61	12.7
	Hasta 25	77.42	12.7
	>25 ^b	96.77	12.7
Ratas	<100	109.68	17.78
	Hasta 200	148.39	17.78
	Hasta 300	187.1	17.78
	Hasta 400	258.1	17.78
	Hasta 500	387.1	17.78
	>500 ^b	451.61	17.78
Hamsteres	<60	64.52	15.24
	Hasta 80	83.87	15.24
	Hasta 100	103.23	15.24
	>100 ^b	122.58	15.24

Cobayos	≤ 350	387.1	17.78
	$>350^b$	651.6	17.78

a. De piso a techo de la jaula

b. Los animales mas grandes pueden requerir mas espacio para satisfacer los estándares de rendimiento (vea el texto)

La [Tabla 2.2](#) enlista las asignaciones de espacio recomendadas para otros animales de laboratorio comunes; en general, están basadas en las necesidades de animales alojados individualmente. Los espacios asignados deben ser reevaluados para brindar el enriquecimiento del encierro primario o para acomodar a los animales cuyos pesos excedan los indicados. Para el hospedaje en grupo, la determinación del espacio total necesario no está basado obligatoriamente en la suma de las cantidades recomendadas para el alojamiento individual de animales. El espacio para animales alojados en grupo debe estar basado en las necesidades individuales de la especie, conducta, compatibilidad de los animales, número de animales y metas de las circunstancias del alojamiento.

Tabla 2.2 Espacio Recomendado para Conejos, Gatos, Perros, Primates No-humanos y Aves.

Animales	Peso Corporal Kg ^a	Area de Piso/Animal cm ² m ²	Altura ^b cm
Conejos	<2	0.1394	35.56
	Hasta 4	0.2787	35.56
	Hasta 5.4	0.3716	35.56
	>5.4 ^c	0.4645	35.56
Gatos	$\leq 4^c$	0.2787	60.96
	>15	0.3716	60.96
Perros ^d	<15	0.7432	--
	Hasta 30	1.1148	--
	>30 ^c	2.2297	--

Monos ^{e,f} (incluyendo babuinos)	Hasta 1	0.1486	50.8
Grupo 1	Hasta 3	0.2787	76.2
Grupo 2	Hasta 10	0.3716	76.2
Grupo 3	Hasta 15	0.5574	81.28
Grupo 4	Hasta 25	0.7432	91.44
Grupo 5	Hasta 30	0.9290	116.84
Grupo 6	>30 ^g	1.3935	116.84
Grupo 7			
Simios(Pongidae) ^f			
Grupo 1	Hasta 20	0.9290	139.7
Grupo 2	Hasta 35	1.3935	152.4
Grupo 3	>35 ^g	2.3226	213.36
Pichones ^h	--	0.0743	--
Codornices ^h	--	0.0232	--
Pollos ^h	<0.25	0.0232	--
	Hasta 0.5	0.0465	--
	Hasta 1.5	0.0929	--
	Hasta 3.0	0.1858	--
	>3.0 ^g	0.2787	--

a. Para convertir kilogramos a libras multiplique por 2.2.

b. De piso a techo de la jaula.

c. Los animales mas grandes pueden requerir mas espacio para lograr los estándares de rendimiento (vea el texto).

d. Estas recomendaciones pueden requerir modificaciones de acuerdo a la conformación corporal de los individuos y de las razas. Algunos perros, especialmente aquellos que están cerca del límite superior de cada uno de los rangos de peso pueden requerir mas espacio para asegurar el cumplimiento de las regulaciones del *Animal Welfare Act.*. Estas regulaciones ([CFR 1985](#)) obligan a que la altura de las jaulas sea suficiente para permitir que su ocupante se ponga de pie

cómodamente y que el área de piso mínima en pies cuadrados sea igual al cuadrado de la suma de la longitud del perro medida desde la punta de la nariz hasta la base de la cola, en pulgadas, mas seis (para convertir pies cuadrados en metros cuadrados multiplique por 0.0929030).

e. Las siguientes familias de primates pueden requerir mas altura que otros monos: Callitrichidae, Cebidae, Cercopithecidae y Papio. Los babuinos pueden requerir mejor altura que otros monos.

f. Para algunas especies (ej. Brachyteles, Hylobates, Symphalangus, Pongo y Pan) la altura de la jaula debe ser tal que el animal extendido pueda columpiarse del techo de la jaula sin que sus pies toquen el piso. El diseño del techo debe promover el movimiento braquial.

g. Los grandes simios que pesan mas de 50 Kg. pueden alojarse con mayor efectividad en estructuras permanentes de tabique o concreto con paneles de barrotes que en jaulas convencionales.

h. La altura de las jaulas debe ser suficiente para que los animales puedan pararse erectos sobre el piso de la jaula.

La [Tabla 2.3](#) muestra las asignaciones de espacio recomendadas para los animales de granja comúnmente utilizados en el laboratorio. Cuando los animales se alojan individualmente o en grupos exceden los pesos enlistados, podría requerirse mas espacio. Si se alojan en grupo se debe brindar un acceso adecuado al agua y al alimento ([Larson y Hegg 1976](#); [Midwest Plan Service 1987](#)).

Tabla 2.3 Espacio Recomendado para las Especies de Granja Utilizadas Comúnmente

Animal/Encierro	Peso Corporal Kg ^a	Area de Piso/Animal m ²
Ovinos y Caprinos		
1	<25 Hasta 50 >50 ^b	0.9290 1.3935 1.8580
2-5	<25 Hasta 50 >50 ^b	0.7897 1.1613 1.5794
>5	<25 Hasta 50	0.6968 1.0498

	>50 ^b	1.3935
Cerdos		
1	<15 Hasta 25 Hasta 50 Hasta 100 Hasta 200 >200 ^b	0.7432 1.1148 1.3935 2.2297 4.4593 5.5741
2-5	<25 Hasta 50 Hasta 100 Hasta 200 >200 ^b	0.5574 0.9290 1.8580 3.7161 4.8310
>5	<25 Hasta 50 Hasta 100 Hasta 200 >200 ^b	0.5574 0.8361 1.6722 3.3445 4.4593
Ganado		
1	<75 Hasta 200 Hasta 350 Hasta 500 Hasta 650 >650 ^b	2.2297 4.4593 6.6890 8.9187 11.5110 13.3780
2-5	<75 Hasta 200 Hasta 350 Hasta 500	1.8580 3.7161 5.5742 7.4322

	Hasta 650 >650 ^b	9.7548 11.1483
>5	<75 Hasta 200 Hasta 350 Hasta 500 Hasta 650 >650 ^b	1.6722 3.3445 5.0167 6.6890 8.6310 10.0335
Caballos	--	13.3780
Ponies		
1-4 >4/Pen	-- \leq 200 >200 ^b	6.6890 5.5742 6.6890

a. Para convertir de Kilogramos a libras multiplique por 2.2
b. Los animales mas grandes pueden requerir mas espacio para lograr los estándares de rendimiento

Temperatura y Humedad

El mantenimiento de la temperatura corporal dentro de los límites de la variación normal es esencial para el bienestar de los homeotermos. Generalmente la exposición de los animales no adaptados a temperaturas superiores a los 29.4° C o por debajo de 4.4° C, sin que tengan acceso a protección en un refugio u otro mecanismo, pueden producir efectos clínicos ([Gordon 1990](#)), que pueden poner en peligro la vida. Los animales se pueden adaptar a condiciones extremas mediante mecanismos morfológicos, fisiológicos y de conducta, pero tales adaptaciones llevan tiempo y pueden alterar los resultados experimentales o afectar los rendimientos ([Garrard y otros 1974](#); [Gordon 1993](#); [Pennycuik 1967](#)).

La temperatura ambiental y la humedad relativa pueden depender del diseño y prácticas del alojamiento y pueden ser considerablemente diferente entre los encierros primario y secundario. Los factores que contribuyen a la variación de temperatura y humedad, incluyen los materiales y la construcción del alojamiento, uso de filtros, número de animales por jaula, ventilación forzada de los encierros, frecuencia del cambio de material de lecho y tipo de lecho.

Algunas situaciones pueden requerir temperaturas ambientales más altas, tales como la recuperación post-operatoria, el mantenimiento de pollitos

recién nacidos, el hospedaje de roedores sin pelo y de neonatos que han sido separados de sus madres. La magnitud del incremento de temperatura depende de las circunstancias del alojamiento, algunas veces es suficiente elevar la temperatura en el encierro primario en vez de elevarla en el encierro secundario.

Debido a la carencia de estudios bien controlados, las temperaturas de bulbo seco recomendadas ([Tabla 2.4](#)) para varias especies animales están basadas en el criterio profesional y la experiencia. En el caso de animales en espacios confinados, se debe mantener al mínimo el rango de flujo diario de la temperatura, para evitar grandes demandas repetidas de los procesos metabólicos y de conducta, necesarios para compensar los cambios térmicos en el medio ambiente. La humedad relativa también se debe controlar, pero no tan estrechamente como la temperatura; el rango aceptable de humedad relativa es de 30 a 70%. Los rangos de temperatura mostrados en la [Tabla 2.4](#) no podrían ser aplicables a animales silvestres cautivos, animales silvestres mantenidos en su medio ambiente natural o animales en encierros al aire libre que no hayan tenido la oportunidad de adaptarse mediante la exposición a los cambios estacionales de las condiciones ambientales.

Tabla 2.4 Temperaturas de Bulbo Seco Recomendadas para los Animales de Laboratorio Comunes

Especie Animal	Temperatura de Bulbo Seco °C
Ratón, rata, hámster, gerbo, cuyos	18-26
conejos	16-22
Gato, perro y primates no-humanos	18-29
Animales de Granja y Aves	16-27

Ventilación

Los propósitos de la ventilación son suministrar oxígeno adecuadamente; eliminar la carga térmica producto de la respiración animal, la iluminación y los aparatos; diluir los gases y partículas contaminantes; ajustar el contenido de humedad del aire del cuarto; y en donde sea apropiado crear diferencia de presión de aire entre espacios adyacentes. Sin embargo, el establecer un índice de ventilación en el cuarto no asegura la adecuación de la ventilación en el encierro primario del animal y por lo tanto no garantiza la calidad del microambiente.

El grado de movimiento del aire o corriente de aire (chiflón) causa incomodidad y consecuencias biológicas, que en la mayoría de las especies, aun no han sido establecidas. El volumen y las características físicas del aire suministrado a un cuarto y su patrón de difusión, influyen en la ventilación del encierro primario del animal y por eso son importantes determinantes de su medio ambiente. El tipo y la localización de los difusores del suministro de aire, las ventanillas de salida del mismo y su interrelación con el número, localización, disposición y tipo de encierro primario en el cuarto u otro encierro secundario, afecta la eficiencia de la ventilación del encierro primario y por lo tanto deben tomarse en consideración. Para evaluar los factores antes mencionados, en relación con la carga de calor y los patrones de difusión del aire y lograr una optima ventilación del encierro primario y

secundario, pueden ser de utilidad los modelos de computadora.

Durante muchos años se ha usado la recomendación de 10 a 15 cambios por hora del volumen total de aire del encierro secundario y aún se considera un estándar general aceptable. Aún cuando es eficaz para muchas situaciones encontradas en las casas de animales, esta recomendación no toma en cuenta el rango de las posibles cargas térmicas; las especies, tamaño y número de animales en cuestión; el tipo de lecho o la frecuencia de su cambio; las dimensiones del cuarto; o la eficiencia de la distribución del aire del encierro secundario hacia el primario. El uso de una recomendación tan amplia puede, en algunas situaciones, causar problemas al sobreventilar un encierro secundario que contenga muy pocos animales y por lo tanto desperdiciar energía, o bien subventilar otro encierro secundario en donde haya muchos animales y por lo tanto se acumulen los olores y el calor.

Para determinar con mayor precisión la ventilación requerida se puede calcular, con la ayuda del ingeniero mecánico, el índice de ventilación mínima (generalmente en pies o metros cúbicos por minuto) necesario para acomodar las cargas de calor generadas por los animales. El calor generado por los animales se puede calcular con la fórmula de ganancia-promedio-del-calor-total publicada por la *American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE) ([1992](#)). Esta fórmula es independiente de la especie y en consecuencia aplicable a cualquier animal que genere calor. La ventilación mínima requerida se obtiene calculando la cantidad de enfriamiento necesaria (carga de enfriamiento total) para controlar la carga de calor que se espera será generada por el número máximo de animales que pueden ser hospedados en el encierro problema, más cualquier otro calor generado de fuentes no animales y transferido a través de las superficies del cuarto. El método de cálculo de la carga total de enfriamiento también se puede usar en espacios para animales que tengan un índice de ventilación fijo y determinar el número máximo de animales (con base en la masa animal total) que pueden alojarse en ese espacio.

Aún cuando este cálculo se puede usar para determinar la ventilación mínima necesaria para evitar la acumulación de calor, otros factores tales como: el control del olor, de alérgenos, la generación de partículas y el control de los gases producto del metabolismo, podrían demandar una ventilación mayor que el mínimo calculado. Cuando el cálculo de la ventilación mínima necesaria sea substancialmente menor a 10 cambios por hora, podrían ser apropiados índices de ventilación mas bajos en el encierro secundario, siempre y cuando no resulten en concentraciones peligrosas o inaceptables de gases, olores o partículas tóxicas en el encierro primario. De forma similar, cuando el cálculo de la ventilación mínima necesaria exceda los 15 cambios por hora se deben hacer las previsiones oportunas para una mayor ventilación en relación con esos otros factores. Cuando la ventilación del encierro secundario es fija puede ser necesario, en algunos casos, modificar los programas sanitarios o limitar el número de animales mantenidos para lograr condiciones ambientales apropiadas.

Los sistemas de jaulas con ventilación forzada que utilizan el aire filtrado del cuarto, al igual que otros tipos de encierros primarios especiales con suministros independientes de aire (aire que no es tomado del cuarto), pueden lograr los requerimientos de ventilación de los animales eficazmente, sin necesidad de que los encierros secundarios se ventilen en la medida en que se haría si la ventilación del encierro primario no fuera independiente. De cualquier manera, el encierro secundario debe ventilarse lo suficiente para eliminar la carga de calor generada en el encierro primario. Se puede usar aire reciclado en el encierro secundario, siempre y cuando los encierros especializados estén equipados con una filtración de gases y partículas adecuadas para eliminar los riesgos de contaminación.

En algunos tipos de alojamiento para roedores como por ejemplo las jaulas que se aíslan con filtros y que carecen de ventilación forzada, la ventilación está disminuida, para compensarlo puede ser necesario modificar las prácticas de cuidado tales como la sanidad, el número de jaulas en el encierro secundario y la densidad de población en las jaulas y así mejorar la disipación de calor y el microambiente.

La ventilación de los cuartos con aire reciclado ahorra cantidades considerables de energía pero conlleva algún riesgo. Muchos patógenos de los animales están contenidos en el aire o viajan en fomites, tales como el polvo, por lo tanto reciclar el aire de salida en los sistemas de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (HVAC por sus siglas en inglés) que dan servicio a muchos cuartos, presenta el riesgo de contaminación cruzada. Antes de reciclar el aire de salida, debe someterse a filtros de partículas de alta eficacia (HEPA por sus siglas en inglés), para eliminar las partículas contenidas en el aire; el grado y la eficacia de la filtración deben ser proporcionales al riesgo estimado. Los filtros HEPA están disponibles con varias eficacias de filtración, que pueden seleccionarse de acuerdo a la magnitud del riesgo ([ASHRAE 1992](#)). Se puede reciclar el aire que no se origina en las áreas de uso de los animales sino en otros espacios (ej., algunas áreas de ocupación humana o de almacenamiento de alimento, lecho o insumos) para ventilar los espacios de ocupación animal, requiriendo un acondicionamiento o filtración menos intensa. Sin embargo, en algunas situaciones el riesgo es demasiado grande para considerar el reciclaje (ej., en el caso de primates no-humanos y áreas de riesgos biológicos).

Los gases tóxicos o los que causan olores como el amoniaco, pueden mantenerse dentro de límites aceptables si son retirados por el sistema de ventilación y reemplazados con aire que no los contenga o que estén en bajas concentraciones. Puede ser eficaz el tratamiento del aire reciclado para eliminar estas sustancias mediante la absorción química o la extracción; sin embargo, es preferible el uso de aire no reciclado para ventilar las áreas de ocupación y de utilización animal. Se puede usar aire reciclado y filtrado con filtros HEPA, sin filtración de los gases (ej. con filtros de carbón activado) pero sus aplicaciones son limitadas y solamente en caso de:

- El aire del cuarto se mezcla con por lo menos 50% de aire nuevo (esto significa que el suministro total de aire no exceda el 50% con aire reciclado)
- Las prácticas de atención a los animales tales como el cambio de material de lecho, la frecuencia del lavado de jaula y la preparación del aire reciclado sean suficientes para disminuir al mínimo los gases tóxicos y los olores
- El aire reciclado se regrese al cuarto o al área en donde se originó, excepto si viene de espacios en donde no se alojen animales
- El aire reciclado sea acondicionado apropiadamente y mezclado con suficiente aire nuevo para cumplir con los requerimientos de temperatura y humedad de los animales en ese espacio.

También se pueden reducir la concentración de gases tóxicos y de aquellos que causan olor en el aire de los cuartos de animales con el cambio frecuente de material de cama y el lavado de jaulas, junto con prácticas de cuidado, tales como: baja densidad de población animal y temperatura y humedad medio ambiental más bajas en los cuartos de animales. El tratamiento del aire reciclado tanto para eliminar partículas así como contaminantes gaseosos es caro y puede resultar ineficiente si no se le da un

mantenimiento suficiente y apropiado a los sistemas de filtración. Estos sistemas deben ser mantenidos debidamente y verificados para mantener al máximo su efectividad.

Para que la operación de cualquier sistema HVAC sea exitosa se requiere mantenimiento y evaluación regulares, incluyendo la evaluación de su funcionamiento a nivel del encierro secundario; estas evaluaciones deben incluir el volumen de entrada y salida de aire y cuando sea aplicable los diferenciales de presión estática.

Iluminación

La luz puede afectar la morfología, fisiología y conducta de varios animales ([Brainard y otros 1986](#); [Erkert y Grober 1986](#); [Newbold y otros 1991](#); [Tucker y otros 1984](#)). Los fotoestresores potenciales son: fotoperiodo, fotointensidad y calidad espectral de la luz ([Stoskopf 1983](#)) inapropiados, al establecer los niveles de iluminación apropiados para los cuartos de ocupación animal, se deben considerar numerosos factores que puedan afectar las necesidades que tienen los animales; entre estos se incluyen la intensidad de la luz; la duración de la exposición, la longitud de onda, la exposición previa, la pigmentación del animal, las horas de exposición en relación al ciclo circadiano, la temperatura corporal, el status hormonal, la edad, especie, sexo, variedad o lineaje del animal ([Brainard 1989](#); [Duncan y O'Steen 1985](#); [O'Steen 1980](#); [Saltarelli y Coppola 1979](#); [Semple-Rowland y Dawson 1987](#); [Wax 1977](#)).

En general, la luz debe difundirse a través de las áreas de alojamiento animal y brindar suficiente iluminación para el bienestar de los animales y para permitir las buenas prácticas de su atención, inspección adecuada, incluyendo las jaulas colocadas en el entrepaño más inferior del estante; y de las condiciones de trabajo seguras para el personal. La luz en los cuartos de los animales debe ser suficiente para una visión adecuada y para la regulación neuroendócrina de los ciclos circadianos y diurnos ([Brainard 1989](#)).

En muchas especies animales el fotoperíodo es un regulador crítico de la conducta reproductiva ([Brainard y otros 1986](#); [Cherry 1987](#)) y también puede alterar la ganancia de peso corporal y la ingestión de alimento ([Tucker y otros 1984](#)). Se debe evitar o reducir al mínimo la exposición accidental a la luz durante el ciclo de obscuridad. Debido a que algunas especies no comen en condiciones de baja intensidad de luz u obscuridad, tales horarios de iluminación se deben limitar a una duración que no comprometa el bienestar de los animales. Se debe usar un sistema de control de la iluminación que asegure un ciclo diurno regular y el funcionamiento del reloj interruptor debe verificarse periódicamente para asegurar un ciclo apropiado.

Los animales de laboratorio de uso más común son nocturnos. Debido a que la rata albina es mas susceptible a la retinopatía fototóxica que otras especies se le ha utilizado como referencia para establecer los niveles de iluminación de los cuartos ([Lanum 1979](#)). No existen datos basados en estudios científicos acerca de las intensidades de luz para otras especies. Parece ser que niveles de luz de aproximadamente 325 luxes (30 bujías pie) a 1 m. aproximadamente (3.3 pies) del piso son suficientes para el cuidado de los animales, sin causar signos clínicos de retinopatía fototóxica en ratas albinas ([Bellhorn 1980](#)), y se ha encontrado que niveles superiores a 400 luxes (37 bujías pie) medidas en un cuarto vacío a 1 metro del piso son satisfactorios para los roedores siempre y cuando se sigan prácticas de manejo que eviten daño retinal en animales albinos ([Clough 1982](#)). Sin embargo, la experiencia previa del individuo puede afectar su sensibilidad a la fototoxicidad; se ha reportado que de acuerdo a evidencias histológicas, morfométricas y electrofisiológicas, la luz de 130-270 luxes por encima de la intensidad en que ha sido criado es cercana al umbral de daño retinal en algunas ratas albinas ([Semple-Rowland y Dawson 1987](#)). Algunas guías recomiendan una intensidad de luz tan baja como 40 luxes

medidos a nivel de una caja intermedia del estante ([NASA 1988](#)). Los ratones jóvenes albinos y pigmentados, prefieren iluminaciones mucho más bajas que los adultos ([Wax 1977](#)), aún cuando la mayoría de las veces el potencial daño retinal asociado con el alojamiento de estos roedores en niveles de luz más altos es reversible. Por lo tanto, la intensidad de luz a nivel de la jaula, para animales que han mostrado ser susceptibles a la retinopatía fototóxica, debe ser entre 130 y 325 luxes.

Se pueden usar prácticas de cuidado para reducir la estimulación lumínica inapropiada de los animales; tales como rotar la posición de la jaula en relación con la fuente de luz ([Greenman y otros 1982](#)) u ofrecer a los animales formas de modificar por sí mismos la exposición a la luz por medios de conducta (ej., haciendo túneles o escondiéndose en estructuras). Se puede considerar la instalación de controles de intensidad variable de luz, como un medio de asegurar que las intensidades sean consistentes con las necesidades de los animales y del personal que trabaja en los cuartos de los mismos y con el ahorro de energía. Tales controles, deben tener alguna forma de escala vernier y permitir el ajuste fijo de la intensidad y no usarse meramente como un interruptor de encendido y apagado. El manual de la *Illuminating Engineering Society of North America* (IESNA) ([Kaufman 1984, 1987](#)) puede ayudar en la toma de decisiones concernientes a la uniformidad de la iluminación, índice de emisión de calor, mamparas, control de los fulgores deslumbrantes, reflejos, vida media, generación de calor y selección de balastras.

Ruido

El ruido que producen los animales y las actividades de cuidado son inherentes a la operación de un bioratorio ([Pfaff y Stecker 1976](#)). Por lo tanto, el control del ruido se debe considerar en el diseño y operación de las instalaciones ([Pekrul 1991](#)). La evaluación de los efectos potenciales del ruido sobre los animales justifica la consideración de la intensidad, frecuencia, rapidez de inicio, duración y vibración potencial del sonido y el rango de audición, historia de la exposición al ruido y susceptibilidad a su efecto de la especie, tipo o subtipo.

La separación de las áreas de ocupación humana y animal reduce al mínimo las molestias a ambos ocupantes de las instalaciones. Los animales ruidosos, como los perros, cerdos, caprinos, y primates no-humanos deben alojarse lejos de los animales silenciosos como los roedores, conejos y gatos. Los ambientes deben estar diseñados para alojar animales ruidosos en vez de recurrir a métodos de reducción del ruido. La exposición a sonidos más altos de 85 dB puede tener tanto efectos auditivos como no auditivos ([Fletcher 1976; Peterson 1980](#)), que incluyen eosinopenia y aumento del peso de las adrenales y ([Geber y otros 1966; Nayfield y Besch 1981](#)) disminución de la fertilidad en roedores ([Zondek y Tamari 1964](#)), e incremento de la presión sanguínea en primates no-humanos ([Peterson y otros 1981](#)). Muchas especies pueden oír frecuencias de sonidos que son inaudibles para los seres humanos ([Brown y Pye 1975; Warfield 1973](#)), por eso se deben considerar cuidadosamente los efectos potenciales de equipo y materiales que producen ruido en el rango de audición de los animales cercanos, tales como terminales de repetición de videos ([Sales 1991](#)). Las actividades que puedan ser ruidosas deben realizarse, en la medida de lo posible, en cuartos o áreas separadas de las de alojamiento y uso de los animales.

Debido a que los cambios en el patrón de la exposición al sonido tienen diferentes efectos en los diferentes animales ([Armario y otros 1985; Clough 1982](#)) el personal debe tratar de reducir al mínimo la producción de ruido innecesario. Se puede reducir al mínimo el ruido intermitente y excesivo entrenando al personal en prácticas alternativas a las que producen ruido y con el uso de rodajas y defensas acolchadas en los vehículos y estantes.

No se deben usar radares, alarmas y otros generadores de sonidos en los cuartos de los animales, a menos que sean parte de un protocolo aprobado o de un programa de enriquecimiento del medio ambiente.

MANEJO CONDUCTA

Estructura del Medio Ambiente

La estructura del medio ambiente esta integrada por los componentes del encierro primario, jaula, equipo de enriquecimiento ambiental, objetos para que manipulen los animales y complejidades de las jaulas. Dependiendo de las especies animales y de su uso, la estructura del medio ambiente debe incluir plataformas de descanso, entrepaños o perchas, juguetes, utensilios de entretenamiento, materiales para nido, túneles, columpios y otros objetos que brinden oportunidades para la expresión de posturas y actividades típicas de la especie y el bienestar del animal. En años recientes se ha aprendido mucho acerca de la historia natural y de las necesidades ambientales de muchos animales, sin embargo, se promueve la continua investigación científica de aquellos ambientes que aumenten el bienestar de los animales de experimentación. En el Apéndice A de esta *Guía* y en la bibliografía preparada por el Animal Welfare Information Center ([AWIC 1992](#); NRC por imprimirse) se enlistan publicaciones selectas que describen estrategias de enriquecimiento ambiental para las especies de laboratorio comunes.

Ambiente Social

Se deben tomar en consideración las necesidades sociales de los animales. El medio ambiente social usualmente comprende la comunicación y el contacto físico entre individuos de la misma especie (conespecíficos) aunque puede inducir la comunicación sin contacto entre los individuos a través de señas (visual), señales olfatorias o auditivas. Los animales gregarios deben alojarse con sus conespecíficos, siempre y cuando sea oportuno y sean compatibles. Por ejemplo, agrupar a primates gregarios o especies caninas es con frecuencia benéfico para ellos si los grupos están formados por individuos compatibles. Son esenciales las interacciones sociales apropiadas entre conespecíficos para el desarrollo normal de muchas especies. La compañía social puede aminorar una situación estresante ([Gust y otros 1994](#)), reducir las anormalidades de conducta (Reinhardt y otros [1988, 1989](#)), aumentar las posibilidades de ejercicio ([Whary y otros 1993](#)) y expandir las conductas típicas de la especie y la estimulación cognoscitiva. Deben evaluarse factores tales como la densidad de población, la habilidad de dispersarse, la familiaridad inicial entre los animales y la estratificación social para formar los grupos animales ([Borer y otros 1988; Diamond y otros 1987; Drickamer 1977; Harvey y Chevins 1987; Ortiz y otros 1985; Vandenbergh 1986, 1989](#)). Al seleccionar un medio ambiente social conveniente se debe prestar atención a si los animales son naturalmente territoriales o comunales, o si deben alojarse en parejas o en grupos; la comprensión de la conducta social natural típica de la especie facilita un alojamiento socialmente exitoso.

Sin embargo, no todos los miembros de una misma especie gregaría pueden o deben mantenerse en sociedad, razones experimentales, de salud o conducta podrían impedir el éxito de este tipo de alojamiento. El agrupamiento puede incrementar la posibilidad de heridas por peleas ([Bayne y otros 1995](#)), aumentar la susceptibilidad a desordenes metabólicos como la ateroesclerosis ([Kaplan y otros 1982](#)) y alterar la fisiología y conducta

([Bernstein 1964](#); [Bernstein y otros 1974 a, b](#)). Además, se han observado en varias especies diferencias en compatibilidad debidas al sexo ([Crockett y otros 1994](#); [Grant y Macintosh 1963](#); [Vandenbergh 1971](#); [vom Saal 1984](#)). Estos riesgos del alojamiento grupal se reducen en gran medida si los animales son socialmente compatibles y las unidades sociales estables.

Es deseable que los animales gregarios se hospeden en grupos; sin embargo, cuando tengan que alojarse solos se deben brindar otras formas de enriquecimiento, tales como la interacción inocua y positiva con las personas que los cuidan y el enriquecimiento de la estructura medio ambiental, para compensar la ausencia de otros animales.

Actividad

La actividad de los animales implica típicamente la actividad motriz, pero también incluye la actividad cognoscitiva y la interacción social. Los animales mantenidos en el laboratorio pueden tener un patrón de actividad más restringido que aquellos que se encuentran en estado libre. Al evaluar la adecuación del alojamiento se debe considerar la actividad motriz del animal, incluyendo los desplazamientos en sentido vertical y constatar que la cantidad y calidad de la actividad desplegada por el animal sean apropiadas. Se debe evitar forzar la actividad por otras razones que no sean terapéuticas o para cumplir los objetivos del protocolo experimental. En la mayoría de las especies se considera indeseable la conducta repetitiva, sin una meta o propósito y que excluye la posibilidad de otras conductas ([AWIC 1992](#); [Bayne 1991](#); NRC por imprimirse; también vea el capítulo "Enriquecimiento del Medio Ambiente" en el [Apéndice A](#)).

Se deben dar a los animales oportunidades de exhibir los patrones típicos de actividad de su especie. Los perros, gatos y otros muchos animales domésticos se benefician de la interacción con las personas ([Rollin 1990](#)). Se les puede brindar la oportunidad de actividad a los perros caminandolos con una correa, teniendo acceso a una perrera o cambiandolos de área (como a un cuarto, a una jaula más grande, o a una perrera al aire libre), para que tenga contacto social, juegue o explore. A menudo las jaulas se usan para el alojamiento de los perros a corto plazo, para atención veterinaria y para propósitos de investigación, pero se recomienda el uso de perreras o corrales y otras áreas que no sean jaulas y que ofrezcan mas espacio para el movimiento ([Wolff y Rupert 1991](#)). Para los animales de granja grandes, tales como caballos, ovejas y ganado, son deseables áreas de relajamiento, terrenos de ejercicio y pastizales.

MANEJO

Alimentación

Los animales deben ser alimentados con dietas apetitosas, no-contaminadas y nutricionalmente adecuadas, diariamente o de acuerdo a sus requerimientos particulares, a menos que el protocolo en el que están siendo empleados lo demande de otra manera. Los subcomités de nutrición del *National Research Council Committee* han preparado documentos completos acerca de los requerimientos nutricionales de los animales de laboratorio (NRC [1977](#), [1978](#), [1981 a, b](#), [1982](#), [1983](#), [1984](#), [1985 a, b](#), [1986](#), [1988](#), [1989 a, b](#), [1994](#), [1995](#)). Estas publicaciones abordan los

temas de control de calidad, ausencia de contaminantes químicos y microbiológicos y la presencia de tóxicos naturales de los ingredientes, biodisponibilidad de los nutrientes en los alimentos y sabor.

Los gerentes de las colonias de animales deben emplear su buen juicio al comprar, transportar, almacenar y manipular los alimentos para reducir al mínimo la introducción de enfermedades, parásitos y vectores potenciales de enfermedades (ej., insectos y otras plagas) y contaminantes químicos a las colonias animales. Se aconseja a los encargados de compras examinar a los fabricantes, sus prácticas y procedimientos de provisión para proteger y asegurar la calidad del alimento (ej. almacenaje, control de plagas y procedimiento de manipulación). Las instituciones deben exigir a los fabricantes de alimentos que presenten periódicamente los resultados de los análisis del contenido de nutrientes críticos de las dietas. El usuario debe conocer la fecha de fabricación y otros factores que afecten la vida media de almacenamiento del alimento. El alimento viejo o el alimento transportado y almacenado incorrectamente puede volverse deficiente en nutrientes. Se debe prestar atención a las cantidades que se reciben en cada embarque y las existencias deben rotarse de tal manera que el alimento mas viejo se use primero.

Las áreas en las cuales se almacenan o procesan los ingredientes de las dietas deben mantenerse limpias y cerradas para evitar la entrada de plagas. El alimento no debe almacenarse en el piso sino en tarimas, estantes o carros. Los sacos abiertos, en tanto no se usen, deben guardarse en envases a prueba de plagas para reducir al mínimo la contaminación y para evitar la diseminación de enfermedades potenciales. La exposición a temperaturas superiores a los 21° C (70° F), humedades relativas extremas, condiciones malsanas, luz, oxígeno, insectos y otras plagas, acelera el deterioro del alimento. Cuando se alimente con comida perecedera como carne, fruta y vegetales se deben tomar las precauciones oportunas, porque las condiciones de almacenamiento son fuentes potenciales de contaminación y pueden conducir a variaciones en la calidad del alimento. Los contaminantes del alimento pueden tener efectos dramáticos sobre los procesos bioquímicos y fisiológicos, aún si solo están presentes en concentraciones tan bajas que no causen signos clínicos de intoxicación. Por ejemplo, algunos contaminantes inducen la síntesis de enzimas hepáticas que pueden alterar la respuesta del animal a los fármacos ([Ames y otros 1993](#); [Newberne 1975](#)). Algunos protocolos experimentales pueden requerir el uso de dietas probadas previamente para identificar tanto los contaminantes biológicos como los no biológicos y documentar sus concentraciones.

La mayoría de las dietas secas para animales hechas a base de ingredientes naturales y que contienen conservadores se pueden usar hasta seis meses después de su fabricación, siempre y cuando las condiciones de almacenaje hayan sido apropiadas. Sin embargo, la vitamina C en los alimentos industrializados por lo general solo tienen una vida de almacenamiento de tres meses, el uso de formas estabilizadas de vitamina C puede extenderla. En caso de que se tenga que alimentar a los animales con una dieta que contiene vitamina C caduca, será necesario suplementar adecuadamente con esa vitamina. La refrigeración preserva la calidad nutricional y prolonga la vida de almacenamiento; sin embargo, la duración del lapso de almacenamiento deberá reducirse al mínimo y se deberán observar las recomendaciones del fabricante. Con frecuencia las dietas purificadas y las químicamente definidas son menos estables que las dietas a base de ingredientes naturales y su vida de almacenamiento generalmente es menor a seis meses ([Fullerton y otros 1982](#)); estas dietas deben almacenarse a temperatura de 4° C o más baja.

Las dietas esterilizables en autoclave requieren ajustes en la concentración de nutrientes, tipo de ingredientes y métodos de preparación, para soportar la degradación causada por la esterilización ([Wostman 1975](#)). Se debe anotar la fecha de esterilización y usar el alimento lo antes posible. Las dietas irradiadas se pueden considerar como una alternativa a las dietas esterilizables en autoclave.

El diseño y ubicación de los comederos deben permitir un fácil acceso al alimento y reducir al mínimo la contaminación con orina y heces. Cuando los animales se alojen en grupos deberá haber suficiente espacio y suficientes lugares en donde alimentarse, para reducir al mínimo la competencia por la comida y asegurar el acceso a ella de todos los animales, especialmente si el protocolo experimental o las prácticas de manejo restringen el alimento. Los contenedores de alimento no deben cambiarse entre áreas que representen diferentes riesgos de contaminación. Estos deben ser limpiados y sanitizados* regularmente.

Se ha demostrado que la restricción moderada de la ingestión de calorías y proteínas por razones clínicas o de manejo, disminuye la obesidad, reproducción y la frecuencia de cáncer, aumentando la longevidad en varias especies ([Ames y otros 1993](#); [Keenan y otros 1994](#)). Esta restricción puede lograrse disminuyendo la energía metabolizable, la densidad de proteínas o ambas en la dieta o controlando la cantidad de la ración o la frecuencia de la alimentación. La selección del mecanismo de restricción calórica depende de la especie y alterará las adaptaciones fisiológicas y las respuestas metabólicas ([Leveille y Hanson 1966](#)). En algunas especies como roedores y conejos la restricción calórica es una práctica aceptada en el alojamiento a largo plazo y como auxiliar en algunos procedimientos clínicos y quirúrgicos.

En algunas especies (como en primates no-humanos) y en algunas ocasiones puede ser apropiado, variar el suministro de alimento balanceado ofreciendo "premios", tales como vegetales frescos, esto también mejora el bienestar animal. Sin embargo, se debe tener precaución al variar el régimen alimenticio. La dieta debe estar balanceada nutricionalmente; está bien documentado que cuando se ofrece una variedad de alimentos desbalanceados, muchos animales seleccionan una dieta inapropiada y se vuelven obesos por elegir alimentos con alta energía y baja proteína ([Moore 1987](#)). Se deben minimizar los cambios bruscos en el régimen (que son difíciles de evitar al destete), ya que pueden conducir a trastornos digestivos y metabólicos; estos cambios ocurren tanto en omnívoros como en carnívoros, pero los herbívoros son particularmente sensibles ([Eadie y Mann 1970](#)).

*N.T. La palabra sanitización es un anglicismo que describe el procedimiento que destruye las formas vegetativas de los microorganismos patógenos mediante la exposición de los objetos durante un lapso suficiente a una temperatura mínima de 82.2° C

Agua

Diariamente, los animales deben tener acceso a agua potable no contaminada y de acuerdo a sus necesidades particulares. La calidad y definición de agua potable puede variar según la localidad ([Homberger y otros 1993](#)). Puede ser necesaria la determinación periódica del pH, dureza y contaminación química y microbiológica para asegurar que la calidad de el agua es aceptable, especialmente si los componentes normales de el agua de una localidad dada pueden influir en los resultados del estudio en que se use esa agua. Cuando los protocolos experimentales requieren agua altamente pura, se le puede tratar o purificar para eliminar o reducir al mínimo la contaminación. Se debe considerar cuidadosamente la selección del tratamiento del agua porque muchas de ellas tienen el potencial de causar alteraciones fisiológicas, cambiar la microflora o alterar los resultados experimentales ([Fidler 1977](#); [Hall y otros 1980](#); [Hermann y otros 1982](#); [Homberger y otros 1993](#)). Por ejemplo, la clorinación del agua suministrada puede ser útil para algunas especies, pero tóxico para otras (ej. animales acuáticos).

Los utensilios para dar de beber, tales como las pipetas de los bebederos y las válvulas automáticas, se deben revisar diariamente para verificar un

adecuado mantenimiento, limpieza y operación. En ocasiones, los animales tienen que ser entrenados a utilizar los componentes de los sistemas de provisión automática. Es mejor cambiar bebederos que rellenarlos, debido a la potencial contaminación microbiológica cruzada; pero en caso de llenar bebederos se debe tener cuidado de regresarlos a la misma jaula de donde fueron tomados. Los animales alojados al aire libre podrían tener acceso a otra agua que no sea la suministrada deliberadamente, como por ejemplo la de arroyuelos o charcos formados por lluvia, se debe tener cuidado de que tales fuentes adicionales de agua no constituyan un peligro, aunque su disponibilidad no necesite evitarse rutinariamente.

Lecho

El material de cama de los animales es un factor controlable del medio ambiente, que puede influir en su bienestar y en los resultados experimentales. El veterinario o el gerente de la casa de los animales, de acuerdo con los investigadores, deben seleccionar el material de cama mas apropiado. Ningún lecho es ideal para ninguna especie en particular bajo todas las condiciones de manejo y experimentales y ninguna es ideal para todas la especies (ej. el material de cama que permite amadrigarse solo se recomienda para algunas especies). Varios autores han descrito las características deseables del lecho y los medios para evaluarlo ([Gibson y otros 1987](#); [Jones 1977](#); [Kraft 1980](#); [Thigpen y otros 1989](#); [Weichbrod y otros 1986](#)). Se han utilizado camas de maderas blandas, aunque el uso de madera blanda picada o de sus virutas, sin tratamiento, está contraindicado en algunos protocolos, debido a que puede afectar el metabolismo animal ([Vesell 1967](#); [Vesell y otros 1973, 1976](#)). No se recomiendan las virutas de cedro porque emiten hidrocarburos aromáticos inductores de las enzimas microsómicas hepáticas y citotoxicidad ([Torronen y otros 1989](#); [Weichbrod y otros 1986](#)) y se ha reportado que aumentan la incidencia de cáncer ([Jacobs y Dieter 1978](#); [Vlahakis 1977](#)). Para reducir la concentración de hidrocarburos aromáticos y poder prevenir este problema se ha usado el tratamiento con calor, aplicado a estos materiales previo a su utilización. Al comprar los materiales de lecho se deben examinar los métodos de manufactura, control de calidad y almacenamiento seguido por los fabricantes.

El lecho no se debe colocar sobre el piso durante el transporte y almacenamiento sino en tarimas, estantes o carros, de tal manera que se preserve su calidad y se reduzca al mínimo la contaminación. Durante la esterilización en autoclave la cama puede absorber humedad, resultando en una menor capacidad de absorción y favoreciendo el crecimiento de microorganismos; por lo tanto, se deben dar los tiempos de secado y las condiciones de almacenaje apropiadas.

La cantidad de lecho en la jaula debe ser suficiente para que los animales se mantengan secos durante el lapso comprendido entre los cambios y en el caso de los animales de laboratorio pequeños se debe tener cuidado de que las pipetas de los bebederos no toquen el lecho, porque esto causa derrame de agua dentro de la jaula.

Sanidad

Se entiende por sanidad el mantenimiento de condiciones conducentes a la salud y comprende el cambio de cama (como sea apropiado), la limpieza y la desinfección. La limpieza elimina las cantidades excesivas de desperdicios y mugre y la desinfección reduce o elimina las concentraciones inaceptables de microorganismos.

La frecuencia e intensidad de la limpieza dependerán de las necesidades para brindar al animal un medio ambiente saludable, de acuerdo a sus características fisiológicas y conducta normal. Los métodos y frecuencia sanitarios varían de acuerdo a muchos factores, entre ellos el tamaño, tipo y propiedades físicas del encierro; el tipo, número, tamaño, edad y la condición reproductiva de los animales; el tipo y uso de los materiales de cama; la temperatura y humedad relativa; la naturaleza de los materiales que crean la necesidad de la sanidad; la fisiología normal y las características de conducta de los animales; y la rapidez con la que se ensucian las superficies del encierro. Algunos sistemas de alojamiento o protocolos experimentales pueden requerir técnicas de manejo específicos, tales como la manipulación aséptica o la modificación de la frecuencia del cambio de cama.

En las instalaciones usadas para alojar animales no se deben usar agentes que enmascaren los olores, no pueden sustituirse las buenas prácticas de sanidad o ventilación adecuada y tampoco exponer a los animales a compuestos volátiles que podrían modificar los procesos fisiológicos y metabólicos básicos.

Cambio de Lecho

La cama sucia debe retirarse y reemplazarse por material limpio, tan frecuente como sea necesario para mantener a los animales limpios y secos. La frecuencia del cambio depende del criterio profesional del personal que cuida a los animales, de acuerdo con el investigador y depende de factores tales como el tamaño y número de animales en el encierro primario, el tamaño del encierro, la producción de heces y orina, la apariencia y grado de humedad de la cama y las condiciones experimentales; ej., cirugía o debilitamiento que pueden limitar el movimiento o acceso de los animales a las áreas de la jaula que no están sucias con heces u orina. No existe de manera absoluta una frecuencia mínima de cambio de lecho, pero típicamente varía desde diario hasta una vez por semana. En algunos casos está contraindicado el cambio frecuente de cama, como en los períodos inmediatamente anteriores y posteriores al parto, cuando las feromonas son esenciales para el éxito de la reproducción o bien cuando los objetivos de la investigación no lo permitan.

Limpieza y Desinfección de los Encierros Primarios

Para mantener suficientemente limpias las superficies de corrales y perreras, usualmente es adecuado el lavado frecuente con manguera y agua junto con el uso periódico de detergentes y desinfectantes, si las excretas animales son arrastradas con el agua, esto tendrá que hacerse por lo menos una vez al día. Durante el lavado los animales deben mantenerse secos. Al fijar la hora en que se realiza la limpieza de corrales y perreras se deben tomar en cuenta los procesos fisiológicos y la conducta normal de los animales, por ejemplo, el reflejo gastrocólico que ocurre en los animales después de comer resulta en la consecuente defecación.

La frecuencia de saneamiento de jaulas, estantes y equipo auxiliar como bebederos y comederos está determinado, en alguna medida, por los tipos de jaulas que se usan y las prácticas de manejo que se sigan, incluyendo el cambio regular de cama de contacto o de goteo, el lavado a chorro intermitente de las charolas colocadas debajo de las jaulas suspendidas, el uso de jaulas con pisos perforados o de barras. En general, los encierros y sus accesorios como tapas deben sanitizarse por lo menos cada dos semanas. Las jaulas de piso sólido y las pipetas de los bebederos normalmente

requieren sanitización por lo menos una vez por semana. Algunos tipos de jaulas y de estantes pueden requerir limpieza o desinfección menos frecuente, por ejemplo, jaulas grandes con bajas densidades de población y frecuentes cambios de cama, jaulas que alojan animales gnotobióticos con cambios frecuentes de cama, jaulas ventiladas individualmente y jaulas usadas en circunstancias especiales. Otras circunstancias como el alojamiento en aisladores o encierros mas densamente poblados pueden requerir una limpieza mas frecuente.

Los conejos y algunos roedores como los cobayos y los hámsteres producen orina con altas concentraciones de proteínas y minerales que con frecuencia se adhiere a la superficie de la jaula, haciendo necesario el tratamiento con soluciones ácidas antes del lavado.

Los encierros primarios se pueden desinfectar con substancias químicas, agua caliente o una combinación de ambos. Los tiempos y las condiciones de lavado deben ser suficientes para matar las formas vegetativas de las bacterias comunes y otros organismos que presumiblemente pueden ser controlables con los programas sanitarios. Cuando se usa agua caliente sola, lo que desinfecta es el efecto combinado del calor y el período de tiempo que una temperatura dada es aplicada (factor de calor acumulado) sobre la superficie del objeto, se puede obtener el mismo factor de calor acumulado exponiendo los organismos a temperaturas muy altas durante lapsos de exposición cortos o bien exponiéndolos a temperaturas mas bajas pero por períodos de tiempo mas prolongados ([Wardrip y otros 1994](#)). Se puede lograr un lavado y enjuagado eficaces con agua a temperaturas de 61.7 a 82.2° C o superiores. El requerimiento tradicional de 82.2° C para la temperatura del agua de enjuagado se refiere al agua en el tanque o en la tubería de aspersión. Los detergentes y desinfectantes químicos mejoran la efectividad del agua caliente pero las superficies deben enjuagarse escrupulosamente antes de volver a usar el equipo.

El lavado y desinfección a mano, con agua caliente y detergente o desinfectante, de las jaulas y equipos puede ser eficaz, pero requiere una atención detallada. Es de particular importancia asegurarse que las superficies sean enjuagadas y estén exentas de residuos químicos y que el personal use el equipo apropiado para protegerse de la exposición al agua caliente y a los agentes químicos utilizados en el proceso.

Los bebederos, pipetas, tapones y otras piezas pequeñas de equipo deben lavarse con agua caliente, detergentes y cuando sea apropiado agentes químicos para destruir los microorganismos.

Si se utilizan sistemas de provisión automática de agua se recomienda usar algún mecanismo para asegurar que los microorganismos y la suciedad no se acumulen en los elementos del sistema. Estos mecanismos pueden ser: limpiar el sistema periódicamente con grandes volúmenes de agua o con los agentes químicos apropiados seguido de un cuidadoso enjuagado; también son eficaces los circuitos de recirculación constante que utilicen filtros mantenidos adecuadamente, luz ultravioleta u otros recursos para esterilizar el agua recirculada.

Los métodos convencionales de limpieza y desinfección son adecuados para la mayor parte del equipo usado en el cuidado de animales. Sin embargo, cuando estén presentes microorganismos patógenos o se mantengan animales con una flora microbiana altamente definida o el sistema inmune esté comprometido puede ser necesario esterilizar las jaulas y el equipo auxiliar después de haberlo lavado y desinfectado. Los esterilizadores deben ser calibrados y verificados regularmente para asegurar su efectividad y seguridad de operación.

Todos los componentes de las instalaciones para animales, incluyendo los cuartos de animales y los espacios de apoyo (como áreas de almacenamiento, instalaciones para el lavado de jaulas, pasillos y salas de procedimientos) deben limpiarse regularmente y desinfectarse de acuerdo a las circunstancias y con una frecuencia basada en el uso del área y en la naturaleza de la posible contaminación.

Cuando las áreas tengan diferentes riesgos de contaminación, los utensilios de limpieza deberán asignarse a cada una de ellas y no trasladarse de una a otra. Estos utensilios de limpieza deben ser aseados regularmente y estar fabricados con materiales resistentes a la corrosión, los utensilios desgastados deben reemplazarse regularmente. Los utensilios deben guardarse de una forma organizada y limpia que facilite su secado y reduzca al mínimo la contaminación.

Evaluación de la Efectividad Sanitaria

La evaluación de las prácticas sanitarias debe ser adecuada a los procesos y materiales utilizados, puede incluir la inspección visual de los materiales, la verificación de la temperatura del agua, y el análisis microbiológico. La intensidad de los olores animales, particularmente del amoniaco no debe usarse como único medio de constatar la efectividad del programa sanitario. La decisión de modificar la frecuencia del cambio de cama de las jaulas o del lavado de las mismas, debe basarse en factores tales como la concentración de amoniaco, la apariencia de las jaulas, la condición del lecho y el número y tamaño de los animales hospedados en la jaula.

Eliminación de los Desechos

Los desechos convencionales, biológicos y peligrosos deben ser removidos y eliminados en forma regular y segura ([NSC 1979](#)). Existen varias opciones para una eficaz eliminación de los desechos. Se puede garantizar la seguridad y el cumplimiento de las regulaciones a través de la firma de contratos con empresas especializadas y autorizadas. La incineración de los desechos en el lugar donde se originan debe cumplir con las regulaciones federales, estatales y municipales.

Debe haber botes de basura en número suficiente y correctamente identificados, distribuidos estratégicamente en todas las casas de los animales. Los contenedores de desechos deben ser a prueba de fugas y estar equipados con tapas que cierren herméticamente. Es una buena práctica usar bolsas interiores en los contenedores de basura y además lavarlos con regularidad. Debe existir un espacio dedicado al almacenamiento transitorio de desperdicios que se pueda mantener libre de insectos y otras plagas. En caso de almacenar en frío el material antes de su eliminación, se debe usar un refrigerador, congelador o cuarto frío exclusivo para este fin y rotularlo correctamente.

Los desechos peligrosos deben hacerse seguros antes de ser removidos de las instalaciones mediante la esterilización, el aislamiento u otro medio apropiado ([US EPA 1986](#)). Los desechos radioactivos deben mantenerse en recipientes apropiadamente identificados y su eliminación debe estar estrechamente coordinada con los especialistas de la seguridad radiológica, de acuerdo a las regulaciones federales y estatales. El cumplimiento de las regulaciones relativas al uso y disposición de los agentes peligrosos ([Capítulo 1](#)), es responsabilidad de la institución.

Los cadáveres de animales infectados pueden ser incinerados en el sitio de origen o bien acopiados por un contratista autorizado. Los procedimientos institucionales de empaque, etiquetado, traslado y almacenamiento de estos desechos deben integrarse a las políticas de salud y seguridad ocupacional.

Los desechos peligrosos que sean tóxicos, cancerígenos, inflamables, corrosivos, o de alguna otra manera inestables, deben colocarse en recipientes identificados correctamente y eliminarse conforme a la recomendación del especialista en seguridad y salud ocupacional. En algunas circunstancias estos desechos pueden mezclarse o comprimirse.

Control de Plagas

Son esenciales los programas para prevenir, controlar o eliminar la presencia de, o la infestación de plagas. Se debe implementar un programa de control y aseguramiento regular, calendarizado y documentado, el programa ideal previene la entrada y elimina la colonización de las plagas en las instalaciones. En el caso de los animales alojados al aire libre se deben tomar las previsiones oportunas para eliminar o reducir al mínimo los riesgos relacionados con las plagas y con los depredadores. Los pesticidas pueden inducir efectos tóxicos en los animales experimentales e interferir con los resultados de la investigación ([Ohio Cooperative Extension Service 1987 a, b](#)) y por lo tanto su uso en estas áreas debe limitarse a lo indispensable. Antes de usar pesticidas, se debe consultar con los investigadores cuyos animales puedan estar expuestos a ellos. El uso de pesticidas debe registrarse y coordinarse con el personal a cargo del cuidado de los animales y debe cumplir con las regulaciones federales, estatales y locales. Siempre que sea posible se deben emplear medios no-tóxicos para el control de plagas, tales como, los reguladores del crecimiento de insectos. ([Donahue y otros 1989; Garg y Donahue 1989; King y Bennett 1989](#)) y substancias no-tóxicas (ej., gel amorfo de sílice). Si se utilizan trampas, los métodos deben ser humanitarios; las trampas que capturan a los animales vivos requieren una observación frecuente y el sacrificio humanitario, inmediatamente después de la captura.

Emergencias, Fines de Semana y Días Festivos

Los animales deben ser atendidos por personal calificado todos los días, incluyendo fines de semana y días festivos, para salvaguardar su bienestar y para satisfacer las exigencias de la investigación. Debe haber atención médica veterinaria de emergencia en horas no laborables, fines de semana y días de asueto.

En el caso de una emergencia el personal institucional de seguridad, bomberos o policías autorizados deben tener la posibilidad de llegar a las personas responsables de los animales, esto se puede mejorar significativamente anunciando en carteles los procedimientos de emergencia, nombre y números telefónicos en los biorerios y también en los departamentos de seguridad o centrales telefónicas. Los procedimientos de emergencia para manejar instalaciones y operaciones especiales debe anunciarse visiblemente.

Una parte del plan general de seguridad de la casa de los animales debe contemplar un plan en caso de desastres, que considere tanto al personal como a los animales. El director del biorerio o el veterinario responsable de los animales deben ser miembros del comité institucional de seguridad.

Esta persona debe ser un "funcionario responsable" de la institución y debe participar en la respuesta en caso de catástrofe ([Casper 1991](#)).

MANEJO DE LAS POBLACIONES

Identificación y Registro

Los medios de identificación de los animales incluyen las tarjetas con información escrita o codificada en barras, colocadas en jaulas, pesebres, corrales, estantes y cuartos; collares, bandas, placas y aretes; manchas de colores, perforaciones o muescas del pabellón auricular; tatuajes; transmisores subcutáneos; y herraje. La amputación de la tercera falange como un método de identificación de pequeños roedores solo se puede utilizar cuando no sea posible ningún otro método y aplicarse únicamente en neonatos altricios. Las tarjetas de identificación deben contener el origen del animal, el tipo o variedad, el nombre y localización del investigador responsable, los datos pertinentes y cuando sea posible el número de protocolo. Los registros de los animales son muy útiles y pueden ser de varios tipos desde aquellos que se limitan a la identificación del animal hasta detallados registros computarizados de cada individuo.

Los registros clínicos individuales de los animales también pueden ser valiosos, especialmente cuando se trata de perros, gatos, primates no-humanos y animales de granja. Deben incluir la información clínica y diagnóstica pertinente, fecha de las inoculaciones, historia de las intervenciones quirúrgicas y del cuidado postoperatorio e información sobre el uso experimental. La información demográfica básica y las historias clínicas aumentan el valor del animal en particular, tanto para la crianza como para la experimentación y deben estar fácilmente accesibles al investigador, personal veterinario, y personal al cuidado de los animales. Los registros de las historias de crianza, de apareamiento y de conducta son útiles en el manejo de muchas especies, especialmente de los primates no-humanos ([NRC 1979 a](#)).

Los registros que contienen información descriptiva básica son esenciales para el manejo de las colonias de las especies grandes y longevas y deben mantenerse individualmente para cada animal ([Dyke 1993](#); [NRC 1979 a](#)). Estos registros a menudo contienen las especies, el identificador, identidad de los progenitores, sexo, fecha de nacimiento o adquisición, origen, fecha de salida y disposición final. Estos registros de los animales son esenciales para el manejo genético y la evaluación histórica de las colonias. Cuando los animales son transferidos entre instituciones se debe brindar la información de los registros que sea relevante.

Genética y Nomenclatura

Las características genéticas son importantes con respecto a la selección y manejo de los animales para usarse en las colonias de crianza y en la investigación científica biomédica (vea el [Apéndice A](#)). La información genealógica permite la selección apropiada de las parejas progenitoras y de los animales experimentales que no están interrelacionados o cuya interrelación se desconoce.

Los animales exogámicos se utilizan ampliamente en investigación científica biomédica. Las poblaciones fundadoras deben ser lo suficientemente

grandes para asegurar, a largo plazo, la heterogeneidad de las colonias de crianza. Para facilitar la comparación directa de los datos experimentales obtenidos de animales exogámicos se deben usar técnicas que mantengan la variabilidad genética y que repliquen las representaciones de los fundadores (ej. [Lacy 1989](#); [Poiley 1960](#); [Williams-Blangero 1991](#)). La variabilidad genética puede verificarse con simulaciones ciberneticas, marcadores bioquímicos, marcadores de DNA, marcadores immunológicos, análisis genético cuantitativo o variables fisiológicas ([MacCluer y otros 1986](#); [Williams-Blangero 1993](#)).

Se han desarrollado cepas endogámicas de varias especies, especialmente de roedores, para satisfacer necesidades específicas de la investigación científica ([Festing 1979](#); [Gill 1980](#)). La homocigosis de estos animales permite que los resultados experimentales puedan replicarse y compararse mejor. Es importante verificar periódicamente en los animales endogámicos la homocigosis genética ([Festing 1982](#); [Hedrich 1990](#)). Se han desarrollado varios métodos de verificación que utilizan técnicas inmunológicas, bioquímicas y moleculares ([Cramer 1983](#); [Groen 1977](#); [Hoffman y otros 1980](#); [Russell y otros 1993](#)). Se deben desarrollar los sistemas de manejo apropiados para reducir al mínimo la contaminación genética que resulta de la mutación y de la miscegenación.

Los animales transgénicos tienen por lo menos un gen que ha sido transferido y cuyo sitio de integración y número de copias integradas puede o no haber sido controlado. Los genes integrados pueden interactuar con los genes de fondo y con los factores ambientales, parcialmente en función del sitio de integración, de tal manera que cada animal transgénico original puede considerarse como un recurso único. Se deben tomar las previsiones para conservar tales recursos, a través de los procedimientos tradicionales de manejo genético, incluyendo el mantenimiento de cuadros genealógicos detallados y de la verificación genética para comprobar la presencia y cigosidad de los transgenes. También se debe considerar la crioconservación de embriones, cigotos o semen, como salvaguarda contra las alteraciones que puedan sufrir los transgenes con el tiempo o la pérdida accidental de la colonia.

Es importante el registro detallado tanto de el tipo y subtipo como del fondo genético de los animales utilizados en un proyecto de investigación, utilizando la nomenclatura estándar siempre que esté disponible ([NRC 1979 b](#)). Varias publicaciones presentan las reglas desarrolladas por comités internacionales para la estandarización de la nomenclatura de roedores y conejos exogámicos ([Festing y otros 1972](#)), ratas endogámicas ([Festing y Staats 1973](#); [Gill 1984](#); [NRC 1992 a](#)), ratones endogámicos (International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice 1981 a, b, c) y animales transgénicos ([NRC 1992 b](#)).

REFERENCIAS

Ames, B. N., M. K. Shigenaga, and T. M. Hagen. 1993. Review: Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. Proc. Natl. Acad. Sci. 90:7915-7922.

Anzaldo, A. J., P. C. Harrison, G. L. Riskowski, L. A. Sebek, R-G. Maghirang, and H. W. Gonyou. 1994. Increasing welfare of laboratory rats with the help of spatially enhanced cages. AWIC Newslett. 5(3):1-2,5.

- Armario, A., J. M. Castellanos, and J. Balasch. 1985. Chronic noise stress and insulin secretion in male rats. *Physiol. and Behav.* 34:359-361.
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers, Inc.). 1992. Chapter 25: Air Cleaners for Particulate Contaminants in 1992 ASHRAE Handbook, I-P edition. Atlanta: ASHRAE.
- AWIC (Animal Welfare Information Center). 1992. Environmental enrichment information resources for nonhuman primates: 1987-1992. National Agricultural Library, US Department of Agriculture; National Library of Medicine, National Institutes of Health; Primate Information Center, University of Washington.
- Bayne, K. 1991. Providing environmental enrichment to captive primates. *Compendium on Cont. Educ. for the Practicing Vet.* 13(11):1689-1695.
- Bayne, K., M. Haines, S. Dexter, D. Woodman, and C. Evans. 1995. Nonhuman primate wounding prevalence: A retrospective analysis. *Lab Anim.* 24(4):40-43.
- Bellhorn, R. W. 1980. Lighting in the animal environment. *Lab. Anim. Sci.* 30(2, Part II):440450.
- Bernstein, I. S. 1964. The integration of rhesus monkeys introduced to a group. *Folia Primatol.* 2:50-63.
- Bernstein, I. S., T. P. Gordon, and R. M. Rose. 1974a. Aggression and social controls in rhesus monkey (*Macaca mulatta*) groups revealed in group formation studies. *Folia Primatol.* 21:81-107.
- Bernstein, I. S., R. M. Rose, and T. P. Gordon. 1974b. Behavioral and environmental events influencing primate testosterone levels. *J. Hum. Evol.* 3:517-525.
- Besch, E. L. 1980. Environmental quality within animal facilities *Lab. Anim. Sci.* 30:385406.
- Borer, K. T., A. Pryor, C. A. Conn, R. Bonna, and M. Kielb. 1988. Group housing accelerates growth and induces obesity in adult hamsters. *Am. J. Physiol.* 255(1, Part 2):R128133.
- Brain, P., and D. Bention. 1979. The interpretation of physiological correlates of differential housing in laboratory rats. *Life Sci.* 24:99-115.
- Brainard, G. C. 1989. Illumination of laboratory animal quarters: Participation of light irradiance and wavelength in the regulation of the neuroendocrine system. Pp. 69-74 in *Science and Animals: Addressing Contemporary Issues*. Greenbelt, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- Brainard, G. C., M. K. Vaughan, and R. J. Reiter. 1986. Effect of light irradiance and wavelength on the Syrian hamster reproductive system. *Endocrinol.* 119(2):648-654.

- Broderson, J. R., J. R. Lindsey, and J. E. Crawford. 1976. The role of environmental ammonia in respiratory mycoplasmosis of rats. Amer. J. Path. 85:115-127.
- Brown, A. M., and J. D. Pye. 1975. Auditory sensitivity at high frequencies in mammals. Adv. Comp. Physiol. Biochem. 6:1-73.
- Casper, J. 1991. Integrating veterinary services into disaster management plans. J. Am. Vet. Med. Assoc. 199(4):444-446.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1985 . Title 9 (Animals and Animal Products), Subchapter A (Animal Welfare). Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- Cherry, J. A. 1987. The effect of photoperiod on development of sexual behavior and fertility in golden hamsters. Physiol. Behav. 39(4):521-526.
- Clough, G. 1982. Environmental effects on animals used in biomedical research. Biol. Rev. 57:487-523.
- Cramer, D. V. 1983. Genetic monitoring techniques in rats. ILAR News 26(4):15-19.
- Crockett, C. M., C. L. Bowers, G. P. Sackett, and D. M. Bowden. 1993. Urinary cortisol responses of longtailed macaques to five cage sizes, tethering, sedation, and room change. Am. J. Primatol. 30:55-74.
- Crockett, C. M., C. L. Bowers, D. M. Bowden, and G. P. Sackett. 1994. Sex differences in compatibility of pair-housed adult longtailed macaques. Am. J. Primatol. 32:73-94.
- Crockett, C. M., C. L. Bowers, M. Shimoji, M. Leu, D. M. Boween, and G. P. Sackett. 1995. Behavioral responses of longtailed macaques to different cage sizes and common laboratory experiences. J. Comp. Psychol. 109(4):368-383.
- Diamond, M. C., E. R. Greer, A. York, D. Lewis, T. Barton, and J. Lin. 1987. Rat cortical morphology following crowded-enriched living conditions. Experimental Neurol. 96(2):241-247.
- Donahue, W. A., D. N. VanGundy, W. C. Satterfield, and L. G. Coglan. 1989. Solving a tough problem. Pest Control 46-50.
- Drickamer, L. C: 1977. Delay of sexual maturation in female house mice by exposure to grouped females or urine from grouped females. J. Reprod. Fert. 51:77-81.
- Duncan, T. E., and W. K. O'Steen. 1985. The diurnal susceptibility of rat retinal photoreceptors to light-induced damage. Exp. Eye Res. 41(4):497-507.
- Dyke, B. 1993. Basic data standards for primate colonies. Amer. J. Primatol. 29:125-143.

Eadie, J. M., and S. O. Mann. 1970. Development of the rumen microbial population: High starch diets and instability. Pp. 335-347 in Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant. Proceedings of the Third International Symposium, A. T. Phillipson, E. F. Annison, D. G. Armstrong, C. C. Balch, R. S. Comline, R. N. Hardy, P. N. Hobson, and R. D. Keynes, eds. Newcastle upon Tyne, England: F.R.S. Oriel Press Limited.

Erkert, H. G., and J. Grober. 1986. Direct modulation of activity and body temperature of owl monkeys (*Aotus lemurinus griseimembra*) by low light intensities. *Folia Primatol.* 47(4):171-188.

Festing, M. F. W. 1979. Inbred Strains in Biomedical Research. London: MacMillan Press. 483 pp.

Festing, M. F. W. 1982. Genetic contamination of laboratory animal colonies: an increasingly serious problem. *ILAR News* 25(4):6-10.

Festing, M., and J. Staats. 1973. Standardized nomenclature for inbred strains of rats. Fourth listing *Transplantation* 16(3):221-245 .

Festing, M. F. W., K. Kondo, R. Loosli, S. M. Poiley, and A. Spiegel. 1972. International standardized nomenclature for outbred stocks of laboratory animals. *ICLA Bull.* 30:41 7.

Fidler, I. J. 1977. Depression of macrophages in mice drinking hyperchlorinated water. *Nature* 270:735-736.

Fletcher, J. L. 1976. Influence of noise on animals. Pp. 51-62 in Control of the Animal House Environment. Laboratory Animal Handbooks 7, T. McSheehy, ed. London: Laboratory Animals Ltd.

Flynn, R. J. 1959. Studies on the aetiology of ringtail of rats. *Proc. Anim. Care Panel* 9:155160.

Fullerton, P. M., and R. W. Gilliatt. 1967. Pressure neuropathy in the hind foot of the guinea pig. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* 30:18-25.

Fullerton, F. R., D. L. Greenman, and D. C. Kendall. 1982. Effects of storage conditions on nutritional qualities of semipurified (AIN-76) and natural ingredient (NIH-07) diets. *J. Nutr.* 112(3):567-473.

Gamble, M. R., and G. Clough. 1976. Ammonia build-up in animal boxes and its effect on rat tracheal epithelium. *Lab. Anim. (London)* 10(2):93-104.

Garg, R. C., and W. A. Donahue. 1989. Pharmacologic profile of methoprene, an insect growth regulator, in cattle, dogs, and cats. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 194(3):410-412.

Garrard, G., G. A Harrison, and J. S. Weiner. 1974. Reproduction and survival of mice at 23°C. *J. Reprod. Fert.* 37:287-298.

Geber, W. F., T. A. Anderson, and B. Van Dyne. 1966. Physiologic responses of the albino rat to chronic noise stress. *Arch. Environ. Health*

- Gibson, S. V., C. Besch-Williford, M. F. Raisbeck, J. E. Wagner, and R. M. McLaughlin. 1987. Organophosphate toxicity in rats associated with contaminated bedding. *Lab. Anim.* 37(6):789-791.
- Gill, T. J. 1980. The use of randomly bred and genetically defined animals in biomedical research. *Am. J. Pathol.* 101(3S):S21-S32.
- Gill, T. J., III. 1984. Nomenclature of alloantigenic systems in the rat. *ILAR News* 27(3): 11-12
- Gordon, C. J. 1990. Thermal biology of the laboratory rat. *Physiol. and Behav.* 47:963-991.
- Gordon, C. J. 1993. Temperature Regulation in Laboratory Animals. New York: Cambridge University Press.
- Grant, E. C., and J. H. Mackintosh. 1963. A comparison of the social postures of some common laboratory rodents. *Behavior* 21:246-259.
- Green, E. L. 1981. Genetics and Probability in Animal Breeding Experiments. New York: Oxford University Press. 271 pp.
- Greenman, D. L., P. Bryant, R. L. Kodell, and W. Sheldon. 1982. Influence of cage shelf level on retinal atrophy in mice. *Lab. Anim. Sci.* 32(4):353-356.
- Groen, A. 1977. Identification and genetic monitoring of mouse inbred strains using biomedical polymorphisms. *Lab. Anim. (London)* II(4):209-214.
- Grover-Johnson, N., and P. S. Spencer. 1981. Peripheral nerve abnormalities in aging rats. *J Neuropath. Exper. Neurol.* 40(2):155-165.
- Gust, D. A., T. P. Gordon, A. R. Bridie, and H. M. McClure. 1994. Effect of a preferred companion in modulating stress in adult female rhesus monkeys. *Physiol. and Behav.* 55(4):681 -684.
- Hall, J. E., W. J. White, and C. M. Lang. 1980. Acidification of drinking-water: Its effects on selected biologic phenomena in male mice. *Lab. Anim. Sci.* 30:643-651.
- Harvey, P. W., and P. F. D. Chevins. 1987. Crowding during pregnancy delays puberty and alters estrous cycles of female offspring in mice. *Experientia* 43(3):306-308.
- Hedrich, H. J. 1990. Genetic Monitoring of Inbred Strains of Rats. New York: Gustav, Fischer Verlag. 539 pp.
- Hermann, L. M., W. J. White, and C. M. Lang. 1982. Prolonged exposure to acid, chlorine, or tetracycline in drinking water: Effects on delayed-type hypersensitivity, hemagglutination titers, and reticuloendothelial clearance rates in mice. *Lab. Anim. Sci.* 32:603-608.

Hoffman, H. A., K. T. Smith, J. S. Crowell, T. Nomura, and T. Tomita. 1980. Genetic quality control of laboratory animals with emphasis on genetic monitoring. Pp. 307-317 in Animal Quality and Models in Biomedical Research, A. Spiegel, S. Erichsen, and H. A. Solleveld, eds. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.

Homberger, F. R., Z. Pataki, and P. E. Thomann. 1993. Control of *Pseudomonas aeruginosa* infection in mice by chlorine treatment of drinking water. *Lab. Anim. Sci.* 43(6):635-637.

Hughes, H. C., and S. Reynolds. 1995. The use of computational fluid dynamics for modeling air flow design in a kennel facility. *Contemp. Topics* 34:49-53.

International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice. 1981a. Rules and guidelines for gene nomenclature. Pp. 1-7 in Genetic Variants and Strains of the Laboratory Mouse, M. C. Green, ed. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.

International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice. 1981b. Rules for the nomenclature of chromosome abnormalities. Pp. 314-316 in Genetic Variants and Strains of the Laboratory Mouse, M. C. Green, ed. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.

International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice. 1981c. Rules for the nomenclature of inbred strains. Pp. 368-372 in Genetic Variants and Strains of the Laboratory Mouse, M. C. Green, ed. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.

Jacobs, B. B., and D. K. Dieter. 1978. Spontaneous hepatomas in mice inbred from Ha:ICR swiss stock: Effects of sex, cedar shavings in bedding, and immunization with fetal liver or hepatoma cells. *J. Natl. Cancer Inst.* 61(6):1531-1534.

Jones, D. M. 1977. The occurrence of dieldrin in sawdust used as bedding material. *Lab. Anim.* 11:137.

Kaplan, J. R., S. B. Manuck, T. B. Clarkson, F. M. Lusso, and D. M. Taub. 1982. Social status, environment, and atherosclerosis in cynomolgus monkeys. *Arteriosclerosis* 2(5):359-368.

Kaufman, J. E. 1984. IES Lighting Handbook Reference Volume. New York: Illuminating Engineering Society.

Kaufman, J. E. 1987. IES Lighting Handbook Application Volume. New York: Illuminating Engineering Society.

Keenan, K. P., P. F. Smith, and K. A. Soper. 1994. Effect of dietary (caloric) restriction on aging, survival, pathobiology and toxicology. Pp. 609-628 in Pathobiology of the Aging Rat, vol. 2, W. Notter, D. L. Dungworth, and C. C. Capen, eds. International Life Sciences Institute.

Kempthorne, O. 1957. An Introduction to Genetic Statistics. New York: John Wiley and Sons.

King, J. E., and G. W. Bennett. 1989. Comparative activity of fenoxy carb and hydroprene in sterilizing the German cockroach (Dictyoptera:

- Blattellidae). *J. of Economic Entomol.* 82(3):833-838.
- Kraft, L. M. 1980. The manufacture, shipping and receiving, and quality control of rodent bedding materials. *Lab. Anim. Sci.* 30(2):366-376.
- Lacy, R. C. 1989. Analysis of founder representation in pedigrees: Founder equivalents and founder genome equivalents. *Zoo Biology* 8:111-123.
- Lanum, J. 1979. The damaging effects of light on the retina: Empirical findings, theoretical and practical implications. *Survey Ophthalmol.* 22:221-249.
- Larson, R. E., and R. O. Hegg. 1976. Feedlot and Ranch Equipment for Beef Cattle. Farmers' Bulletin No. 1584. Washington, D.C.: Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture. 20 pp.
- Leveille, G. A., and R. W. Hanson. 1966. Adaptive changes in enzyme activity and metabolic pathways in adipose tissue from meal-fed rats. *J. of Lipid Res.* 7:46.
- MacCluer, J. W., J. L. VandeBerg, B. Read, and O. A. Ryder; 1986. Pedigree analysis by computer simulation. *Zoo Biology* 5:147-160.
- Midwest Plan Service. 1987. Structures and Environment Handbook. 11th ed. rev. Ames: Midwest Plan Service, Iowa State University.
- Moore, B. J. 1987. The California diet: An inappropriate tool for studies of thermogenesis. *J. of Nut.* 117(2):227-231.
- Murakami, H. 1971. Differences between internal and external environments of the mouse cage. *Lab. Anim. Sci.* 21(5):680-684.
- NASA (National Aeronautics and Space Administration). 1988. Summary of conclusions reached in workshop and recommendations for lighting animal housing modules used in microgravity related projects. Pp. 5-8 in *Lighting Requirements in Microgravity: Rodents and Nonhuman Primates*. NASA Technical Memorandum 101077, D. C. Holley, C. M. Winget, and H. A. Leon, eds. Moffett Field, Calif.: Ames Research Center. 273 pp.
- Nayfield, K. C., and E. L. Besch. 1981. Comparative responses of rabbits and rats to elevated noise. *Lab. Anim. Sci.* 31(4):386-390.
- Newberne, P. M. 1975. Influence on pharmacological experiments of chemicals and other factors in diets of laboratory animals. *Fed. Proc.* 34(2):209-218.
- Newbold, J. A., L. T. Chapin, S. A. Zinn, and H. A. Tucker. 1991. Effects of photoperiod on mammary development and concentration of hormones in serum of pregnant dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 74(1):100-108.
- NRC (National Research Council). 1977. Nutrient Requirements of Rabbits. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1978. Nutrient Requirements of Nonhuman Primates. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1979a. Laboratory Animal Records. A report of the Committee on Laboratory Animal Records. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1979b. Laboratory animal management: Genetics. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources. ILAR News 23(1):A1-A16.

NRC (National Research Council). 1981a. Nutrient Requirements of Cold Water Fishes. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1981b. Nutrient Requirements of Goats. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1982. Nutrient Requirements of Mink and Foxes. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1983. Nutrient Requirements of Warm Water Fishes and Shellfishes. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1984. Nutrient Requirements of Beef Cattle. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1985a. Nutrient Requirements of Dogs. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1985b. Nutrient Requirements of Sheep. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1986. Nutrient Requirements of Cats. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1988. Nutrient Requirements of Swine. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1989a. Nutrient Requirements of Horses. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.:

National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1989b. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1992a. Definition, nomenclature, and conservation of rat strains. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Rat Nomenclature. ILAR News 34(4):S1-S26.

NRC (National Research Council). 1992b. Standardized nomenclature for transgenic animals. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Transgenic Nomenclature. ILAR News 34(4):45-52.

NRC (National Research Council). 1994. Nutrient Requirements of Poultry. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1995. Nutrient Requirements of Laboratory Animals. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). In press. Psychological Well-being of Nonhuman Primates. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Well-being of Nonhuman Primates. Washington, D.C.: National Academy Press.

NSC (National Safety Council). 1979. Disposal of potentially contaminated animal wastes. Data sheet 1-679-79. Chicago: National Safety Council.

Ohio Cooperative Extension Service. 1987a. Pesticides for Poultry and Poultry Buildings. Columbus, Ohio: Ohio State University.

Ohio Cooperative Extension Service. 1987b. Pesticides for Livestock and Farm Buildings. Columbus, Ohio: Ohio State University.

O'Steen, W. K. 1980. Hormonal influences in retinal photodamage, Pp. 29-49 in The Effects of Constant Light on Visual Processes, T. P. Williams and B. N. Baker, eds. New York: Plenum Press.

Ortiz, R., A. Armario, J. M. Castellanos, and J. Balasch. 1985. Post-weaning crowding induces corticoadrenal hyperactivity in male mice. Physiol. And Behav. 34(6):857- 860.

Ortman, J. A., J. Sahenk, and J. R. Mendell. 1983. The experimental production of Renault bodies. J. Neurol. Sci. 62:233-241.

Pekrul, D. 1991. Noise control. Pp. 166-173 in Handbook of Facilities Planning. Vol. 2: Laboratory Animal Facilities, T. Ruys, ed. New York: Van Nostrand Reinhold. 422 Pp.

- Pennycuik, P. R. 1967. A comparison of the effects of a range of high environmental temperatures and of two different periods of acclimatization on the reproductive performances of male and female mice. *Aust. J. Exp. Bio. Med. Sci.* 45:527-532.
- Peterson, E. A. 1980. Noise and laboratory animals. *Lab. Anim. Sci.* 30(2, Part II):422-439.
- Peterson, E. A., J. S. Augenstein, D. C. Tanis, and D. G. Augenstein. 1981. Noise raises blood pressure without impairing auditory sensitivity. *Science* 211:1450-1452.
- Pfaff, J., and M. Stecker. 1976. Loudness levels and frequency content of noise in the animal house. *Lab. Anim. (London)* 10 (2): 111-117.
- Poiley, S. M. 1960. A systematic method of breeder rotation for non-inbred laboratory animal colonies. *Proc. Anim. Care Panel* 10(4):159-166.
- Reinhardt, V. D., D. Houser, S. Eisele, D. Cowley, and R. Vertein. 1988. Behavioral responses of unrelated rhesus monkey females paired for the purpose of environmental enrichment. *Amer. J. Primatol.* 14:135-140.
- Reinhardt, V. 1989. Behavioral responses of unrelated adult male rhesus monkeys familiarized and paired for the purpose of environmental enrichment. *Amer. J. Primatol.* 17:243-248.
- Reynolds, S. D., and H. C. Hughes. 1994. Design and optimization of air flow patterns. *Lab Anim.* 23:46-49.
- Rollin, B. E. 1990. Ethics and research animals: theory and practice. Pp. 19-36 in *The Experimental Animal in Biomedical Research. Vol. I: A Survey of Scientific and Ethical Issues for Investigators.* B. Rollin and M. Kesel, eds. Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- Russell, R. J., M. F. W. Festing, A. A. Deeny, and A. G. Peters. 1993. DNA fingerprinting for genetic monitoring of inbred laboratory rats and mice. *Lab. Anim. Sci.* 43:460-465.
- Sales, G. D. 1991. The effect of 22 kHz calls and artificial 38 kHz signals on activity in rats. *Behavioral Processes* 24:83-93.
- Saltarelli, D. G., and C. P. Coppola. 1979. Influence of visible light on organ weights of mice. *Lab. Anim. Sci.* 29(3):319-322.
- Schoeb, T. R., M. K. Davidson, and J. R. Lindsey. 1982. Intracage ammonia promotes growth of mycoplasma pulmonis in the respiratory tract of rats. *Irif. And Imm.* 38:212-217.
- Semple-Rowland, S. L., and W. W. Dawson. 1987. Retinal cyclic light damage threshold for albino rats. *Lab. Anim. Sci.* 37(3):289-298.
- Serrano, L. J. 1971. Carbon dioxide and ammonia in mouse cages: Effect of cage covers, population and activity. *Lab. Anim. Sci.* 21(1):75-85.

- Stoskopf, M. K. 1983. The physiological effects of psychological stress. *Zoo Biology* 2:179-190.
- Stricklin, W. R. 1995. Space as environmental enrichment. *Lab. Anim.* 24(4):24-29.
- Thigpen, J. E., E. H. Lebetkin, M. L. Dawes, J. L. Clark, C. L. Langley, H. L. Amy, and D. Crawford. 1989. A standard procedure for measuring rodent bedding particle size and dust content. *Lab. Anim. Sci.* 39(1):60-62.
- Torronen, R., K. Pelkonen, and S. Karenlampi. 1989. Enzyme-inducing and cytotoxic effects of wood-based materials used as bedding for laboratory animals. Comparison by a cell culture study. *Life Sci.* 45:559-565.
- Tucker, H. A., D. Petitclerc, and S. A. Zinn. 1984. The influence of photoperiod on body weight gain, body composition, nutrient intake and hormone secretion. *J. Anim. Sci.* 59(6):1610-1620.
- US EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1986. EPA guide for infectious waste management. Washington D.C.: U.S. Environmental Protection Agency; Publication no. EPA/530-5W-86-014.
- Vandenbergh, J. G. 1971. The effects of gonadal hormones on the aggressive behavior of adult golden hamsters. *Anim. Behav.* 19:585-590.
- Vandenbergh, J. G. 1986. The suppression of ovarian function by chemosignals. Pp. 423-432 in *Chemical Signals in Vertebrates 4*, D. Duvall, D. Muller-Schwarze, and R. M. Silverstein, eds. New York: Plenum Publishing.
- Vandenbergh, J. G. 1989. Coordination of social signals and ovarian function during sexual development. *J. Anim. Sci.* 67:1841-1847.
- Vesell, E. S. 1967. Induction of drug-metabolizing enzymes in liver microsomes of mice and rats by softwood bedding. *Science* 157:1057-1058.
- Vesell, E. S., C. M. Lang, W. J. White, G. T. Passananti, and S. L. Tripp. 1973. Hepatic drug metabolism in rats: Impairment in a dirty environment. *Science* 179:896-897.
- Vesell, E. S., C. M. Lang, W. J. White, G. T. Passananti, R. N. Hill, T. L. Clemens, D. L. Liu, and W. D. Johnson. 1976. Environmental and genetic factors affecting response of laboratory animals to drugs. *Federation Proc.* 35:1125-1132.
- Vlahakis, G. 1977. Possible carcinogenic effects of cedar shavings in bedding of C3H-A^{VY}fB mice. *J. Natl. Cancer Inst.* 58(1):149-150.
- vom Saal, F. 1984. The intrauterine position phenomenon: Effects on physiology, aggressive behavior and population dynamics in house mice. Pp. 135-179 in *Biological Perspectives on Aggression*, K. Flannelly, R. Blanchard, and D. Blanchard, eds. *Prog. Clin. Biol. Res.* Vol. 169 New York: Alan Liss.

- Wardrip, C. L., J. E. Artwohl, and B. T. Bennett. 1994. A review of the role of temperature versus time in an effective cage sanitation program. *Contemp. Topics* 33 :66-68.
- Warfield, D. 1973. The study of hearing in animals. Pp. 43-143 in *Methods of Animal Experimentation*, IV, W. Gay, ed. London: Academic Press.
- Wax, T. M. 1977. Effects of age, strain, and illumination intensity on activity and selfselection of light-dark schedules in mice. *J. Comp. and Physiol. Psychol.* 91(1):51-62.
- Weichbrod, R. H., J. E. Hall, R. C. Simmonds, and C. F. Cisar. 1986. Selecting bedding material. *Lab Anim.* 15(6):25-29.
- Whary, M., R Peper, G. Borkowski, W. Lawrence, and F. Ferguson. 1993. The effects of group housing on the research use of the laboratory rabbit. *Lab. Anim.* 27:330-341.
- White, W. J. 1990. The effects of cage space and environmental factors. Pp. 29-44 in *Guidelines for the Well-being of Rodents in Research*, H. N. Guttman, ed. Proceedings from a conference organized by the Scientists Center for Animal Welfare and held December 9, 1989, in Research Triangle Park, North Carolina. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- White, W. J., M. W. Balk, and C. M. Lang. 1989. Use of cage space by guinea pigs. *Lab. Anim. (London)* 23:208-214.
- Williams-Blangero, S. 1991. Recent trends in genetic research on captive and wild nonhuman primate populations. *Yearbook of Physical Anthropol.* 34:69-96.
- Williams-Blangero, S. 1993. Research-oriented genetic management of nonhuman primate colonies. *Lab. Anim. Sci.* 43:535-540.
- Wolff, A., and Rupert, G. 1991. A practical assessment of a nonhuman primate exercise program. *Lab. Anim.* 20(2):36-39.
- Wostman, B. S. 1975. Nutrition and metabolism of the germfree mammal. *World Rev. Nutr. Diet.* 22:40-92.
- Zondek, B., and I. Tamari. 1964. Effect of audiogenic stimulation on genital function and reproduction. III. Infertility induced by auditory stimuli prior to mating. *Acta Endocrinol.* 45(Suppl. 90):227-234.

[Contenido](#)

[a Introducción](#)

al Capítulo 1. [Políticas y Responsabilidades Institucionales](#)

al Capítulo 2. [Medio Ambiente, Alojamiento y Manejo de los Animales](#)

al Capítulo 3. [Atención Médico Veterinaria](#)

3

Atención Médico Veterinaria

- [Adquisición Y Traslado De Animales](#)
- [Medicina Preventiva](#)
- [Cirugía](#)
- [Dolor Analgesia Y Anestesia](#)
- [Eutanasia](#)
- [Referencias](#)

La atención médica veterinaria es una parte esencial del programa de cuidado y uso de los animales. Un adecuado cuidado veterinario debe contener programas eficaces de:

- Medicina preventiva
- Vigilancia, diagnóstico, tratamiento y control de enfermedades, incluyendo el control de zoonosis
- Manejo de enfermedades asociadas al protocolo de investigación, discapacidades y otras secuelas
- Anestesia y analgesia
- Cirugía y cuidado postquirúrgico
- Evaluación del bienestar animal
- Eutanasia

El programa de atención veterinaria es responsabilidad del veterinario encargado, quien de preferencia estará certificado (vea ACLAM, [Apéndice B](#)) o entrenado o tendrá experiencia en ciencia y medicina de los animales de laboratorio o en la atención de las especies que se estén utilizando. Algunos aspectos del programa de atención veterinaria pueden ser conducidos por no veterinarios, pero se debe establecer un mecanismo de comunicación directa y frecuente para asegurar que se trasmite al veterinario, en forma precisa y oportuna, la información relativa a problemas de salud, conducta y bienestar. El veterinario debe asesorar a los investigadores y a todo el personal involucrado en el cuidado y utilización de los animales para asegurar una apropiada manipulación, inmovilización, sedación, anestesia, analgesia y eutanasia. El veterinario responsable debe brindar la asistencia o la supervisión de los programas de cirugía y también vigilar el cuidado postoperatorio.

ADQUISICIÓN Y TRASLADO DE ANIMALES

Todos los animales deben adquirirse conforme a los preceptos jurídicos aplicables y las instituciones que reciben animales deben procurar, en lo posible, que todas las transacciones que involucren la adquisición de animales se conduzcan legalmente. Si los perros y gatos se obtienen de comerciantes clasificados como USDA Class B o de perreras municipales, se debe inspeccionar al animal para ver si pueden ser identificados por tatuajes o transmisores subcutáneos; tales identificaciones pueden indicar que el animal es una mascota y entonces se debe verificar quien es el dueño. Se debe prestar atención al estado actual de la clasificación taxonómica de la población bajo consideración; la condición de las especies amenazadas o en peligro de extinción es dictaminada y actualizada anualmente por la *Fish and Wildlife Service* ([DOI 50 CFR17](#)). Lo deseable sería la utilización de animales específicamente criados para la investigación, siempre que sea consistente con los objetivos de la investigación, las pruebas de laboratorio o la enseñanza.

Debe evaluarse la calidad de los animales suministrados por los potenciales vendedores de animales. Por lo general, los vendedores de animales criados con fines de laboratorio ofrecen información que describe el *status* microbiológico y genético de sus colonias o de animales individuales. Esta información es útil para decidir la aceptación o rechazo de los animales y criterios similares se deben aplicar para aquellos transferidos de otras instituciones o incluso dentro de la misma institución (como en el caso de los ratones transgénicos).

Todos los traslados de animales, incluyendo aquellos dentro de la misma institución, deben planearse para minimizar el tiempo de traslado, el riesgo de zoonosis, protegerlos contra condiciones climáticas extremas, evitar el hacinamiento, brindar agua y alimento cuando esté indicado y protegerlos contra traumatismos. Es inevitable algo de estrés relacionado con el traslado, pero se puede reducir al mínimo atendiendo los factores mencionados. Se debe revisar cada embarque de animales para comprobar el cumplimiento de las especificaciones de adquisición, signos clínicos de enfermedad y deben establecerse los procedimientos apropiados de cuarentena y estabilización de acuerdo a la especie y a las circunstancias. Es importante la coordinación entre el personal que solicita y el que recibe los animales, así como el que esta a cargo de su cuidado, para asegurar su recepción apropiada y la disponibilidad de instalaciones adecuadas para su hospedaje.

Varios documentos describen los detalles de la transportación incluyendo las *AWR's* y las *International Air Transport Association Live Animal Regulations* ([IATA 1995](#)). Además, la importación de primates está regulada por el *Public Health Service* ([CFR Title 42](#)) que ofrece una guía específica para llevar a cabo pruebas de tuberculina ([CDC 1993](#)). Existen requerimientos especiales para la importación y traslado del mono verde africano, el mono cynomolgus y los monos rhesus ([FR 1990](#); CDC 1991).

MEDICINA PREVENTIVA

La prevención de enfermedades es un componente esencial de la atención médica veterinaria integral. Los programas de medicina preventiva eficaces aumentan el valor de los animales para la investigación, al mantener animales sanos y reducir al mínimo las fuentes de variación ajenas al protocolo, asociadas con enfermedades e infecciones inaparentes. Estos programas reúnen diversas combinaciones de políticas, procedimientos y prácticas

relacionadas con la cuarentena, estabilización y la separación de los animales por especie, fuentes de origen y estado de salud.

Cuarentena Estabilización y Separación

Cuarentena es la separación de los animales recién llegados de aquellos previamente alojados en las instalaciones, en tanto se haya determinado el estado de salud y de preferencia la condición microbiológica de los primeros. Una cuarentena eficaz disminuye al mínimo la posibilidad de introducir patógenos en una colonia establecida. El personal médico veterinario debe observar procedimientos para evaluar la salud y en casos apropiados diagnosticar los microorganismos patógenos de los animales recién llegados. Los procedimientos deben reflejar prácticas médica veterinaria aceptables y el cumplimiento de las regulaciones federales y estatales aplicables al control de zoonosis ([Butler y otros 1995](#)). En el caso de primates no-humanos se deben observar procedimientos de cuarentena eficaces para ayudar a limitar la exposición de los seres humanos a infecciones zoonóticas. Las infecciones de los primates no-humanos causadas por filovirus y micobacterias han requerido del reciente desarrollo de guías específicas para la manipulación de estas especies ([CDC 1991, 1993](#)). La información que brindan los vendedores sobre la calidad de los animales debe ser suficiente para permitir al veterinario determinar el período de cuarentena, para definir los peligros potenciales para el personal y los animales de las colonias, para determinar si se requiere terapia antes de que los animales sean liberados de la cuarentena y en el caso de los roedores, determinar si se requiere una rederivación por cesárea o una transferencia de embriones para obtener animales libres de patógenos específicos. Los roedores podrían no requerir cuarentena, si los datos del vendedor o proveedor son lo suficientemente completos y actuales para definir el estado actual de salud de los animales que se están recibiendo y si también se considera la exposición potencial a patógenos durante su traslado. Cuando esté indicada la cuarentena, los animales de un embarque deben separarse de los animales de otros embarques (no necesariamente unos de otros), para evitar la transferencia de agentes infecciosos entre grupos.

Sin considerar la duración de la cuarentena, los animales recién llegados deben someterse a un período de estabilización fisiológica, psicológica y nutricional antes de ser utilizados. La duración del período de estabilización dependerá del tipo y tiempo del traslado de los animales, de las especies involucradas y del empleo que se les pretende dar. Se ha demostrado la necesidad de un período de estabilización para ratones, ratas, cobayos y cabras y probablemente se requiera también para otras especies ([Drozdowicz y otros 1990; Jelinek 1971; Landi y otros 1982; Prasad y otros 1978; Sanhoury y otros 1989; Tuli y otros 1995; Wallace 1976](#)).

Se recomienda la separación física de especies para prevenir la transmisión de enfermedades entre ellas y para eliminar la ansiedad y posibles cambios fisiológicos y de conducta debidos a conflictos interespecies. Esta separación generalmente se logra alojando a las diferentes especies en cuartos separados; sin embargo, son alternativas satisfactorias los cubículos, unidades de flujo laminar, jaulas con aire filtrado o ventilación separada y los aisladores. En algunos casos podría ser aceptable alojar diferentes especies en el mismo cuarto, por ejemplo, si dos de ellas tienen un *status* microbiológico similar o son conducta similar. Algunas especies pueden tener infecciones subclínicas o latentes que cuando se transmiten a otra son capaces de causar enfermedad clínica. Algunos ejemplos pueden servir de guía para determinar la necesidad de hospedar en cuartos separados según la especie.

- *Bordetella bronchiseptica*, característicamente sólo produce infecciones subclínicas en los conejos, pero en los cobayos puede causar una

enfermedad respiratoria severa ([Manning y otros 1984](#)).

- Por regla, las especies de primates no-humanos del Nuevo Mundo (Sudamérica), del viejo Mundo Africano y del Asiático deben alojarse en cuartos separados. Por ejemplo, los virus de la fiebre hemorrágica de los simios ([Palmer y otros 1968](#)) y de la inmunodeficiencia de los simios ([Hirsch y otros 1991](#); [Murphey-Corb y otros 1986](#)) solamente causan infecciones subclínicas en las especies africanas, pero inducen enfermedad clínica en las especies asiáticas.
- Algunas especies deben alojarse en cuartos separados, aún cuando provengan de la misma región geográfica. Por ejemplo, los monos ardilla (*Saimiri sciureus*) pueden estar infectados en forma latente con el *Herpesvirus tamarinus*, que al ser transmitido a los monos aulladores (*Aotus Trivirgatus*) (Hunt y Melendez 1966) y algunas especies de marmosetas y monos titi (*Saguinus oedipus*, y *S. nigricollis*) ([Holmes y otros 1964](#); [Melnick y otros 1964](#)) causa una enfermedad epizootica fatal.

Cuando los animales se obtienen de múltiples sitios o fuentes ya sean comerciales o institucionales, que difieren en su componente patogénico, puede ser esencial la separación intraespecie, ej. el virus de la sialodacrioadenitis de las ratas, virus de la hepatitis del ratón, *Pasteurella multocida* en conejos; *Cercopithecine herpesvirus 1* (antes *Herpersvirus simiae*) en especies de macacos y *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos.

Vigilancia, Diagnóstico, Tratamiento y Control de Enfermedades

Todos los animales deben ser observados por una persona entrenada para reconocer los signos de enfermedades, lesiones o conductas anormales. Como regla, esto debe hacerse una vez al día, pero pueden estar justificadas observaciones mas frecuentes, como durante la recuperación post-operatoria o cuando los animales están enfermos o tengan un déficit físico. También puede haber situaciones en donde la observación diaria de cada animal es impráctica, por ejemplo, cuando los animales se alojan al aire libre, en sitios muy grandes. Se debe aplicar el criterio profesional para asegurar que la frecuencia y carácter de la observación disminuya al mínimo los riesgos para cada uno de los animales.

Es imperativo que se establezcan los métodos adecuados para la vigilancia y diagnóstico de las enfermedades. Las muertes súbitas y los signos de enfermedad, diestrés y otras desviaciones de la normalidad en los animales se deben reportar rápidamente, para asegurar que se brinde cuidado médico veterinario adecuado y oportuno. Se deben aislar los animales sanos de aquellos que muestren signos de enfermedades contagiosas en la colonia. Si se sabe o se cree que un cuarto de animales completo ha sido expuesto a agentes infecciosos (ej. *Mycobacterium tuberculosis* en primates no-humanos), el grupo debe mantenerse intacto durante el proceso de diagnóstico, tratamiento y control.

Los métodos de diagnóstico preventivo y terapia deben ser aquellos aceptados en la práctica veterinaria actual. El cuidado médico veterinario se facilita con los servicios del laboratorio de diagnóstico y puede incluir patología clínica, macro y microscópica, hematología, microbiología, química clínica y serología. La elección de la medicación o terapia debe hacerla el veterinario en acuerdo con el investigador. El plan de tratamiento seleccionado debe ser terapéuticamente apropiado y siempre que sea posible no causar variables experimentales indeseables.

En los roedores mantenidos convencionalmente, con frecuencia ocurren infecciones microbianas subclínicas, particularmente virales (vea [Apéndice A](#)), pero también pueden ocurrir en instalaciones diseñadas y mantenidas para la producción y utilización de roedores libres de patógenos, cuando se

quebranta un componente de la barrera microbiológica. Algunos ejemplos de agentes infecciosos que pueden ser subclínicos, pero inducen profundos cambios inmunológicos o alteran las respuestas fisiológicas, farmacológicas o toxicológicas son: virus Sendai, virus Kilham de las ratas, virus de la hepatitis de los ratones, virus de la coriomeningitis linfocítica y *Mycoplasma pulmonis* (NRC 1991 [a](#), [b](#)). Las características de los programas de vigilancia del estado de salud de los roedores y de las estrategias para mantenerlos libres de patógenos específicos están determinados por los objetivos científicos particulares del protocolo, las consecuencias de la infección en el tipo específico de roedores, y los efectos adversos que podría causar el agente infeccioso en otros protocolos en curso en esas instalaciones.

Las pruebas serológicas, son el principal método para la detección de infecciones virales. Se deben usar otros métodos de detección para las infecciones microbianas tales como el cultivo bacteriano, la histopatología, el análisis del DNA mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), en las combinaciones que sean mas apropiadas para satisfacer los requerimientos específicos de los programas clínicos y de investigación. Los tumores trasplantables, híbridomas, líneas celulares y otros materiales biológicos pueden ser fuentes de virus murinos que pueden contaminar a los roedores ([Nicklas y otros 1993](#)). Se deben considerar las pruebas de producción-de anticuerpos-antiratón (MAP), producción-de anticuerpos-antirata (RAP) y producción-de anticuerpos-antihamster (HAP) ya que son eficaces para la verificación de contaminación viral en materiales biológicos ([de Souza y Smith 1989](#); [NRC 1991 c](#))

CIRUGIA

Se mejoran los resultados de la cirugía si se presta una apropiada atención a la planificación pre-quirúrgica, entrenamiento del personal, técnicas quirúrgicas y asépticas, bienestar y condición fisiológica de los animales durante todas las fases del protocolo experimental (vea [Apéndice A "Anestesia, Dolor y Cirugía"](#)). El impacto individual de estos factores variará de acuerdo con la complejidad de los procedimientos involucrados y las especies animales empleadas. El enfoque multidisciplinario de los proyectos quirúrgicos, en los que brindan apoyo personas con diferentes áreas de pericia a menudo incrementa las posibilidades de un resultado exitoso ([Brown y Schofield 1994](#); [Brown y otros 1993](#)).

Es necesario realizar una valoración continua y escrupulosa de los resultados quirúrgicos para asegurar la aplicación de los procedimientos apropiados e instituir las correcciones oportunamente. Puede ser deseable o aún necesaria la modificación de técnicas estándar (como en los caso de cirugía en roedores o cirugía de campo), siempre y cuando no se comprometa el bienestar de los animales. En caso de modificaciones, las evaluaciones de los resultados deben ser aún más rigurosas y podrían incorporar otros criterios, además de los obvios de morbi-mortalidad.

La evaluación prequirúrgica debe incluir la participación de todos los miembros del equipo de cirugía: el cirujano, anestesista, veterinario, técnicos en cirugía, personal de cuidado de los animales e investigador. El plan quirúrgico debe identificar al personal, sus funciones, necesidades de entrenamiento, equipo e insumos requeridos para los procedimientos por realizarse ([Cunliffe-Beamer 1993](#)); la localización y características de las instalaciones en las cuales se llevarán a cabo los procedimientos; y la valoración del estado de salud del animal antes de la intervención y la atención post-operatoria ([Brown y Schofield 1994](#)). El uso de antibióticos antes de la operación podría estar indicado cuando se vaya a exponer quirúrgicamente una parte no estéril del animal, tal como el tracto gastrointestinal o cuando sea probable que el procedimiento cause inmunosupresión

([Klement y otros 1987](#)). Sin embargo, el uso de antibióticos nunca debe considerarse como un reemplazo de los procedimientos asépticos.

Para asegurar que se practique una buena técnica quirúrgica es importante que las personas hayan tenido una capacitación apropiada, esto significa: asepsia, manipulación cuidadosa de los tejidos, mínima disección de tejidos, uso apropiado del instrumental, hemostasis eficaz y uso correcto de los materiales y técnicas de sutura ([Chaffee 1974](#); [Wingfield 1979](#)). Las personas que realizan los procedimientos quirúrgicos y quienes las asisten, en situaciones de investigación científica, a menudo tienen un amplio rango de antecedentes educativos y pueden requerir varios tipos y niveles de entrenamiento antes de que puedan participar en los procedimientos quirúrgicos en animales. Por ejemplo, las personas capacitadas en cirugía humana podrían necesitar aprender las variaciones anatómicas y fisiológicas entre especies, los efectos de los fármacos anestésicos y analgésicos o de los requerimientos post-operatorios. Existen disponibles guías de capacitación para cirugía experimental que consideran los antecedentes de la persona ([ASR 1989](#)), para asistir a las instituciones en el desarrollo de programas de entrenamiento apropiados. De acuerdo con la PHS Policy y el AWR, el CICUAL es responsable de decidir si el personal que lleva a cabo los procedimientos quirúrgicos está entrenado y calificado para llevarlos a cabo.

En términos generales los procedimientos quirúrgicos se clasifican en mayores y menores y en el caso de la cirugía experimental pueden subdividirse aún más, ya sea que el animal sobreviva (con supervivencia) o no (muerte en inconsciencia). La cirugía mayor con supervivencia penetra y expone las cavidades corporales o produce un deterioro substancial de las funciones físicas o fisiológicas (tales como la laparotomía, toracotomía, craneotomía, reemplazo de articulaciones y amputación de miembros). La cirugía menor con supervivencia no expone cavidades corporales y causa menoscabo físico menor o ninguno (tales como sutura de herida, canulación de vasos periféricos y procedimientos rutinarios en animales de granja, como castración, descornado y corrección de prolapsos; y la mayoría de los procedimientos rutinarios de la práctica clínica veterinaria realizados en pacientes ambulatorios).

Los procedimientos menores con frecuencia se realizan bajo condiciones menos rigurosas que los procedimientos mayores, pero también requieren de técnicas e instrumental estériles y de una anestesia adecuada. Aún cuando los procedimientos laparoscópicos a menudo se llevan a cabo en pacientes ambulatorios, si se penetra una cavidad corporal es necesaria una técnica aséptica apropiada.

En la cirugía con muerte en inconsciencia el animal es sacrificado antes de recobrarse de la anestesia. Si se realiza cirugía con muerte en inconsciencia podría no ser necesario seguir todas las técnicas descritas en esta sección; sin embargo, por lo menos el área quirúrgica debe ser rasurada, el cirujano debe usar guantes, y el instrumental y área aledaña deben estar limpios ([Slattum y otros 1991](#)).

En situaciones de emergencia, a veces se requiere de corrección quirúrgica inmediata bajo condiciones menos que ideales. Por ejemplo, si un animal que vive al aire libre necesita atención quirúrgica, el trasladarlo al quirófano podría significar un riesgo inaceptable o ser impráctico. Tales situaciones a menudo requieren un cuidado posterior más intenso y pueden presentar un mayor riesgo de complicaciones post-operatorias. Se requiere el criterio profesional del médico veterinario para tomar el curso de acción más apropiado.

Las técnicas asépticas se usan para reducir la contaminación microbiana al nivel más bajo posible ([Cunliffe-Beamer 1993](#)). Ningún procedimiento, pieza de equipo o germicida, aisladamente, puede lograr tal objetivo ([Schonholtz 1976](#)). La técnica aséptica requiere de la participación y

cooperación de todos los que entran al quirófano ([Belkin 1992](#); [McWilliams 1976](#)). La contribución e importancia de cada una de las prácticas varía con el procedimiento. La técnica aséptica comprende la preparación del paciente, tal como la remoción de pelo y la antisepsia del sitio de la intervención ([Hofmann 1979](#)); la preparación del cirujano, como el uso de ropa quirúrgica descontaminada, cepillado quirúrgico y guantes quirúrgicos estériles ([Chamberlain y Houang 1984](#); [Pereira y otros 1990](#); [Schonholz 1976](#)); la esterilización del instrumental, insumos y materiales para implantes ([Kagan 1992 b](#)); y el uso de técnicas operativas que reduzcan la posibilidad de infección ([Ayliffe 1991](#); [Kagan 1992 a](#); [Ritter y Marnion 1987](#); [Schofield 1994](#); [Whyte 1988](#)).

Los métodos de esterilización específicos deben seleccionarse en base a las características físicas de los materiales que se van a esterilizar ([Schofield 1994](#)). El autoclave y la esterilización con gas son métodos eficaces de uso común. Se deben usar indicadores de esterilización para identificar los materiales que han sido esterilizados apropiadamente ([Berg 1993](#)). Las sustancias químicas en solución esterilizante deben usarse con tiempos de contacto adecuados y el instrumental se debe enjuagar antes de usarse con agua o solución salina estériles. El alcohol no es un esterilizante ni un desinfectante de alto nivel ([Rutala 1990](#)).

En general, la cirugía aséptica que no se practique en roedores sólo debe realizarse en instalaciones dedicadas a este propósito, a menos que una excepción esté específicamente justificada como parte esencial del protocolo de investigación y haya sido aprobado por el CICUAL. La mayoría de las bacterias son llevadas por las partículas suspendidas en el aire y los fomites; por lo tanto, las instalaciones quirúrgicas deben mantenerse y operarse de manera tal que asegure la limpieza y reduzca al mínimo el tráfico innecesario ([AORN 1982](#); [Bartley 1993](#)). En algunas circunstancias puede ser necesario el uso de las salas de operaciones para otros propósitos. En tales casos, es imperativo que la sala recobre su nivel de limpieza apropiado, antes de volverse a usar para cirugía mayor con supervivencia.

Las posibilidades de un resultado quirúrgico exitoso se incrementan con una cuidadosa vigilancia quirúrgica y la solución oportuna de problemas. La vigilancia incluye: controlar la profundidad de la anestesia, comprobar la función fisiológica y valorar los signos y condiciones clínicas. El mantenimiento de la temperatura corporal es de particular importancia y reduce al mínimo las alteraciones cardiovasculares y respiratorias causadas por los agentes anestésicos ([Dardai y Heavner 1987](#)).

Las especies animales influyen en los componentes y en la intensidad del programa quirúrgico. Se ha debatido la relativa susceptibilidad de los roedores a las infecciones quirúrgicas; los datos disponibles sugieren que las infecciones subclínicas pueden causar respuestas fisiológicas y de conducta adversas ([Beamer 1972](#); [Bradfield y otros 1992](#); [Cunliffe-Beamer 1990](#); [Waynfirth 1980, 1987](#)) que pueden afectar tanto el éxito de la cirugía como los resultados experimentales. Algunas características de la cirugía en roedores de laboratorio comunes, tales como, sitios de incisión mas pequeños, menos personal en el equipo quirúrgico, manipulación de muchos animales en una ocasión, y procedimientos mas breves, que son opuestos a la cirugía en especies mayores, pueden hacer necesarias o deseables modificaciones a las técnicas asépticas estándar ([Brown 1994](#); [Cunliffe-Beamer 1993](#)). Se han publicado sugerencias útiles para afrontar los desafíos únicos de la cirugía en roedores ([Cunliffe-Beamer 1983, 1993](#)).

Los animales de granja mantenidos para investigación científica biomédica generalmente se someten a cirugía con procedimientos y en instalaciones compatibles con los lineamientos establecidos en esta sección. Sin embargo, algunos procedimientos menores y de emergencia que se llevan a cabo

comúnmente en la práctica clínica veterinaria y en situaciones de agricultura comercial puede conducirse bajo condiciones menos rigurosas, que aquellos procedimientos de cirugía experimental en circunstancias de investigación científica biomédica. Aún cuando estos procedimientos se realicen en un medio ambiente agrícola, se requiere el uso de técnicas quirúrgicas apropiadas, sedantes, analgésicos y anestésicos y condiciones correlativas al riesgo para la salud y el bienestar del animal. Pero podrían no requerir el nivel de condiciones quirúrgicas, instalaciones y procedimientos descritos en estas líneas.

La planificación prequirúrgica debe especificar los requerimientos de vigilancia y cuidado post-quirúrgico y el mantenimiento de registros, incluyendo el personal que llevará a cabo estas tareas. El investigador y el veterinario comparten la responsabilidad de asegurar un cuidado postquirúrgico apropiado. La observación del animal y la intervención, en caso necesario, durante la recuperación de la anestesia y de la cirugía son componentes importantes del cuidado postquirúrgico. La intensidad de la vigilancia necesaria, varía según la especie y el procedimiento y puede ser mayor durante el período inmediato a la recuperación de la anestesia, que durante la recuperación postoperatoria. Durante el período de recuperación de la anestesia el animal debe estar en un espacio limpio y seco, en donde el personal capacitado lo pueda observar frecuentemente.

Se debe prestar una atención particular a la termoregulación y a las funciones respiratorias y cardiovasculares, al dolor postoperatorio y a la incomodidad durante la recuperación de la anestesia. Se pueden justificar cuidados adicionales, incluyendo la administración parenteral de fluidos para mantener el balance hídrico y electrolítico ([FBR 1987](#)), de analgésicos y otros fármacos; la atención de las heridas quirúrgicas; y el mantenimiento de registros médicos apropiados.

Después de la recuperación de la anestesia, a menudo la vigilancia es menos intensa, pero debe incluir la comprobación de las funciones biológicas básicas de ingestión y eliminación y los signos de dolor postoperatorio, la detección de infecciones postquirúrgicas, la observación de la herida quirúrgica, el vendaje adecuado y la remoción oportuna de las suturas, grapas o pinzas. ([UFAW 1989](#)).

DOLOR ANALGESIA Y ANESTESIA

La prevención y alivio del dolor asociado a los procedimientos de los protocolos quirúrgicos es un componente esencial de la atención médica veterinaria. El dolor es una experiencia compleja que típicamente resulta de un estímulo que daña o tiene el potencial de dañar los tejidos. La capacidad de sentir y de responder al dolor está ampliamente difundida en el reino animal. Un estímulo doloroso evoca una acción evasiva y de retiro. El uso apropiado de anestésicos y analgésicos en los animales de experimentación es un imperativo científico y ético. La fuente de información acerca de las bases y del control del dolor es *Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals* ([NRC 1992](#)) (también vea el [Apéndice A](#)).

Para aliviar el dolor de los animales es fundamental la habilidad de reconocer sus signos clínicos específicos en cada especie ([Hughes y Lang 1983](#); [Soma 1987](#)). Las respuestas al dolor varían según la especie ([Breazile 1987](#); [Morton y Griffiths 1985](#); [Wright y otros 1985](#)), por lo tanto, también son diferentes los criterios de valoración del dolor en las diferentes especies. Se usan como indicadores algunas manifestaciones de dolor o diestres que son especie-específicas, por ejemplo, vocalización, depresión y otros cambios de conducta, postura o apariencia anormales e inmovilidad ([NRC](#)

[1992](#)). Es, por lo tanto, esencial que el personal que cuida y utiliza a los animales esté muy familiarizado con los indicadores de conducta, fisiológicos y bioquímicos de bienestar, específicos de la especie ([Dresser 1988](#); [Dubner 1987](#); [Kitchen y otros 1987](#)). En términos generales, se debe asumir que los procedimientos que causan dolor en los seres humanos también causan dolor en los animales, a menos que se sepa o establezca lo contrario ([IRAC 1985](#)).

La selección del anestésico y del analgésico idóneos debe reflejar el juicio profesional con el que mejor se satisfagan los requerimientos clínicos y humanitarios, sin comprometer los aspectos científicos del protocolo de investigación. La administración preoperatoria o transoperatoria de analgésicos puede mejorar la analgesia post-quirúrgica. La selección depende de muchos factores, tales como: especie y edad del animal, tipo y grado de dolor, posibles efectos del agente particular sobre el órgano o sistema específico, duración de la intervención quirúrgica y seguridad del fármaco para el animal, particularmente si el procedimiento quirúrgico o experimental induce un deterioro fisiológico. Aparatos, tales como nebulizadores y respiradores, aumentan la seguridad y las opciones de agentes inhalables que se puedan usar en los roedores y otras especies pequeñas.

Algunas clases de fármacos, tales como, sedantes, ansiolíticos y bloqueadores neuromusculares no son analgésicos ni anestésicos y por lo tanto no alivian el dolor; sin embargo, pueden usarse en combinación con los anestésicos y analgésicos apropiados. Los agentes bloqueadores neuromusculares (ej. pancuronium) se usan, algunas veces, para paralizar los músculos esqueléticos durante cirugías en las que previamente han sido administrados anestésicos generales ([Klein 1987](#)). Cuando se usan estos agentes durante la cirugía o en cualquier otro procedimiento doloroso se eliminan muchos signos de profundidad anestésica debido a la parálisis. Sin embargo, cambios en el sistema nervioso autónomo (ej., cambios súbitos en la frecuencia cardiaca y la presión arterial) pueden ser indicativos de dolor relacionado con una profundidad anestésica inapropiada. Cuando se usen agentes paralizantes se recomienda que primero se defina la cantidad apropiada de anestésico, con base en los resultado de procedimientos similares en los cuales se haya anestesiado sin el uso concomitante del agente bloqueador ([NRC 1992](#)).

Además de los anestésicos, analgésicos y tranquilizantes a menudo es eficaz el control no-farmacológico del dolor ([NRC 1992](#); [Spinelli 1990](#)).

Como se mencionó anteriormente, los fármacos bloqueadores de la placa neuromuscular no mitigan el dolor, se usan como paralizantes del músculo esquelético siempre y cuando el animal este totalmente anestesiado. Se pueden usar en algunos tipos específicos de estudios neurofisiológicos, no dolorosos y bien controlados en animales conscientes, adecuadamente conectados a una máquina ventiladora. Sin embargo, es imperativo que tales propuestas de uso sean evaluadas cuidadosamente por el CICUAL para asegurar el bienestar del animal, porque se cree que el estrés agudo es una consecuencia de la parálisis en estado consciente y se conoce que los seres humanos paralizados con estas drogas en estado consciente pueden sufrir diestrés ([NRC 1992](#); [Van Sluyters y Oberdorfer 1991](#))

EUTANASIA

Eutanasia es el acto de matar animales con métodos que induzcan una inconsciencia rápida y muerte sin dolor ni diestrés. Los métodos deben ser acordes con el *1993 Report of the AVMA Panel on Euthanasia* ([AVMA 1993](#) y ediciones posteriores), a menos que esté justificada una desviación por razones científicas o médicas. Algunos de los criterios que se deben considerar para evaluar la adecuación de los métodos son la

capacidad de inducir inconsciencia y muerte con ninguno o solo momentáneo dolor, diestrés o ansiedad; confiabilidad; compatibilidad con los objetivos de la investigación; el efecto emocional sobre y la seguridad personal.

La eutanasia puede ser necesaria al final del protocolo o antes como medio de eliminar el dolor y el diestrés que no pueda ser aliviado con analgésicos, sedantes u otros tratamientos. Los protocolos deben incluir los criterios para realizar la eutanasia, tales como, el grado de deterioro físico o conductual o el tamaño del tumor, que permitan al veterinario y al investigador hacer una rápida decisión y asegurar que el punto final del experimento sea humanitario y al mismo tiempo se logren los objetivos del protocolo.

La eutanasia debe realizarse de tal modo que evite el diestrés en el animal. En algunos casos ocurren vocalizaciones y liberación de feromonas durante la inducción de la inconsciencia, por esta razón no deben estar presentes otros animales cuando se lleve a cabo la eutanasia ([AVMA 1993](#)).

La selección de los agentes y de los métodos específicos para la eutanasia dependerá de las especies involucradas y de los objetivos del protocolo experimental. Generalmente se prefieren los agentes químicos inhalables y no-inhalables (tales como barbitúricos, anestésicos inhalables no-explosivos y CO₂), en vez de los métodos físicos (como dislocación cervical, decapitación y el uso del perno cautivo penetrante). Sin embargo, en algunos protocolos consideraciones científicas pueden impedir el uso de agentes químicos. Todos los métodos de eutanasia deben ser revisados y aprobados por el CICUAL.

Es esencial que la eutanasia sea realizada por personal que esté capacitado para la aplicación de los métodos en las especies en cuestión y que se lleve a cabo de una manera profesional y compasiva. La muerte debe ser confirmada por personal que pueda reconocer la cesación de los signos vitales en las especies que están siendo sacrificadas. Para algunos individuos del personal investigativo, veterinario o del cuidado animal, sacrificar animales puede ser psicológicamente difícil, particularmente si están involucrados en la realización repetitiva de la eutanasia o si están emocionalmente vinculados a los animales que están siendo sacrificados ([Arluke 1990](#); [NRC 1992](#); [Rollin 1986](#); [Wolfle 1985](#)). Los supervisores deben estar prevenidos de este problema potencial de algunos empleados o estudiantes cuando deleguen las responsabilidades de la eutanasia.

REFERENCIAS

Arluke, A. 1990. Uneasiness among laboratory technicians. *Lab. Anim.* 19(4):20-39.

AORN (Association of Operating Room Nurses). 1982. Recommended practices for traffic patterns in the surgical suite. *Assoc. Oper. Room Nurs. J.* 15(4):750-758.

ASR (Academy of Surgical Research). 1989. Guidelines for training in surgical research in animals. *J. Invest. Surg.* 2:263-268.

Ayliffe, G. A. J. 1991. Role of the environment of the operating suite in surgical wound infection. *Rev. Inf. Dis.* 13(Suppl 10):S800-804.

- AVMA (American Veterinary Medical Association). 1993. Report of the AVMA panel on euthanasia. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 202(2):229-249.
- Bartley, J. M. 1993. Environmental control: Operating room air quality. *Today's O.R. Nurse* 15(5): 11-18.
- Beamer, T. C. 1972. Pathological changes associated with ovarian transplantation. Pp. 104 in *The 44th Annual Report of the Jackson Laboratory*, Bar Harbor, Maine: Jackson Laboratory.
- Belkin, N. J. 1992. Barrier materials, their influence on surgical wound infections. *Assoc. Oper Room Nurs. J.* 55(6):1521-1528.
- Berg, J. 1993. Sterilization. Pp. 124-129 in *Textbook of Small Animal Surgery*, 2nd ed., D. Slatter, ed. Philadelphia: W. B. Saunders.
- Bradfield, J. F., T. R. Schachtman, R. M. McLaughlin, and E. K. Steffen. 1992. Behavioral and physiological effects of inapparent wound infection in rats. *Lab Anim. Sci.* 42(6):572-578.
- Breazile, J. E. 1987. Physiologic basis and consequences of distress in animals. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 191(10):1212-1215.
- Brown, M. J. 1994. Aseptic surgery for rodents. Pp. 67-72 in *Rodents and Rabbits: Current Research Issues*, S. M. Niemi, J. S. Venable, and H. N. Guttman, eds. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- Brown, M. J., and J. C. Schofield. 1994. Perioperative care. Pp. 79-88 in *Essentials for Animal Research: A Primer for Research Personnel*. B. T. Bennett, M. J. Brown, and J. C. Schofield, eds. Washington, D. C.: National Agricultural Library.
- Brown, M. J., P. T. Pearson, and F. N. Tomson. 1993. Guidelines for animal surgery in research and teaching. *Am. J. Vet. Res.* 54(9):1544-1559.
- Butler, T. M., B. G. Brown, R. C. Dysko, E. W. Ford, D. E. Hoskins, H. J. Klein, J. L. Levin, K. A. Murray, D. P. Rosenberg, J. L. Southers, and R. B. Swenson. 1995. Medical management. Pp. 255-334 in *Nonhuman Primates in Biomedical Research: Biology and Management*, B. T. Bennett, C. R. Abee, and R. Hendrickson, eds. San Diego, Calif.: Academic Press.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 1991. Update: Nonhuman primate importation. *MMWR*, October 9, 1991.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 1993. Tuberculosis in imported nonhuman primates-United States, June 1990-May 1993. *MMWR*, July 30, 1993. Vol. 42, no. 29.
- CFR (Code of Federal Regulations) Title 42. PHS, HHS, Subchapter F (Importations), Section 71.53 (Nonhuman primates).
- Chaffee, V. W. 1974. Surgery of laboratory animals. Pp. 233-247 in *Handbook of Laboratory Animal Science*, Vol. 1, E. C. Melby, Jr. and N. H. Altman, eds. Cleveland, Ohio: CRC Press.

- Chamberlain, G. V., and E. Houang. 1984. Trial of the use of masks in gynecological operating theatre. *Ann. R. Coll. Surg.* 66(6):432-433.
- Cunliffe-Beamer, T. L. 1983. Biomethodology and surgical techniques. Pp. 419-420 in *The Mouse in Biomedical Research*, Vol III, Normative Biology, Immunology and Husbandry. H. L. Foster, J. D. Small and J. G. Fox, eds. New York: Academic Press.
- Cunliffe-Beamer, T. L. 1990. Surgical Techniques. Pp. 80-85 in *Guidelines for the WellBeing of Rodents in Research*, H. N. Guttman, ed. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- Cunliffe-Beamer, T. L. 1993. Applying principles of aseptic surgery to rodents. *AWIC Newslett.* 4(2):3-6.
- Dardai, E., and J. E. Heavner. 1987. Respiratory and cardiovascular effects of halothane, isoflurane and enflurane delivered via a Jackson-Rees breathing system in temperature controlled and uncontrolled rats. *Meth. and Find. Exptl. Clin. Pharmacol.* 9(11):717720.
- de Souza, M., and A. L. Smith. 1989. Comparison of isolation in cell culture with conventional and modified mouse antibody production tests for detection of murine viruses. *J. Clin. Microbiol.* 27:185-187.
- DOI (Department of Interior). Endangered and threatened wildlife and plants (50 CFR 17.11), U.S. Fish and Wildlife Service.
- Dresser, R. 1988. Assessing harm and justification in animal research: Federal policy opens the laboratory door, *Rutgers Law Rev.* 450(3):723-795.
- Drozdowicz, C. K., T. A. Bowman, M. L. Webb, and C. M. Lang. 1990. Effect of in-house transport on murine plasma corticosterone concentration and blood lymphocyte populations. *Amer. J. Vet. Res.* 51:1841-1846.
- Dubner, R. 1987. Research on pain mechanisms in animals. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 191(10):1273-1276.
- FBR (Foundation for Biomedical Research). 1987. Surgery: Protecting your animals and your study. Pp. 19-27 in *The Biomedical Investigator's Handbook for Researchers Using Animal Models*. Washington, D. C.: Foundation for Biomedical Research.
- FR (Federal Register) 1990. CDC, HHS. Requirement for a special permit to import cynomolgus, African green, or rhesus monkeys into the United States, Vol. 55, no. 77, April 20, 1990.
- FBR, V. M., P. M. Zack, A. P. Vogel, and P. R. Johnson. 1991. Simian immunodeficiency virus infection of macaques: End-stage disease is characterized by wide-spread distribution of proviral DNA in tissues. *J. Infect. Dis.* 163:976-988.
- Hirsch, V. M., P. M. Zack, A. P. Vogel, and P. R. Johnson. 1991. Simian immunodeficiency virus infection of macaques: End-stage disease is characterized by wide-spread distribution of proviral DNA in tissues. *J. Infect. Dis.* 163:976-988.

- Hofmann, L. S. 1979. Preoperative and operative patient management. Pp. 14-22 in Small Animal Surgery, An Atlas of Operative Technique, W. E. Wingfield and C. A. Rawlings, eds. Philadelphia: W. B. Saunders.
- Holmes, A. W., R. G. Caldwell, R. E. Dedmon, and F. Deinhardt. 1964. Isolation and characterization of a new herpes virus. *J. Immunol.* 92:602-610.
- Hughes, H. C., and C. M. Lang. 1983. Control of pain in dogs and cats. Pp. 207-216 in Animal Pain: Perception and Alleviation, R. L. Kitchell and H. H. Erickson, eds. Bethesda, Md.: American Physiological Society.
- Hunt, R. D., and L. V. Melendez. 1966. Spontaneous herpes-T infection in the owl monkey (*Aotus trivirgatus*). *Pathol. Vet.* 3:1-26.
- IATA (International Air Transport Association). 1995. IATA Live Animal Regulations, 22nd edition. Montreal, Quebec: International Air Transport Association.
- IRAC (Interagency Research Animal Committee). 1985. U.S. Government Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training. Federal Register, May 20, 1985. Washington, D.C.: Office of Science and Technology Policy.
- Jelinek, V. 1971. The influence of the condition of the laboratory animals employed on the experimental results. Pp. 110-120 in Defining the Laboratory Animal. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.
- Kagan, K. G. 1992a. Aseptic technique. *Vet. Tech.* 13(3):205-210.
- Kagan, K. G. 1992b. Care and sterilization of surgical equipment. *Vet. Tech.* 13(1):65-70.
- Kitchen, H., A. Aronson, J. L. Bittle, C. W. McPherson, D. B. Morton, S. P. Pakes, B. Rollin, A. N. Rowan, J. A. Sechzer, J. E. Vanderlip, J. A. Will, A. S. Clark, and J. S. Gloyd. 1987. Panel report of the colloquium on recognition and alleviation of animal pain and distress. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 191(10):1186-1191.
- Klein, L. 1987. Neuromuscular blocking agents. Pp. 134-153 in Principles and Practice of Veterinary Anesthesia, C. E. Short, ed. Baltimore, Md.: Williams & Wilkins.
- Klement, P., P. J. del Nido, L. Mickleborough, C. MacKay, G. Klement, and G. J. Wilson. 1987. Techniques and postoperative management for successful cardiopulmonary bypass and open-heart surgery in dogs. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 190(7):869-874.
- Landi, M. S., J. W. Kreider, C. M. Lang, and L. P. Bullock. 1982. Effects of shipping on the immune function in mice. *Am. J. Vet. Res.* 43:1654-1657.

Manning, P. J., J. E. Wagener, and J. E. Harkness. 1984. Biology and diseases of guinea pigs. In Laboratory Animal Medicine. J. G. Fox, B. J. Cohen, and F. M. Loew, eds. San Diego: Academic Press.

McWilliams, R. M. 1976. Divided responsibilities for operating room asepsis: The dilemma of technology. *Med. Instrum.* 10(6):300-301.

Melnick, F. L., M. Midulla, I. Wimberly, J. G. Barrera-Oro, and B. M. Levy. 1964. A new member of the herpes virus group isolated from South American marmosets. *J. Immunol.* 92:596-601.

Morton, D. B., and P. H. M. Griffiths. 1985. Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental animals and an hypothesis for assessment. *Vet. Rec.* 16:431-436.

Murphey-Corb, M., L. N. Martin, S. R. S. Rangan, G. B. Baskin, B. J. Gormus, R. H. Wolf, W. A. Andes, M. West, and R. C. Montelaro. 1986. Isolation of an HTLV-III-related retrovirus from macaques with simian AIDS and its possible origin in asymptomatic mangabeys. *Nature* 321:435-437.

Nicklas, W., V. Kraft, and B. Meyer. 1993. Contamination of transplantable tumors, cell lines, and monoclonal antibodies with rodent viruses. *Lab. Anim. Sci.* 43:296-299.

NRC (National Research Council). 1991a. Barrier programs. Pp. 17-20 in Infectious Diseases of Mice and Rats. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Infectious Diseases of Mice and Rats. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1991b. Individual disease agents and their effects on research. Pp. 31-258 in Infectious Diseases of Mice and Rats. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Infectious Diseases of Mice and Rats. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1991 c. Health Surveillance Programs. Pp. 21-27 in Infectious Diseases of Mice and Rats. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Infectious Diseases of Mice and Rats. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC (National Research Council). 1992. Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Pain and Distress in Laboratory Animals. Washington, D.C.: National Academy Press.

Palmer, A. E., A. M. Allen, N. M. Tauraso, and A. Skelokov. 1968. Simian hemorrhagic fever. I. Clinical and epizootiologic aspects of an outbreak among quarantined monkeys. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 17:404-412.

Pereira, L. J., G. M. Lee, and K. J. Wade. 1990. The effect of surgical handwashing routines on the microbial counts of operating room nurses. *Am. J. Inf. Control.* 18(6):354-364.

- PHS (Public Health Service). 1996. Public Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services, 28 pp. (PL 99-158, Health Research Extension Act, 1985)
- Prasad, S., B. R. Gatmaitan, and R. C. O'Connell. 1978. Effect of a conditioning method on general safety test in guinea pigs. *Lab. Anim. Sci.* 28(5):591-593.
- Ritter, M. A., and P. Marmion. 1987. The exogenous sources and controls of microorganisms in the operating room. *Orthopaedic Nursing* 7(4):23-28.
- Rollin, B. 1986. Euthanasia and moral stress. In Loss, Grief and Care, R. DeBellis, ed. Binghamton, N.Y.: Haworth Press.
- Rutala, W. A. 1990. APIC guideline for selection and use of disinfectants. *Am. J. Inf. Control* 18(2):99-117.
- Sanhouri, A. A., R. S. Jones, and H. Dobson. 1989. The effects of different types of transportation on plasma cortisol and testosterone concentrations in male goats. *Brit. Vet. J.* 145:446-450.
- Schofield, J. C. 1994. Principles of aseptic technique. Pp. 59-77 in *Essentials for Animal Research: A Primer for Research Personnel*, B. T. Bennett, M. J. Brown, and J. C. Schofield, eds. Washington, D.C.: National Agricultural Library.
- Schonholtz, G. J. 1976. Maintenance of aseptic barriers in the conventional operating room. *J. Bone and Joint Surg.* 58-A(4):439-445.
- Slattum, M. M., L. Maggio-Price, R. F. DiGiacomo, and R. G. Russell. 1991. Infusion-related sepsis in dogs undergoing acute cardiopulmonary surgery. *Lab. Anim. Sci.* 41(2):146-150.
- Soma, L. R. 1987. Assessment of animal pain in experimental animals. *Lab. Anim. Sci.* 37:71-74.
- Spinelli, J. 1990. Preventive suffering in laboratory animals. Pp. 231-242 in *The Experimental Animal in Biomedical Research. Vol. I: A Survey of Scientific and Ethical Issues for Investigators*. B. Rollin and M. Kesel, eds. Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- Tuli, J. S., J. A. Smith, and D. B. Morton. 1995. Stress measurements in mice after transportation. *Lab. Anim.* 29:132-138.
- UFAW (Universities Federation for Animal Welfare). 1989. Surgical procedures. Pp. 3-15 in *Guidelines on the Care of Laboratory Animals and Their Use for Scientific Purposes III*. London: Universities Federation for Animal Welfare.
- Van Sluyters, R. C., and M. D. Oberdorfer, eds. 1991. Preparation and Maintenance of Higher Mammals During Neuroscience Experiments. Report of National Institute of Health Workshop. NIH No. 91-3207. Bethesda, Md.: National Institutes of Health.

- Wallace, M. E. 1976. Effect of stress due to deprivation and transport in different genotypes of house mouse. Lab. Anim. (London) 10(3):335-347.
- Waynfirth, H. B. 1980. Experimental and Surgical Technique in the Rat. London: Academic Press. 104 pp.
- Waynfirth, H. B. 1987. Standards of surgery for experimental animals. Pp. 311-312 in Laboratory Animals: An Introduction for New Experimenters, A. A. Tuffery, ed. Chichester: Wiley-Interscience.
- Whyte, W. 1988. The role of clothing and drapes in the operating room. J. of Hosp. Inf. 11(Suppl C):2-17.
- Wingfield, W. E. 1979. Surgical Principles. Pp. 1-3 in Small Animal Surgery, An Atlas of Operative Techniques, W. E. Wingfield and C. A. Rawlings, eds. Philadelphia: W. B. Saunders.
- Wolfle, T. L. 1985. Laboratory animal technicians: Their role in stress reduction and human-companion animal bonding. Vet. Clin. N. Am. Small Anim. Pract. 15(2):449-454.
- Wright, E. M., K. L. Marcella, and J. F. Woodson. 1985. Animal pain: Evaluation and control. Lab Anim. 14(4):20-36.

[Contenido](#)

[a Introducción](#)

- al Capítulo 1. [Políticas y Responsabilidades Institucionales](#)
- al Capítulo 2. [Medio Ambiente, Alojamiento y Manejo de los Animales](#)
- al Capítulo 3. [Atención Médico Veterinaria](#)
- al Capítulo 4. [Planta Física](#)

[Apéndice](#)

4 Planta Física

- [Areas Funcionales](#)
- [Guia Para La Construcción](#)
- [Instalaciones Para Cirugía Aseptica](#)
- [Referencias](#)

Un elemento importante para el buen cuidado y uso de los animales, son instalaciones bien planificadas, diseñadas, construidas y mantenidas apropiadamente; además, que faciliten una operación segura, eficiente y económica (Vea el [Apéndice A](#), "Diseño y construcción de Instalaciones para Animales"). El tamaño y diseño de la casa para animales dependerá del campo de actividades investigativas de la institución, de los animales que se alojarán, de la interrelación física con el resto de la institución y con la ubicación geográfica. Una planeación y diseño eficaces deben incluir la participación de personal experimentado en diseño y operación de bioríos y de representantes de los usuarios de esas instalaciones. Puede ser provechoso el uso del sistema "dinámica fluida computarizada" (CFD por sus siglas en inglés) para el diseño de nuevas instalaciones y de jaulas ([Reynolds y Hughes 1994](#)). Las instalaciones para animales deben construirse conforme a los códigos estatales y municipales aplicables a la construcción. Las unidades modulares (tales como casas rodantes diseñadas o adaptadas o estructuras prefabricadas), deben observar los lineamientos de construcción descritos en este capítulo.

Un buen manejo de animales, la comodidad y protección de la salud de los seres humanos requieren que las instalaciones para animales estén separadas de las áreas de personal, tales como oficinas y salas de conferencias. Esta separación se puede lograr teniendo el alojamiento de animales en un edificio, ala, piso o cuarto separado. Una planificación cuidadosa debe hacer posible la ubicación de las áreas de hospedaje para animales contiguas o cercanas a los laboratorios de investigación, pero separados de ellos por barreras, tales como vestíbulos de seguridad, pasillos o pisos. Los animales deben hospedarse en instalaciones dedicadas o asignadas para este propósito y no deben alojarse en los laboratorios, sólo por comodidad. Si para satisfacer un protocolo, los animales deben mantenerse en el área de laboratorio, ésta debe ser apropiada para alojarlos y cuidarlos; en caso necesario se deben tomar las medidas oportunas para minimizar los peligros ocupacionales relacionados con la exposición a los animales.

Los materiales de construcción se deben seleccionar para facilitar una operación higiénica y eficiente del biorío. Para las superficies interiores los materiales más deseables deben ser durables, a prueba de humedad, resistentes al fuego y sin uniones. Las superficies deben tener alta resistencia a los efectos de los agentes limpiadores, al fregado, atomizadores de alta presión y a los impactos. Las superficies que estarán en contacto directo con los animales no deben acabarse con pinturas o barnices tóxicos. En la construcción de instalaciones al aire libre, se deben considerar superficies de fácil mantenimiento que resistan cambios climáticos.

AREAS FUNCIONALES

Se debe ejercer el criterio profesional en el desarrollo de plantas físicas para el cuidado y uso de los animales de laboratorio que sean prácticas, funcionales y eficientes. La instalación específica y las funciones de apoyo necesarias estarán determinadas por el tamaño, la naturaleza y la intensidad del plan institucional de trabajo con animales. En instalaciones pequeñas, que mantienen unos pocos animales o que mantienen animales bajo condiciones especiales, como los bioríos usados exclusivamente para alojar colonias gnotobioticas o libres de patógenos específicos (SPF) o animales en corrales, perreras o alojamientos al aire libre podrían ser necesarias algunas de las áreas funcionales enlistadas a continuación o bien podrían integrarse en un área de propósito múltiple.

Se necesita espacio para:

- Hospedaje, cuidado y sanidad animal
- Recepción, cuarentena y separación de animales
- Separación por especies o cuando sea necesario aislamiento de proyectos individuales.
- Almacenamiento

La mayoría de las instalaciones para animales de propósito múltiple incluyen lo siguiente:

- Laboratorios especializados o espacios contiguos o cercanos a las áreas de alojamiento animal para realizar actividades tales como cirugía, cuidado intensivo, necropsias, radiografías, preparación de dietas especiales, procedimientos experimentales, tratamientos clínicos, técnicas diagnósticas de laboratorio.
- Instalaciones o equipos de contención, en caso de usarse agentes peligrosos físicos, químicos o biológicos.
- Áreas para recepción y almacenamiento de alimento, material de lecho, medicamentos, biológicos e insumos.
- Espacio para lavado y esterilización de equipos e insumos y, dependiendo del volumen de trabajo, máquinas lavadoras de jaulas, botellas, vidriería, estantes y botes de basura; una pileta de uso general; un autoclave para equipo, alimento y lecho; áreas separadas para guardar el equipo sucio y el limpio.
- Espacio para almacenar los desperdicios antes de su incineración o eliminación.
- Espacio para un almacenaje refrigerado o disposición de cadáveres.
- Espacio para el personal administrativo y supervisores, incluyendo espacio para la capacitación y educación del personal.
- Duchas, lavabos, casilleros, retretes (inodoros), y áreas de descanso para el personal.
- Dispositivos de seguridad tales como sistemas de cerraduras activadas con tarjetas, vigilancia electrónica y alarmas.

GUIA PARA LA CONSTRUCCION

Pasillos

Los pasillos deben ser lo suficientemente anchos para facilitar el tráfico del personal y equipo. Los pasillos de 1.80 a 2.40 de anchura son suficientes para las necesidades de la mayoría de las instalaciones. Las uniones piso-pared deben estar diseñadas para facilitar la limpieza. En los pasillos que conducen a instalaciones que alojan perros, cerdos, o áreas de lavado de jaulas y otras en donde se genera alto ruido, se deben considerar entradas con doble puerta u otras trampas contra el ruido. Siempre que sea posible, las líneas de agua, los tubos de drenaje, las conexiones del servicio eléctrico y otros servicios, deben ser accesibles o a través de paneles removibles o ranuras en los pasillos, fuera de los cuartos de animales. Las alarmas contra incendio, los extinguidores y los teléfonos deben estar empotrados o instalados lo suficientemente altos para evitar que se dañen durante el tránsito de equipo voluminoso.

Puertas de los Cuartos de Animales

Por seguridad, las puertas deben abrir hacia los cuartos de los animales; pero, si hay necesidad de que abran hacia el pasillo entonces debe haber vestíbulos empotrados. Por razones de seguridad y conveniencia, son preferibles las puertas con mirillas. Sin embargo, debe considerarse la posibilidad de cubrirlas cuando la luz y la actividad de los pasillos sea indeseable. Las puertas deben ser lo suficientemente amplias (1.07 x 2.13 m aproximadamente) para permitir el paso fácil de estantes y equipo. Las puertas deben ajustar en sus marcos, y ambos puerta y marco deben estar sellados adecuadamente para impedir la entrada y la anidación de plagas. Las puertas deben construirse con o cubrirse con materiales resistentes a la corrosión. Son preferibles, generalmente, las puertas que cierran automáticamente, equipadas con manijas empotradas o protegidas, protectores contra polvo en los umbrales y contra los impactos en la parte inferior de la puerta. Cuando sea necesaria la seguridad a nivel del cuarto o sea deseable limitar el acceso al mismo (como en el caso del uso de agentes peligrosos) las puertas deben estar equipadas con cerraduras, pero diseñadas para abrirse desde el interior sin necesidad de una llave.

Ventanas hacia el Exterior

En algunos cuartos de animales las ventanas son aceptables y para algunas especies pueden constituir un tipo de enriquecimiento ambiental, especialmente los primates no-humanos, perros, algunos animales de granja y otros mamíferos grandes. Al tomar las decisiones de diseño se deben considerar los efectos de las ventanas sobre la temperatura, el control del fotoperíodo y la seguridad. Cuando la temperatura no pueda ser regulada apropiadamente, debido a la perdida o ganancia de calor a través de la ventana o cuando el fotoperíodo sea una consideración importante (como en el caso de colonias de crianza de roedores), usualmente las ventanas son inapropiadas.

Pisos

Los pisos deben ser resistentes a la humedad, no absorbentes, resistentes a los impactos y relativamente lisos, aunque se pueden requerir superficies texturizadas en algunas áreas de alta humedad y para algunas especies (como los animales de granja). Los pisos deben ser resistentes a la acción de la orina y de otros materiales biológicos y a los efectos adversos del agua caliente y de los agentes limpiadores. Deben ser capaces de soportar los estantes, equipos y objetos almacenados sin mellarse, cuartearse o agujerarse. Dependiendo de su uso, el piso debe ser sin uniones o con un mínimo de ellas. Algunos materiales que han probado ser satisfactorios son: agregados epóxicos, concreto de superficie dura sellada y agregados a base de hule con endurecimiento especial. Es esencial una correcta colocación para asegurar estabilidad de la superficie a largo plazo. Si se colocan umbrales en la entrada de los cuartos, deben estar diseñados para el conveniente paso del equipo.

Drenaje

Cuando se instalen drenajes en los pisos, estos deben tener declive y las trampas del drenaje deben mantenerse llenas de líquido. Para reducir la humedad al mínimo el drenaje debe permitir una rápida eliminación del agua y el secado de las superficies ([Gorton y Besch 1974](#)). Los tubos de

drenaje deben tener, por lo menos, 10.2 cm de diámetro. En algunas áreas, como en las perreras y en los corrales de los animales de granja, se recomiendan tubos de drenaje mas anchos. Para el desecho de los desperdicios sólidos puede ser útil un drenaje con flujo de borde o una unidad de desecho para trabajo pesado. Cuando los drenajes no se usen por largo tiempo, deben taparse y sellarse para evitar el reflujo de los gases de cloaca y otros contaminantes. Para este propósito y en algunas circunstancias pueden ser recomendables cubiertas de drenaje con cerraduras.

Los drenajes en los pisos no son esenciales en todos los cuartos de animales, particularmente en aquellos que alojan roedores. En estos cuartos los pisos se pueden sanear satisfactoriamente con una aspiradora húmeda o trapeando con compuestos de limpieza y desinfectantes apropiados.

Paredes

Las paredes deben ser lisas, resistentes a la humedad, no absorbentes y resistentes al daño por impacto. Deben estar libres de cuarteaderas, o de agujeros no sellados hechos para alguna utilidad y de uniones imperfectas con las puertas, techos, pisos y esquinas. Los materiales de las superficies deben resistir la limpieza con detergentes y desinfectantes y el impacto del agua a alta presión. Se debe considerar el uso de rebordes, rieles o defensas y protectores de esquina para proteger paredes y esquinas de daños causados por impacto.

Techos

Los techos deben ser lisos, resistentes a la humedad y libres de junturas imperfectas. Los materiales de las superficies deben ser capaces de resistir la limpieza con detergentes y desinfectantes. Los techos de yeso o tabla-roca a prueba de incendios deben estar acabados y sellados con pintura lavable. Son satisfactorios los techos formados por el piso de concreto del nivel superior siempre que sean lisos y estén sellados o pintados. Los techos suspendidos generalmente son indeseables a menos que estén fabricados con materiales impermeables y libres de uniones imperfectas. Los tubos de plomería, los ductos y las instalaciones eléctricas expuestas o aparentes son indeseables, a menos que sus superficies puedan ser fácilmente limpiables.

Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (HVAC)

El control de la temperatura y de la humedad reduce al mínimo las variaciones debidas a los cambios climáticos o a diferencias en el número y especies animales en un cuarto. El aire acondicionado es un método eficaz de regular la temperatura y la humedad. El diseño de los sistemas HVAC (por siglas en inglés) deben ser confiables, de fácil mantenimiento y que ahorren energía. Deben ser capaces de satisfacer los requerimientos de los animales discutidos en el [Capítulo 2](#). El sistema debe tener la capacidad de ajustar la temperatura de bulbo seco en el rango de $\pm 1^{\circ}$ C. La humedad relativa por lo general debe mantenerse dentro del rango comprendido entre 30 y 70% durante todo el año. La mejor forma de regular la temperatura es teniendo un termostato de control en cada cuarto. El uso de un control por zonas para varios cuartos puede resultar en variaciones de temperatura entre el cuarto de animales que sirve como "control maestro" y los otros cuartos de la zona, debido a diferencias en la densidad de población entre los cuartos y a la ganancia o pérdida de calor en los ductos de ventilación y otras superficies dentro de la zona.

Es importante la verificación regular de los sistemas HVAC y la mejor forma de hacerlo es individualmente a nivel de cada cuarto.

En circunstancias en que toda o la mayor parte de las instalaciones están exclusivamente diseñadas para especies aclimatadas que tienen requerimientos similares, pueden modificarse los rangos de temperatura y humedad previamente especificados, para satisfacer necesidades especiales de los animales (ej., cuando los animales se alojan al aire libre o en refugios).

La mayoría de las especies usadas en la investigación científica, toleran bien fluctuaciones breves, infrecuentes y moderadas de la temperatura y humedad relativa, por fuera de los rangos sugeridos. La mayoría de los sistemas HVAC están diseñados para las temperaturas y humedades promedio altas y bajas, características de la zona geográfica, con una variación de $\pm 5\%$ ([ASHRAE 1992](#)). Cuando las condiciones del ambiente exterior sean extremas y excedan las especificaciones diseñadas, se deben tomar medidas para minimizar la magnitud y duración de las fluctuaciones de temperatura y humedad relativa que estén mas allá de los rangos recomendados. Tales medidas pueden incluir: respaldo parcial, reciclado parcial del aire, alteración de los índices de ventilación o el uso de equipo auxiliar. Los sistemas deben estar diseñados para satisfacer las necesidades de las instalaciones a un nivel menor, en el caso de una descompostura parcial del sistema HVAC. Es esencial que durante las fallas mecánicas, se evite la acumulación de calor que amenace la vida de los animales. Los sistemas de respaldo total rara vez son necesarios o prácticos, excepto bajo circunstancias especiales (en algunas áreas de peligro biológico). Las necesidades temporales de ventilación en instalaciones al aire libre o en refugios, generalmente se satisfacen con equipo auxiliar.

En algunos casos se recomiendan los filtros de partículas de alta eficacia (HEPA), para áreas de alojamiento animal, de procedimientos y de instalaciones para cirugía. También se debe considerar la regulación de los diferenciales de presión del aire en áreas quirúrgicas, de procedimientos, de alojamiento y de servicio. Por ejemplo, las áreas de cuarentena, alojamiento y uso de animales expuestos a materiales peligrosos y los alojamientos de primates no-humanos, deben mantenerse bajo presión negativa, en tanto que las áreas de cirugía, de almacenamiento de equipo limpio y el hospedaje de animales libres de patógenos deben ventilarse con aire limpio bajo presión positiva. El mantenimiento de los diferenciales de presión de aire no es el principal o único método mediante el cual se controla la contaminación cruzada y no se debe depender de él para la contención. Muy pocos sistemas de manejo del aire tienen los controles necesarios o la capacidad para mantener los diferenciales de presión del aire a través de puertas o estructuras similares cuando están abiertas, aunque solo sea por breves lapsos. El confinamiento o contención requiere del uso de gabinetes de seguridad biológica y de vestíbulos de seguridad ventilados y otros medios, algunos de los cuales se describen en el [Capítulo 1](#).

Si se usa aire recirculado su cantidad y calidad deben ser acordes con las recomendaciones expuestas en el [Capítulo 2](#). El tipo de tratamiento y su eficacia deben estar de acuerdo con los tipos y cantidades de contaminantes y el peligro que representan

Energía e Iluminación

El sistema eléctrico debe ser seguro y brindar iluminación apropiada, el número de contactos suficiente y el amperaje adecuado para el equipo especializado. Debe estar disponible una planta eléctrica alternativa o de emergencia, para que en casos de fallas de energía eléctrica se mantengan los servicios críticos (ej., el sistema HVAC) o las funciones de apoyo (ej., congeladores, estantes ventilados y aisladores) en los cuartos de animales,

salas de operaciones y otras áreas esenciales.

Las lámparas, comutadores, interruptores automáticos, y toma corrientes deben estar sellados adecuadamente para evitar que plagas aniden en ellos. Los sistemas de iluminación más comúnmente usados en las casas de animales son las lámparas fluorescentes de bajo consumo de energía, empotradas al techo. Se debe usar un sistema automático de control del tiempo de iluminación para asegurar un ciclo uniforme de luz diurna.

El funcionamiento del interruptor automático y del interruptor principal debe verificarse regularmente para asegurar un ciclaje apropiado. Los focos de las lámparas deben estar equipados con cubiertas protectoras para preservar la seguridad del personal y de los animales. En las áreas de uso constante de agua, como las áreas de lavado de jaulas y las áreas en donde existen acuarios, los interruptores y los toma corrientes deben ser resistentes a la humedad y con interruptores conectados a tierra.

Areas de Almacenamiento

Se debe disponer de espacio adecuado para el almacenamiento del equipo, insumos, alimentos, lecho y desperdicios. Los corredores usados para el paso de personal o equipo no son áreas apropiadas para el almacenamiento. Cuando las entregas son confiables y frecuentes el espacio de almacenes puede reducirse al mínimo. El alimento y el material de cama deben almacenarse separados de aquellos materiales que representen un riesgo de contaminación con substancias tóxicas o peligrosas. Asimismo, las áreas de almacenamiento de desperdicio deben estar separadas de otras áreas de almacén (véase el [Capítulo 2](#)). Es esencial contar con un almacén refrigerado, separado de otros refrigeradores, para almacenar los animales muertos y los desechos de tejidos animales, este espacio de almacenamiento debe mantenerse por debajo de 7° C para reducir el proceso de putrefacción de los desechos y cadáveres.

Control del Ruido

El control del ruido es una consideración importante en las instalaciones para animales (vea el [Capítulo 2](#)). Las funciones de apoyo que producen ruido, tales como el lavado de jaulas, generalmente están separadas de las funciones de hospedaje de animales y de experimentación. Las paredes de mampostería son más eficaces para contener el ruido que las paredes de metal o plástico, ya que su densidad reduce la transmisión del sonido. Por regla general, no se recomiendan los materiales acústicos aplicados directamente a los techos o como parte de los techos suspendidos de los cuartos de animales porque presentan problemas para la sanidad y el control de plagas. Sin embargo, en algunas situaciones pueden ser apropiados materiales atenuantes del sonido pegados a paredes y techo que permitan una sanidad adecuada. La experiencia ha demostrado que las puertas de los pasillos bien construidas, atenúan los sonidos, o entradas con doble puerta, pueden ayudar a controlar la transmisión de sonido a lo largo de los pasillos.

Se debe prestar atención a la atenuación del ruido generado por los equipos. Los sistemas de alarma contra incendios y los de verificación ambiental y los sistemas acústicos de amplificación deben seleccionarse y colocarse de tal forma que se reduzca al mínimo la exposición de los animales. Es importante considerar la ubicación del equipo capaz de generar sonidos en frecuencias ultrasónicas ya que algunas especies son capaces de oírlas.

Instalaciones para el Saneamiento del Equipo

Se debe contar con un área central dedicada a la sanidad de jaulas y equipo auxiliar. Generalmente se consideran necesarias máquinas para el lavado mecánico de jaulas que deben seleccionarse de acuerdo al tipo de jaulas y equipo usados. Se deben tomar en consideración los siguientes factores:

- Localización con respecto a los cuartos de animales, a la eliminación de desperdicios y áreas de almacenamiento.
- Fácil acceso, incluyendo puertas con suficiente amplitud para facilitar el movimiento de equipo.
- Espacio suficiente para apilar y maniobrar con el equipo.
- Previsión de las actividades de desecho del material de cama y prelavado.
- Un patrón de tránsito que separe los movimientos de animales y equipo entre las áreas limpias y sucias.
- Aislamiento de paredes y techos, cuando sea necesario.
- Atenuación del sonido.
- Disposición de agua caliente, fría, vapor, drenaje en el piso y corriente eléctrica.
- Ventilación, incluyendo la instalación de ventanillas y previsiones para disipación del vapor y gases generados durante los procesos sanitarios.

INSTALACIONES PARA CIRUGIA ASEPTICA

El diseño de las instalaciones para cirugía debe ser acorde a las especies que se van a intervenir y a la complejidad de los procedimientos que se van a realizar ([Hessler 1991](#); también vea el [Apéndice A](#) "Diseño y Construcción de Instalaciones para Animales"). Para la mayoría de las cirugías en roedores, la instalación puede ser pequeña y sencilla, tal como un espacio de laboratorio dedicado a ese propósito, manejado de forma que se reduzca al mínimo la contaminación causada por otras actividades realizadas en el cuarto durante la cirugía. Con frecuencia las instalaciones se hacen mas grandes y complicadas a medida que aumentan el número y tamaño de los animales y la complejidad de las intervenciones, por ejemplo, procedimientos en un gran número de roedores, la necesidad de aparatos especiales de inmovilización, mesas hidráulicas de operaciones, drenaje en los pisos para cirugía en especies de granja, procedimientos que requieren de un numeroso equipo de cirujanos y aparatos de apoyo y por lo tanto de espacio. En el contexto general del programa quirúrgico, se debe considerar la interrelación de los quirófanos con los laboratorios de diagnóstico, gabinete radiológico, alojamiento animal, oficinas de personal, etcétera. Las instalaciones para cirugía deben estar lo suficientemente separadas de otras áreas para reducir el tránsito innecesario y disminuir el potencial de contaminación ([Humphreys 1993](#)). La centralización de instalaciones ofrece importantes ventajas, en términos de ahorro económico en equipo, conservación de espacio y recursos de personal, reducción del tránsito de animales, y mejoramiento de la vigilancia profesional de las instalaciones y de los procedimientos.

Para mantener un programa adecuado de cirugía aséptica, la mayoría de los programas quirúrgicos incluyen apoyo quirúrgico, preparación de animales, cepillado del cirujano, sala de operaciones y recuperación postoperatoria. Las áreas de apoyo para llevar a cabo estas funciones deben estar diseñadas para minimizar el tránsito y separar las actividades no quirúrgicas de los procedimientos quirúrgicos, en la sala de operaciones. La mejor forma de lograr esta separación es mediante barreras físicas ([AORN 1982](#)), pero también se puede lograr distanciando las áreas o

programando una limpieza y desinfección apropiadas entre actividades. Se ha demostrado una relación directa entre el número de personas y la actividad realizada con el nivel de contaminación bacteriana y la incidencia de infección postoperatoria de las heridas ([Fitzgerald 1979](#)). El tráfico en las salas de operaciones se puede reducir instalando una ventana de observación, un sistema de comunicación (como un sistema de intercomunicación) y la colocación juiciosa de las puertas.

En el diseño de una instalación para cirugía las consideraciones claves son el control de la contaminación y la facilidad de limpieza. Las superficies interiores deben estar construidas con materiales sin uniones e impermeables a la humedad. Los sistemas de ventilación que suministran aire filtrado con presión positiva pueden reducir el riesgo de infecciones postoperatorias ([Ayscue 1986](#); [Bartley 1993](#); [Bourdillon 1946](#); [Schonholtz 1976](#)). También se recomienda una cuidadosa ubicación de los ductos de entrada y salida del aire e índices adecuados de ventilación en las salas, para reducir al mínimo la contaminación ([Ayliffe 1991](#); [Bartley 1993](#); [Holton y Ridgway 1993](#); [Humphreys 1993](#)). Para facilitar la limpieza, las salas de operaciones deben tener el mínimo equipo fijo posible ([Schonholtz 1976](#); [UFAW 1989](#)). Otras características de las salas de operaciones que se deben considerar son: lámparas quirúrgicas que brinden una iluminación adecuada ([Ayscue 1986](#)), suficientes contactos eléctricos para conectar los equipos de apoyo y tuberías para el suministro de gases.

El área de apoyo quirúrgico debe estar diseñada para lavar, esterilizar y almacenar el instrumental y los insumos. Comúnmente los autoclaves están colocados en esta área. A menudo es deseable tener una tina grande en el área de preparación de los animales, para facilitar la limpieza del animal y del sitio de operación. Se deben contar con vestidores para que el personal se vista con ropas quirúrgicas, un cuarto de uso múltiple equipado con casilleros puede servir para este propósito. Debe haber un área de lavado y cepillado de los cirujanos equipada con lavabos quirúrgicos que tengan llaves de pie, rodilla o con ojo electrónico ([Knecht y otros 1981](#)). Generalmente el área de cepillado está fuera de la sala de operaciones, para reducir el potencial de contaminación del sitio quirúrgico con los aerosoles generados durante este procedimiento.

El área de recuperación postoperatoria debe ofrecer el medio ambiente físico que satisfaga las necesidades del animal durante el período de anestesia y de recuperación postquirúrgica inmediata y debe ser colocado en un lugar que permita la observación adecuada del animal durante este periodo. Se debe considerar los requerimientos eléctricos y mecánicos del equipo de apoyo y monitoreo. El tipo de jaula y el equipo de apoyo dependerá de las especies y tipos de procedimientos, pero debe estar diseñado para limpiarse fácilmente y apoyar las funciones fisiológicas tales como la termoregulación y la respiración. Dependiendo de las circunstancias, el área de recuperación postoperatoria para animales de granja podría ser modificada y en algunas situaciones de campo no existir, sin embargo, se deben tomar precauciones para disminuir al mínimo el riesgo de lesiones en los animales en recuperación.

REFERENCIAS

AORN (Association of Operating Room Nurses). 1982. Recommended practices for traffic patterns in the surgical suite. *Assoc. Oper. Room Nurs. J.* 15(4):750-758.

ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers, Inc.). 1992. Chapter 25: Air cleaners for particulate

contaminants. In 1992 ASHRAE Handbook, 1-P edition. Atlanta: ASHRAE.

Ayliffe, G. A. J. 1991. Role of the environment of the operating suite in surgical wound infection. Rev. of Infec. Dis. 13(Suppl 1O):S800-S804.

Ayscue, D. 1986. Operating room design: Accomodating lasers. Assoc. Oper. Room Nurs. J. 41 :1278-1285.

Bartley, J. M. 1993. Environmental control: Operating room air quality. Today's O.R. Nurse 15(5) 11-18.

Bourdillon, R. B. 1946. Air hygiene in dressing-rooms for burns or major wounds. The Lancet :601-605.

Fitzgerald, R. H. 1979. Microbiologic environment of the conventional operating room. Arch. Surg. 114:772-775.

Gorton, R. L., and E. L. Besch. 1974. Air temperature and humidity response to cleaning water loads in laboratory animal storage facilities. ASHRAE Trans. 80:37-52.

Hessler, J. R. 1991. Facilities to support research. Pp. 34-55 in Handbook of Facility Planning. Vol. 2: Laboratory Animal Facilities, T. Ruys, ed. New York: Van Nostrand. 422 pp.

Holton, J., and G. L. Ridgway. 1993. Commissioning operating theatres. J. of Hosp. Infec. 23:153-160.

Humphreys, H. 1993. Infection control and the design of a new operating theatre suite. J. of Hosp. Infec. 23:61-70.

Knecht, C. D., A. R. Allen, D. J. Williams, and J. H. Johnson. 1981. Fundamental Techniques in Veterinary Surgery, 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders.

Reynolds, S. D., and H. Hughes. 1994. Design and optimization of airflow patterns. Lab Anim. 23(9):46-49.

Schonholtz, G. J. 1976. Maintenance of aseptic barriers in the conventional operating room. J. of Bone and Joint Surg. 58-A(4):439-445.

UFAW (Universities Federation for Animal Welfare). 1989. Guidelines on the Care of Laboratory Animals and Their Use for Scientific Purposes: III Surgical Procedures. Herts, UK: UFAW.

[Contenido](#)

[a Introducción](#)

al Capítulo 1. [Políticas y Responsabilidades Institucionales](#)

al Capítulo 2. [Medio Ambiente, Alojamiento y Manejo de los Animales](#)

al Capítulo 3. [Atención Médico Veterinaria](#)

al Capítulo 4. [Planta Física](#)

[Apéndice](#)

Apéndice

- [Apéndice A: Bibliografía Selecta](#)
- [Apéndice B: Selección de Organizaciones Relacionadas con la Ciencia de Animales de Laboratorio](#)
- [Apéndice C: Algunas Leyes Federales Relevantes para el Cuidado y Uso de los Animales](#)
- [Apéndice D: Política del Servicio de Salud Pública y Principios Gubernamentales Relativos al Cuidado y Uso de los Animales.](#)

Apéndice A

Bibliografía Selecta

[Administración y Manejo](#)

[Alternativas](#)

[Anfibios, Reptiles y Peces](#)

[Anestesia, Dolor y Cirugía](#)

[Recursos y Modelos Animales](#)

[Peligros Biológicos de la Investigación Científica en Animales](#)

[Aves](#)

[Perros y Gatos](#)

[Diseño y Construcción de Instalaciones para Animales](#)

[Enriquecimiento Medio Ambiental](#)

[Contaminantes Medio Ambientales](#)

[Etica](#)

[Eutanasia](#)

[Animales Silvestres, Exóticos y de Zoológico](#)

[Animales de Granja](#)

[Referencias Generales](#)

[Genética y Nomenclatura](#)

[Cuidado de los Animales de Laboratorio](#)

[Leyes, Regulaciones y Políticas](#)

[Primates No-Humanos](#)

[Nutrición](#)

[Otros Animales](#)

[Parasitología](#)

[Patología y Patología Clínica](#)

[Farmacología y Terapéutica](#)

[Roedores y Conejos](#)

[Diseño Experimental y Tamaño de la Muestra](#)

[Publicaciones Periódicas](#)

[Educación Profesional y Técnica](#)

[Bienestar Animal](#)

ADMINISTRACION Y MANEJO

Animal Care and Use Committees Bibliography. T. Allen and K. Clingerman. 1992.

Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library

(Publication #SRB92-16). 38 pp.

Animal Care and Use: Policy Issues in the 1990's. National Institutes of Health/Office for the Protection from Research Risks (NIH/OPRR). 1989.

Proceedings of NIH/OPRR

Conference, Bethesda, MD.

Cost Analysis and Rate Setting Manual for Animal Resource Facilities. Animal Resources Program (ARP), Division of Research Resources (DRR), National Institutes of Health(NIH). 1979 revised. NIH Pub. No. 80-2006. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education and Welfare. 115 pp. (Available from ARP, DRR, NIH, Building 31, Room 5B59, Bethesda, MD 20205).

Effective Animal Care and Use Committees. F. B. Orlans, R. C. Simmonds, and W. J. Dodds, eds. 1987. In Laboratory Animal Science, Special Issue, January 1987. Published in collaboration with the Scientists Center for Animal Welfare.

Essentials for Animal Research: A Primer for Research Personnel. B. T. Bennett, M. J. Brown. and J. C. Schofield. 1994. Beltsville, MD.: National Agricultural Library. 126

Guide to the Care and Use of Experimental Animals, Volume 1, 2nd ed. E. D. Olfert, B. M. Cross, and A. A. McWilliam, eds. 1993. Ontario,

Canada: Canadian Council on
Animal Care. 211 pp.

Institutional Animal Care and Use Committee Guidebook. NIH/OPRR. 1992. NIH. Pub.
92-3415. (IACUC duties, special considerations, federal regulations, references and resources.)

Laboratory Animal Medical Subject Headings, A Report. NRC (National Research Council). 1972. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Laboratory Animal Literature. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 212

Reference Materials for Members of Animal Care and Use Committees. D. J. Berry. 1991. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library (AWIC series #10). 42 pp.

ALTERNATIVAS

Alternative Methods for Toxicity Testing: Regulatory Policy Issues. EPA-230/12-85-029.

NTIS PB8-6-1 13404/AS. Office of Policy, Planning and Evaluation, U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC 20460.

Alternatives to Animal Use in Research, Testing, and Education. Office of Technology
Assessment (OTA-BA-273). U.S. Gov. Printing Office. Washington, DC 20402.

Alternatives to Current Uses of Animals in Research, Safety Testing, and Education. M. L. Stephens. 1986. Washington, D.C.: Humane Society of the United States. 86 pp.

Alternatives to Pain in Experiments on Animals. D. Pratt. 1980. Argus Archives. 283 pp.

Animals and Alternatives in Testing: History, Science, and Ethics. J. Zurlo, D. Rudacile, and A. M. Goldberg. 1994. New York: Mary Ann Liebert Publishers. 86 pp.

The Principles of Humane Experimental Techniques. W. M. S. Russell and R. L. Burch. 1959. London: Methuen & Co. 238 pp. (Reprinted as a Special Edition in 1992 by the
Universities Federation for Animal Welfare.)

ANFIBIOS, REPTILES, Y PEZES

Artificial Seawaters: Formulas and Methods. J. P. Bidwell and S. Spotte. 1985. Boston: Jones and Bartlett.

The Care and Use of Amphibians, Reptiles, and Fish in Research. D. O Schaeffer, K. M. Kleinow, and L. Krulisch, eds. 1992. Proceedings from a SCAW/LSU-SVM-sponsored conference, April 8-9, 1991, New Orleans, La. Greenbelt, MD.: Scientists Center for Animal Welfare.

Disease Diagnosis and Control in North American Marine Aquaculture. 2nd rev. ed. C. J. Sindermann and D. V. Lichtner. 1988. New York: Elsevier. 426 pp.

Diseases of Fishes, Book 2A, Bacterial Diseases of Fishes. G. L. Bullock, D. A. Conroy, and S. F. Snieszko. 1971. Neptune, N.J.: T.F.H. Publications. 151 pp.

Diseases of Fishes, Book 2B, Identification of Fish Pathogenic Bacteria. G. L. Bullock. 1971. Neptune, N.J.: T. F. H. Publications. 41 pp.

Diseases of Fishes. Book 4, Fish Immunology. D. P. Anderson. 1974. Neptune, N.J.: T. F. H. Publications. 239 pp.

Diseases of Fishes, Book 5, Environmental Stress and Fish Diseases. G. A. Wedemeyer, F. P. Meyer, and L. Smith. 1976. Neptune, N.J.: T. F. H. Publications. 192 pp.

Fish Pathology, 2nd ed. R. J. Roberts, ed. 1989. London: Saunders. 448 pp.

Guidelines for the Use of Fishes in Field Research. C. Hubbs, J. G. Nickum, and J. R. Hunter. 1987. Joint publication of the Armerican Society of Ichthyologists and Herpetologists, the American Fisheries Society, and the American Institute of Fisheries Research Biologists. 12 pp.

Guidelines for the Use of Live Amphibians and Reptiles in Field Research. V. H. Hutchinson, ed. 1987. Joint publication of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists, The Herpetologists' League, and the Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 14 pp.

Information Resources for Reptiles, Amphibians, Fish, and Cephalopods Used in Biomedical Research. D. J. Berry, M. D. Kreger, J. L. Lyons-Carter. 1992. Beltsville, MD.: USDA National Library Animal Welfare Information Center. 87 pp.

Laboratory Anatomy of the Turtle. L. M. Ashley. 1955. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown. 48

Parasites of Freshwater Fishes: A Review of Their Treatment and Control. G. L. Hoffman and F. P. Meyer. 1974. Neptune, N.J.: T. F. H. Publications. 224 pp.

The Pathology of Fishes. W. E. Ribelin and G. Migaki, eds. 1975. Madison: University of Wisconsin. 1004 pp.

ANESTESIA, DOLOR Y CIRUGIA

Anesthesiology: Selected Topics in Laboratory Animal Medicine. Vol. 5. S. H. Cramlet and E. F. Jones. 1976. Brooks Air Force Base, Tex.: U.S.

Air Force School of Aerospace Medicine. 110 pp. (Available as Accession No. ADA 031463 from National Technical Information Service, U.S. Department of Commerce, Springfield, VA 22161).

Animal Pain. Perception and Alleviation. R. L. Kitchell, H. H. Erickson, E. Carstens, and L. E. Davis. 1983. Bethesda, MD.: American Physiological Society. 231 pp.

Animal Pain Scales and Public Policy. F. B. Orlans. 1990. ATLA. 18:41-50.

Animal Physiologic Surgery. 2nd ed. C. M. Lang, ed. 1982. New York: Springer-Verlag. 180 PP. Basic Surgical Exercises Using Swine. M. M. Swindle. 1983. New York: Praeger. 254 pp.

Canine Surgery: A Text and Reference Work. 2nd ed. J. Archibald, ed. 1974. Wheaton, Ill.: American Veterinary Publications. 1172 pp. (Publisher is now located in Santa Barbara, Calif.).

Categories of Invasiveness in Animal Experiments. Canadian Council on Animal Care. 1993. Guide to the Care and Use of Experimental Animals. Vol 1 (2nd ed.). Appendix SV-B, pp. 201-202.

Comparative Anesthesia in Laboratory Animals. E. V. Miller, M. Ben, and J. S. Cass, eds. 1969. Fed. Proc. 28:1369-1586 and Index.

Experimental Surgery in Farm Animals. R. W. Dougherty. 1981. Ames: Iowa State University Press. 146 pp.

Experimental Surgery: Including Surgical Physiology. 5th ed. J. Markowitz, J. Archibald and H. G. Downie. 1964. Baltimore: Williams and Wilkins. 659 pp.

Experimental and Surgical Technique in the Rat. H. B. Waynfirth and P. A. Flecknell. 1992. New York: Academic Press. 400 pp.

Fundamental Techniques in Veterinary Surgery. 3rd ed. C. B. Knocked, A. R. Allen, D. J. Williams, and J. H. Johnson. 1987. Philadelphia: W. B. Saunders. 368 pp.

Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental animals and an hypothesis for assessment. D. B. Morton and P. H. M. Griffiths. 1985. Vet. Rec. 116:431-436.

Laboratory Animal Anesthesia: An Introduction for Research Workers and Technicians. P. A. Flecknell. 1987. San Diego: Academic Press. 156 pp.

Large Animal Anesthesia: Principles and Techniques. T. W. Riebold, D. O. Goble, and D. R. Geiser. 1982. Ames: Iowa State University Press. 162 pp.

Pain, Anesthesia, and Analgesia in Common Laboratory Animals Bibliography, January 1980-December 1986. F. P. Gluckstein. 1986. Bethesda, Md.: National Library of Medicine (Publication #86-17). 45 pp.

Pain, Anesthesia, and Analgesia in Common Laboratory Animals Bibliography, January 1987 - May 1988. F. P. Gluckstein. 1988. Bethesda, Md.: National Library of Medicine (Publication #88-6). 9 pp.

Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals. NRC (National Research Council). 1992. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Pain and Distress in Laboratory Animals. Washington, D.C.: National Academy Press. 137 pp.

The Relief of Pain in Laboratory Animals. P. A. Flecknell. 1984. *Lab. Anim.* 18:147-160.

Research Animal Anesthesia, Analgesia, and Surgery. 1994. A. C. Smith and M. M. Swindle. Greenbelt, MD.: Scientists Center for Animal Welfare.

Small Animal Anesthesia: Mosby's Fundamentals of Animal Health Technology. R. G. Warren, ed. 1982. St. Louis: C. V. Mosby. 376 pp.

Small Animal Anesthesia: Mosby's Fundamentals of Animal Health Technology. D. McKelvey and W. Hollingshead. 1994. St. Louis: C. V. Mosby. 350 pp.

Small Animal Surgery. An Atlas of Operative Techniques. W. E. Wingfield and C. A. Rawlings, eds. 1979. Philadelphia: W. B. Saunders. 228 pp.

Small Animal Surgical Nursing. 2nd ed. Mosby's Fundamentals of Animal Health Technology. D. L. Tracy, ed. 1994. St. Louis: C. V. Mosby. 375 pp.

Standards for AAHA Hospitals. American Animal Hospital Association. 1990. Denver: AAHA. 71 pp.

Surgery of the Digestive System in the Rat. R. Lambert. 1965 . (Translated from the French by B. Julien). Springfield, Ill.: Charles C. Thomas. 501 pp.

Surgical Procedures. Laboratory Animal Science Association. 1990. Pp. 3-15 in Guidelines on the Care of Laboratory Animals and Their Use for Scientific Purposes III. London: Universities Federation for Animal Welfare.

Textbook of Large Animal Surgery. 2nd ed. F. W. Oehme and J. E. Prier. 1987. Baltimore: Williams and Wilkins. 736 pp.

Textbook of Small Animal Surgery. 2nd ed. D. Slatter. 1993. Philadelphia: W. B. Saunders. 2 Volumes. 2496 pp.

Textbook of Veterinary Anesthesia. L. R. Soma, ed. 1971. Baltimore: Williams and Wilkins. 621 pp.

Veterinary Anesthesia. 2nd ed. W. V. Lumb and E. W. Jones. 1984. Philadelphia: Lea and Febiger. 693 pp.

RECURSOS Y MODELOS ANIMALES

Animal Models in Dental Research. J. M. Navia. 1977. University: University of Alabama Press. 466 pp.

Animal Models of Disease Bibliography, January 1979-December 1990. C. P. Smith. 1991. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 31 pp.

Animal Models of Disease. K. J. Clingerman. 1991. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 31 pp.

Animal Models of Thrombosis and Hemorrhagic Diseases. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Animal Models for Thrombosis and Hemorrhagic Diseases. 1976. DHEW Pub. No. (NIH) 76-982. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education and Welfare. (Available from the Institute of Laboratory Animal Resources, National Research Council, 2101 Constitution Avenue, N.W., Washington, D.C. 204 18).

Animals for Medical Research: Models for the Study of Human Disease. B. M. Mitruka, H. M. Rawnsley, and D. V. Vadhera. 1976. New York: John Wiley and Sons. 591 pp.

Bibliography of Induced Animal Models of Human Disease. G. Hegreberg and C. Leathers, eds. 1981. Pullman: Washington State University. 304 pp. (Available from Students Book Corporation, N.E. 700 Thatuna Street, Pullman, WA 99163):

Bibliography of Naturally Occurring Animal Models of Human Disease. G. Hegreberg and C. Leathers, eds. 1981. Pullman: Washington State University. 146 pp. (Available from Students Book Corporation, N.E. 700 Thatuna Street, Pullman, WA 99163).

The Future of Animals, Cells, Models, and Systems in Research, Development, Education and Testing. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources). 1977. Proceedings of a symposium organized by an ILAR committee. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 341 pp.

International Index of Laboratory Animals, 6th ed. 1993. Giving the location and status of over 7,000 stocks of laboratory animals throughout the world. Michael F. W. Festing, PO Box 301 Leicester, LE1 7RE, UK. 238 pp.

Mammalian Models for Research on Aging. NRC (National Research Council). 1981. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Animal Models for Research on Aging. Washington, D.C.: National Academy Press. 587 pp.

Resources for Comparative Biomedical Research: A Directory of the DRR Animal Resources Program. Research Resources Information Center. 1991. Bethesda, Md.: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health.

Spontaneous Animal Models of Human Disease. E. J. Andrews, D. C. Ward, and N. H. Altman, eds. 1979. Vol. 1, 322 pp.; Vol. 2, 324 pp. New York: Academic Press.

PELIGROS BIOLOGICOS DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA EN ANIMALES

Animal-Associated Human Infections. A. N. Weinberg and D. J. Weber. 1991. Infectious Disease Clinics of North America, 5:1-181.

Biohazards and Zoonotic Problems of Primate Procurement, Quarantine and Research. M. L. Simmons, ed. 1975. Cancer Research Safety Monograph Series, Vol. 2. DHEW Pub. No. (NIH) 76-890. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare. 137 pp.

Biological Safety Manual for Research Involving Oncogenic Viruses. National Cancer Institute. 1976. DHEW Pub. No. 76-1165. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare.

Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. 3rd ed. Centers for Disease Control and National Institutes of Health. 1993. DHHS Pub. No. (CDC) 93-8395. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. 177 pp.

Biosafety in the Laboratory: Prudent Practices for Handling and Disposal of Infectious Materials. Committee on Hazardous Biological Substances in the Laboratory, National Research Council. 1989. Washington, D.C.: National Academy Press. 244 pp.

Classification of Etiologic Agents on the Basis of Hazard. 4th ed. U.S. Public Health Service Ad Hoc Committee on the Safe Shipment and Handling of Etiologic Agents. 1974. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare.

Code of Federal Regulations. 1984. Title 40; Part 260, Hazardous Waste Management System: General; Part 261, Identification and Listing of Hazardous Waste; Part 262, Standards Applicable to Generators of Hazardous Waste; Part 263, Standards Applicable to Transporters of Hazardous Waste; Part 264, Standards for Owners and Operators of Hazardous Waste Treatment, Storage, and Disposal Facilities; Part 265, Interim Status Standards for Owners and Operators of Hazardous Waste Treatment, Storage, and Disposal Facilities; and Part 270, EPA Administered Permit Programs: The Hazardous Waste Permit Program. Washington, D.C.: Office of Federal Register. (Part 260, updated April 1994; 261 and 270 updated August, 1994; 264 and 265 updated June, 1994; 262 and 263 updated 1993).

Design Criteria for Viral Oncology Research Facilities. National Cancer Institute. 1975. DHEW Pub. No. (NIH)76-891. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare. 24 pp.

Diseases Transmitted From Animals to Man. 6th ed. W. T. Hubbert, W. F. McCulloch, and P. R. Schnurrenberger, eds. 1974. Springfield, Ill.: Charles C. Thomas. 1206 pp.

Guidelines for Carcinogen Bioassay in Small Rodents. J. M. Sontag, N. P. Page, and U. Saffiotti. 1976. DHEW Pub. No. (NIH) 76-801.

Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare. 65 pp.

Guidelines for Research Involving Recombinant DNA Molecules. National Institutes of Health. 1984. Fed. Regist. 49(227):46266-46291.

Guidelines on Sterilization and High-Level Disinfection Methods Effective Against Human Immunodeficiency Virus (HIV). 1988. Geneva: World Health Organization. 11 pp.

Industrial Biocides. K. R. Payne, ed. 1988. New York: Wiley. 118 pp.

Laboratory Safety for Arboviruses and Certain Other Viruses of Vertebrates. Subcommittee on Arbovirus Safety, American Committee on Arthropod-Borne Viruses. 1980. Am. J. Trop. Med. Hyg. 29:1359-1381.

Laboratory Safety Monograph: A Supplement to the NIH Guidelines for Recombinant DNA Research. National Institutes of Health. 1979. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare. 227 pp.

National Cancer Institute Safety Standards for Research Involving Oncogenic Viruses. National Cancer Institute. 1974. DHEW Pub. No. (NIH) 78-790. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare. 20 pp.

NIH Guidelines for the Laboratory Use of Chemical Carcinogens. National Institutes of Health. 1981. NIH Pub. No. 81-2385. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. 15 pp.

An Outline of the Zoonoses. P. R. Schnurrenberger and W. T. Hubert. 1981. Ames: Iowa State University Press. 158 pp.

Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Disposal of Chemicals. National Research Council. 1995. A report of the Committee on the Study of Prudent Practices for Handling, Storage, and Disposal of Chemicals in Laboratories. Washington, D.C.: National Academy Press.

The Zoonoses: Infections Transmitted from Animals to Man. J. C. Bell, S. R. Palmer, and J. M. Payne. 1988. London: Edward Arnold. 241 pp.

Zoonosis Updates from the Journal of the American Veterinary Medical Association. 1990. Schaumburg, Ill.: American Veterinary Medical Association. 140 pp.

AVES

American Ornithologists' Union. 1988. Report of Committee on Use of Wild Birds in Research. AUK. 105(1, Suppl): 1A-41A.

Laboratory Animal Management: Wild Birds. NRC (National Research Council). 1977. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Standards, Subcommittee on Birds. 1977. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 116 pp.

Physiology and Behavior of the Pigeon. M. Abs, ed. 1983. London: Academic Press. 360 pp.

The Pigeon. W. M. Levi. 1974 (reprinted 1981). Sumter, S.C.: Levi Publishing. 667 pp.

Pigeon Health and Disease. D. C. Tudor. 1991. Ames: Iowa State University Press. 244 pp.

PERROS Y GATOS

The Beagle as an Experimental Dog. A. C. Andersen, ed. 1970. Ames: Iowa State University Press. 616 pp.

Canine Anatomy: A Systematic Study. D. R. Adams. 1986. Ames: Iowa State University Press. 513 pp.

The Canine as a Biomedical Research Model: Immunological, Hematological, and Oncological Aspects. M. Shifrine and F. D. Wilson, eds. 1980. Washington, D.C.: Technical Information Center, U.S. Department of Energy. 425 pp. (Available as report no. DOE/TIC-10191 from National Technical Information Service, U.S. Department of Commerce, Springfield, VA 22161).

Laboratory Animal Management: Cats. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Cats. 1978 . ILAR News 21 (3):C 1 -C 20.

Laboratory Animal Management: Dogs. NRC (National Research Council). 1994. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Dogs. Washington, D.C.: National Academy Press. 138 pp.

Miller's Anatomy of the Dog, 3rd ed. H. E. Evans. 1993. Philadelphia: W. B. Saunders. 1233 PP

Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of the Dog and Cat. 3rd ed. 2 Vol. S. J. Ettinger, ed. 1989. Philadelphia: W. B. Saunders. 2464 pp.

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE INSTALACIONES PARA ANIMALES

Approaches to the Design and Development of Cost-Effective Laboratory Animal Facilities. 1993. Canadian Council on Animal Care (CCAC) proceedings. Ottawa, Ontario, Canada: CCAC. 273 pp.

Comfortable Quarters for Laboratory Animals. rev. ed. 1979. Animal Welfare Institute. Washington, D.C.: Animal Welfare Institute. 108 pp.

Control of the Animal House Environment. T. McSheely, ed. 1976. London: Laboratory Animals Ltd. 335 pp.

Design of Biomedical Research Facilities. D. G. Fox, ed. 1981. Cancer Research Safety Monograph Series, Vol. 4. NIH Pub. No. 81-2305.

Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. 206 pp.

Design and Optimization of Airflow Patterns. S. D. Reynolds and H. Hughes. 1994. *Lab Animal*. 23(9):46-49.

Estimating heat produced by laboratory animals. N. R. Brewer. 1964. *Heat. Piping Air Cond.* 36: 139-141 .

Guidelines for Construction and Equipment of Hospitals and Medical Facilities, 2nd ed. 1987. American Institute of Architects Committee on Architecture for Health. Washington D.C.: American Institute of Architects Press. 111 pp.

Guidelines for Laboratory Design: Health and Safety Considerations. L. J. DiBerardinis, J. S. Baum, M. W. First, G. T. Gatwood, E. F. Groden, and A. K. Seth. 1993. New York: John Wiley & Sons. 514 pp.

Handbook of Facilities Planning. Volume 2: Laboratory Animal Facilities. T. Ruys, ed. 1991. New York: Van Nostrand Reinhold. 422 pp.

Laboratory Animal Houses: A Guide to the Design and Planning of Animal Facilities. G. Clough and M. R. Gamble. 1976. LAC Manual Series No. 4. Carshalton, Surrey, U.K.: Laboratory Animals Centre, Medical Research Council. 44 pp.

Laboratory Animal Housing. NRC (National Research Council). 1978. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Laboratory Animal Housing. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 220 pp

Structures and Environment Handbook. 11th ed. rev. Midwest Plan Service. 1987. Ames: Midwest Plan Service, Iowa State University.

The Use of Computational Fluid Dynamics For Modeling Air Flow Design in a Kennel Facility. H. C. Hughes and S. Reynolds. 1995. *Contemp. Topics* 34:49-53.

ENRIQUECIMIENTO MEDIO AMBIENTAL

Environmental Enrichment Information Resources for Nonhuman Primates: 1987-1992. National Agricultural Library, National Library of Medicine, and Primate Information Center. 1992. Beltsville, Md.: National Agricultural Library. 105 pp.

The Experimental Animal in Biomedical Research. Volume II: Care, Husbandry, and Wellbeing, An Overview by Species. B. E. Rollin and M. L. Kesel, eds. Boca Raton, Fla.: CRC Press.

Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman primates. M. A. Bloomsmith, L. Y. Brent, and S. J. Schapiro. 1991. *Laboratory Animal Science*, 41:372-377.

Housing, Care and Psychological Well-Being of Captive and Laboratory Primates. E. F. Segal, ed. 1989. Park Ridge, N.J.: Noyes Publications. 544

pp.

Monkey behavior and laboratory issues. K. Bayne and M. Novak, eds. Laboratory Animal Science 41 :306-359.

The need for responsive environments. H. Markowitz and S. Line. 1990. Pp. 153-172 in The Experimental Animal in Biomedical Research. Volume I: A Survey of Scientific and Ethical Issues for Investigators, B. E. Rollin and M. L. Kesel, eds. Boca Raton, Fla.: CRC Press.

NIH Nonhuman Primate Management Plan. Office of Animal Care and Use. 1991. Bethesda, MD.: NIH, DHHS.

Psychological Well-Being of Nonhuman Primates. NRC (National Research Council). 1996. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Well-being of Nonhuman Primates. Washington, D.C.: National Academy Press.

Research and development to enhance laboratory animal welfare. 1992. R. A. Whitney. J. Am. Vet. Med. Assoc. 200(5):663-666.

A review of environmental enrichment strategies for single caged nonhuman primates. K. Fajzi, V. Reinhardt, and M. D. Smith. 1989. Lab Animal 18:23-35.

Through the Looking Glass. Issues of Psychological Well-Being in Captive Nonhuman Primates. M. Novak and A. J. Petto, eds. 1991. Washington, D.C.: American Psychological Association.

CONTAMINANTES AMBIENTALES

Effect of environmental factors on drug metabolism: Decreased half-life of antipyrine in workers exposed to chlorinated hydrocarbon insecticides. B. Kolmodin, D. L. Azamoff, and F. Sjöqvist. 1969. Clin. Pharmacol. Ther. 10:638-642.

Effect of essential oils on drug metabolism. A. Jori, A. Bianchetti, and P. E. Prestini. 1969. Biochem. Pharmacol. 18:2081-2085.

Effect of intensive occupational exposure to DDT on phenylbutazone and cortisol metabolism in human subjects. A. Poland, D. Smith, R. Kuntzman, M. Jacobson, and A. H. Conney. 1970. Clin. Pharmacol. Ther. 11:724-732.

Effect of red cedar chip bedding on hexobarbital and pentobarbital sleep time. H. C. Ferguson. 1966. J. Pharm. Sci. 55:1142-1143.

Environmental and Genetic Factors Affecting Laboratory Animals: Impact on Biomedical Research. Introduction. C. M. Lang and E. S. Vesell. 1976. Fed. Proc. 35:1123-1124. Frozen Storage of Laboratory Animals. G. H. Zeilmaker, ed. 1981. Stuttgart: Gustav Fischer. 193 pp.

Environmental and genetic factors affecting the response of laboratory animals to drugs. E. S. Vesell, C. M. Lang, W. J. White, G. T. Passananti, R. N. Hill, T. L. Clemens, D. K. Liu, and W. D. Johnson. Fed. Proc. 35:1125-1132.

Further studies on the stimulation of hepatic microsomal drug metabolizing enzymes by DDT and its analogs. L. G. Hart and J. R. Fouts. 1965. Arch. Exp. Pathol. Pharmakol. 249:486-500.

Induction of drug-metabolizing enzymes in liver microsomes of mice and rats by softwood bedding. E. S. Vesell. 1967. Science 157:1057-1058.

Influence on pharmacological experiments of chemicals and other factors in diets of laboratory animals. P. M. Newbeme. 1975. Fed. Proc. 34:209-218.

The provision of sterile bedding and nesting materials with their effect on breeding mice. G. Porter and W. Lane-Petter. 1965. J. Anim. Tech. Assoc. 16:5-8.

ETICA

Animal Liberation. 2nd ed. P. Singer. 1990. New York: New York Review Book. Distributed by Random House. 320 pp.

Animal Rights and Human Obligations, 2nd ed.. 1989. T. Regan and P. Singer. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 280 pp.

The Assessment and "Weighing" of Costs. In Lives in the Balance: The Ethics of Using Animals in Biomedical Research. J. A. Smith and K. Boyd, eds. 1991. London: Oxford University Press.

Ethical Scores for Animal Procedures. D. Porter. 1992. Nature. 356:101-102.

The Experimental Animal in Biomedical Research. Volume I: A Survey of Scientific and Ethical Issues for Investigators. B. E. Rollin and M. L. Kesel, eds. 1990. Boca Raton, Fla.: CRC Press.

The Frankenstein Syndrome: Ethical and Social Issues in the Genetic Engineering of Animals. B. E. Rollin. 1995. New York: Cambridge University Press. 241 pp.

In the Name of Science: Issues in Responsible Animal Experimentation. F. B. Orlans. 1993. New York and Oxford: Oxford University Press.

Of Mice, Models, and Men: A Critical Evaluation of Animal Research. A. N. Rowan. 1984. Albany: State University of New York Press. 323 pp.

EUTANASIA

Animal Euthanasia Bibliography. C. P. Smith and J. Larson. 1990. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 31 pp.

Report of the AVMA panel on euthanasia. American Veterinary Medical Association. 1993 . J. Amer. Vet. Med. Assoc. 202(2):229-249.

ANIMALES SILVESTRES, EXOTICOS Y DE ZOOLOGICO

Acceptable Field Methods in Mammalogy: Preliminary guidelines approved by the American Society of Mammalogists. American Society of Mammalogists. 1987. J. Mammalogy 68(4, Suppl):1-18.

Diseases of Exotic Animals: Medical and Surgical Management. 1983. Philadelphia: W. B. Saunders. 1159pp.

Fur, Laboratory, and Zoo Animals. C. M. Fraser, J. A. Bergeron, and S. E. Aiello. 1991. Pp. 976-1087, Part IV, in The Merck Veterinary Manual, 7th ed. Rahway, N.J.: Merck and Co.

Kirk's Current Veterinary Therapy. Vol. XI. Small Animal Practice. R. W. Kirk and J. D. Bonagura, eds. 1992. Philadelphia: W. B. Saunders. 1388 pp.

The Management of Wild Mammals in Captivity. L. S. Crandall. 1964. Chicago: University of Chicago Press. 761 pp.

Pathology of Zoo Animals. L. A. Griner. 1983. San Diego, Calif.: Zoological Society of San Diego. 608 pp.

Restraint and Handling of Wild and Domestic Animals. M. E. Fowler. 1978. Ames: Iowa State University Press. 332 pp.

Zoo and Wild Animal Medicine. M. E. Fowler, ed. 1993. Philadelphia: W. B. Saunders. 864

ANIMALES DE GRANJA

Behavior of Domestic Animals. B. L. Hart. 1985. New York: W. H. Freeman. 390 pp.

The Biology of the Pig. W. G. Pond and K. A. Houpt. 1978. Ithaca; N.Y.: Comstock Publishing. 371 pp.

The Calf: Management and Feeding. 5th ed. J. H. B. Roy. 1990. Boston: Butterworths.

Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 4th ed. J. J. Kaneko, ed. 1989. New York: Academic Press. 932 pp.

Current Veterinary Therapy. Food Animal Practice. J. L. Howard, ed. 1981. Philadelphia: W. B. Saunders. 1233 pp.

Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice Two. J. L. Howard, ed. 1986. Philadelphia: W. B. Saunders. 1008 pp.

Current Veterinary Therapy. Food Animal Practice Three. J. L. Howard, ed. 1992. Philadelphia: W. B. Saunders. 1002 pp.

Diseases of Poultry. 9th ed. B. W. Calnek et al., eds. 1991. Ames: Iowa State University Press. 944 pp.

Diseases of Sheep. R. Jensen. 1974. Philadelphia: Lea and Febiger. 389 pp.

Diseases of Swine. 7th ed. A. D. Leman et al., eds. 1992. Ames: Iowa State University Press. 1038 pp.

Domesticated Farm Animals in Medical Research. R. E. Doyle, S. Garb, L. E. Davis, D. K. Meyer, and F. W. Clayton. 1968. Ann. N.Y. Acad. Sci. 147:129-204.

Dukes' Physiology of Domestic Animals. 11th rev. ed. M. J. Swenson and W. O. Reece, eds. 1993. Ithaca, N.Y.: Comstock Publishing. 928 pp.

Essentials of Pig Anatomy. W. O. Sack. 1982. Ithaca, N.Y.: Veterinary Textbooks. 192 pp.

Farm Animal Housing and Welfare. D. H. Baxter, M. R. Baxter, J. A. C. MacCormack, et al., eds. 1983. Boston: Nijhoff. 343 pp.

Farm Animal Welfare, January 1979-April 1989. C. N. Bebee and J. Swanson, eds. 1989. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 301 PP

Farm Animals and the Environment. C. Phillips and D. Piggins, eds. 1992. Wallingford, state: CAB International. 430 pp.

Indicators Relevant to Farm Animal Welfare. D. Smidt, ed. 1983. Boston: Nijhoff. 251 pp.

Livestock behavior and the design of livestock handling facilities. T. Grandin. 1991. Pp. 96-125 in Handbook of Facilities Planning. Volume 2: Laboratory Animal Facilities. T. Ruys, ed. New York: Van Nostrand. 422 pp.

Management and Welfare of Farm Animals. 3rd ed. UFAW (Universities Federation for Animal Welfare). 1988. London: Bailliere Tindall. 260 pp.

Nematode Parasites of Domestic Animals and of Man. N. D. Levine. 1968. Minneapolis, Minn.: Burgess Publishing. 600 pp.

Pathology of Domestic Animals. 4th ed. K. V. Jubb et al., eds. 1992. Vol. 1, 780 pp.; Vol. 2, 653 pp. New York: Academic Press.

The Pig as a Laboratory Animal. L. E. Mount and D. L. Ingram. 1971. New York: Academic Press. 175 pp.

The Protection of Farm Animals, 1979-April 1989: Citations From AGRICOLA Concerning Diseases and Other Environmental Considerations. C. N. Bebee, ed. 1989. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 456 pp.

Reproduction in Farm Animals. E. S. E. Hafez. 1993. Philadelphia: Lea and Febiger. 500 pp.

Restraint of Domestic Animals. T. F. Sonsthagen. 1991. American Veterinary Publications.

Ruminants: Cattle, Sheep, and Goats. Guidelines for the Breeding, Care and Management of Laboratory Animals. NRC (National Research Council). 1974. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Standards, Subcommittee on Standards for Large (Domestic) Laboratory Animals. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 72 pp.

The Sheep as an Experimental Animal. J. F. Heckler. 1983. New York: Academic Press. 216 PP.

Swine as Models in Biomedical Research. M. M. Swindle. 1992. Ames: Iowa State University Press.

Swine in Cardiovascular Research. Vol. 1 and 2. H. C. Stanton and H. J. Mersmann. 1986. Boca Raton, Fla.: CRC Press.

REFERENCIAS GENERALES

Biology Data Book. 2nd ed. P. L. Altman and D. S. Dittmer. Vol. 1, 1971, 606 pp.; Vol 2, 1973, 1432 pp.; Vol. 3, 1974, 2123 pp. Bethesda, MD.: Federation of American Societies for Experimental Biology.

Disinfection, Sterilization, and Preservation, 4th ed. S. S. Block, ed. 1991. Philadelphia: Lea and Febiger. 1162 pp.

A Guided Tour of Veterinary Anatomy: Domestic Ungulates and Laboratory Mammals. J. E. Smallwood. 1992. Philadelphia: W. B. Saunders. 390 pp.

Health Benefits of Animal Research. W. I. Gay. 1985. Washington, D.C.: Foundation for Biomedical Research. 82 pp.

The Inevitable Bond: Examining scientist-animal interactions. H. Davis and D. Balfour, eds. 1992. Cambridge: Cambridge University Press.

Jones' Animal Nursing. 5th ed. D. R. Lane, ed. 1989. Oxford: Pergamon Press. 800 pp.

Laboratory Animals. A. A. Tuffery. 1995. London: John Wiley.

Science, Medicine, and Animals. National Research Council, Committee on the Use of Animals in Research. 1991. Washington, D.C.: National Academy Press. 30 pp.

Use of Laboratory Animals in Biomedical and Behavioral Research. National Research Council and Institute of Medicine, Committee on the Use of Laboratory Animals in Biomedical and Behavioral Research. 1988. Washington, D.C.: National Academy Press. 102 pp.

Virus Diseases in Laboratory and Captive Animals. G. Darai, ed. 1988. Boston: Nijhoff. 568 pp.

GENETICA Y NOMENCLATURA

Effective population size, genetic variation, and their use in population management. R. Lande and G. Barrowclough. 1987. Pp. 87-123 in Viable Populations for Conservation M. Soule, ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Genetics and Probability in Animal Breeding Experiments. E. L. Green. 1981. New York: Oxford University Press. 271 pp.

Holders of Inbred and Mutant Mice in the United States. Including the Rules for Standardized Nomenclature of Inbred Strains, Gene Loci, and Biochemical Variants. D. D. Greenhouse, ed. 1984. ILAR News 27(2):1A-30A.

Inbred and Genetically Defined Strains of Laboratory Animals. P. L. Altman and D. D. Katz, eds. 1979. Part 1, Mouse and Rat, 418 pp.; Part 2, Hamster, Guinea Pig, Rabbit, and Chicken, 319 pp. Bethesda, MD.: Federation of American Societies for Experimental Biology.

International Standardized Nomenclature for Outbred Stocks of Laboratory Animals. Issued by the International Committee on Laboratory Animals. M. Festing, K. Kondo, R. Loosli, S. M. Poiley, and A. Spiegel. 1972. ICLA Bull. 30:4-17 (March 1972). (Available from the Institute of Laboratory Animal Resources, National Research Council, 2101 Constitution Avenue, N.W., Washington, D.C. 20418).

Research-Oriented Genetic Management of Nonhuman Primate Colonies. S. Williams-Blangero. 1993. Laboratory Animal Science 43:535-540.

Standardized Nomenclature for Transgenic Animals. 1992. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Transgenic Nomenclature. ILAR News 34(4):45-52.

CUIDADO DE LOS ANIMALES DE LABORATORIO

Animals for Research: Principles of Breeding and Management. W. Lane-Petter, ed. 1963. New York: Academic Press. 531 pp.

The Biomedical Investigator's Handbook for Researchers Using Animal Models. Foundation for Biomedical Research. 1987. Washington, D.C.: Foundation for Biomedical Research. 86 pp.

The Experimental Animal in Biomedical Research. Volume II: Care, Husbandry, and Wellbeing, An Overview by Species. B. E. Rollin and M. L. Kesel, eds. Boca Raton, Fla.: CRC Press.

Guidelines for the Treatment of Animals in Behavioral Research and Teaching. Animal Behavior Society. 1995. Anim. Behav. 49:277-282.

Handbook of Laboratory Animal Science, 2 Vol. P. Svendson and J. Hau. 1994. Boca Raton, Fla.: CRC Press. 647 pp.

Laboratory Animal Medicine. J. G. Fox, B. J. Cohen, and F. M. Loew, eds. 1984. New York: Academic Press. 750 pp.

Laboratory Animals: An Annotated Bibliography of Informational Resources Covering Medicine-Science (Including Husbandry)-Technology. J. S. Cass, ed. 1971. New York: Hafner Publishing. 446 pp.

Laboratory Animals: An Introduction for New Experimenters. A. A. Tuffey, ed. 1987. Chichester: Wiley-Interscience. 270 pp.

Methods of Animal Experimentation. W. I. Gay, ed. Vol. 1, 1965, 382 pp.; Vol. 2, 1965, 608 pp.; Vol. 3, 1968, 469 pp.; Vol. 4, 1973, 384 pp.; Vol. 5, 1974, 400 pp.; Vol. 6, 1981, 365 pp. Vol. 7, Part A, 1986, 256 pp.; Vol. 7, Part B, 1986, 269 pp.; Vol. 7, Part C, 1989, 237 pp. New York: Academic Press.

Pheromones and Reproduction in Mammals. J. G. Vandenbergh, ed. 1983. New York: Academic Press. 298 pp.

Practical Animal Handling. R. S. Anderson and A. T. B. Edney, eds. 1991. Elmsford, N.Y.: Pergamon. 198 pp.

Practical Guide to Laboratory Animals. C. S. F. Williams. 1976. St. Louis: C. V. Mosby. 207 PP

Recent Advances in Germ-free Research. S. Sasaki, A. Ozawa, and K. Hashimoto, eds. 1981. Tokyo: Tokai University Press. 776 pp.

Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals. E. S. E. Hafez, ed. 1970. Philadelphia: Lea and Febiger. 275 pp.

Restraint of Animals. 2nd ed. J. R. Leahy and P. Barrow. 1953. Ithaca, N.Y.: Cornell Campus Store. 269 pp.

The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals. 6th ed. UFAW (Universities Federation for Animal Welfare). 1987. New York: Churchill Livingstone.

LEYES, REGULACIONES Y POLITICAS

Animals and Their Legal Rights. Animal Welfare Institute. 1985. Washington, D.C.: Animal Welfare Institute.

State Laws Concerning the Use of Animals in Research. National Association for Biomedical Research. 1991. Washington, D.C.

PRIMATES NO-HUMANOS

Aging in Nonhuman Primates. D. M. Bowden, ed. 1979. New York: Van Nostrand Reinhold. 393 pp.

The Anatomy of the Rhesus Monkey (*Macaca mulatta*). C. G. Hartman and W. L. Strauss, Jr., eds. 1933. Baltimore: Williams and Wilkins. 383 pp. (Reprinted in 1970 by Hafner, New York).

An Atlas of Comparative Primate Hematology. H. J. Huser. 1970. New York: Academic Press. 405 pp.

Behavior and Pathology of Aging in Rhesus Monkeys. R. T. Davis and C. W. Leathrus, eds. 1985. New York: Alan R. Liss.

Breeding Simians for Developmental Biology. Laboratory Animal Handbooks 6. F. T. Perkins and P. N. O'Donoghue, eds. 1975. London: Laboratory Animals Ltd. 353 pp.

Captivity and Behavior--Primates in Breeding Colonies, Laboratories and Zoos. J. Erwin, T. L. Maple, and G. Mitchell, eds. 1979. New York: Van Nostrand Reinhold. 286 pp.

The Care and Management of Chimpanzees (*Pan troglodytes*) in Captive Environments. R. Fulk and C. Garland, eds. 1992. Asheboro: North Carolina Zoological Society.

Comparative Pathology in Monkeys. B. A. Lapin and L. A. Yakovleva. 1963. Springfield, Ill.: Charles C. Thomas. 272 pp.

Diseases of Laboratory Primates. T. C. Ruch. 1959. Philadelphia: W. B. Saunders. 600 pp.

A Handbook of Living Primates: Morphology, Ecology, and Behaviour of Nonhuman

Primates. J. R. Napier and P. H. Napier. 1967. London: Academic Press. 456 pp.

Handbook of Squirrel Monkey Research. L. A. Rosenblum and C. L. Coe, eds. 1985. New York: Plenum Press. 501 pp.

Laboratory Animal Management: Nonhuman Primates. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Nonhuman Primates, Subcommittee on Care and Use. 1980. ILARNews 23(2-3):P1-P44.

Laboratory Primate Handbook. R. A. Whitney, Jr., D. J. Johnson, and W. C. Cole. 1973. New York: Academic Press. 169 pp.

Living New World Monkeys (*Platyrrhini*). Vol. 1. P. Hershkovitz. 1977. Chicago: University of Chicago Press. 117 pp.

The Macaques: Studies in Ecology, Behavior, and Evolution. D. G. Lindburg. 1980. New York: Van Nostrand Reinhold. 384 pp.

Macaca mulatta. Management of a Laboratory Breeding Colony. D. A. Valerio, R. L. Miller, J. R. M. Innes, K. D. Courtney, A. J. Pallotta, and R. M. Guttmacher. 1969. New York: Academic Press. 140 pp.

Nonhuman Primates in Biomedical Research: Biology and Management. B. T. Bennett, C. R. Abee, and R. Hemickson, eds. 1995. New York: Academic Press. 428 pp.

Pathology of Simian Primates. R. N. T. W. Fiennes, ed. 1972. Part I, General Pathology; Part II, Infectious and Parasitic Diseases. Basel: S. Karger.

Primates: Comparative Anatomy and Taxonomy. Vol. 1-7. W. C. O. Hill, ed. 1953-1974. New York: Interscience Publishers.

The Primate Malaria. G. R. Coatney, W. E. Collins, McW. Warren, and P. G. Contacos. 1971. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare. 366 pp.

Zoonoses of Primates. The Epidemiology and Ecology of Simian Diseases in Relation to Man. R. N. T. W. Fiennes. 1967. London: Weidenfeld and Nicolson. 190 pp.

NUTRICION

Control of Diets in Laboratory Animal Experimentation. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Laboratory Animal Diets. 1978. ILAR News 21(2):A1-A12.

Effect of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals. National Research Council, 1981. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Environmental Stress, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 152 pp.

Feeding and Nutrition of Nonhuman Primates. R. S. Harris, ed. 1970. New York: Academic Press. 310 pp.

Feeds and Feeding. 3rd ed. E. Cullison. 1982. Reston, Va.: Reston Publishing. 600 pp.

Nutrient Requirements of Beef Cattle. 6th rev. ed. NRC (National Research Council). 1984. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture Subcommittee on Beef Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 90 pp.

Nutrient Requirements of Cats. rev. ed. NRC (National Research Council). 1986. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Panel on Cat Nutrition, Subcommittee on Laboratory Animal Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 88 pp. (See also *Taurine Requirement of the Cat*).

Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 6th rev. ed. NRC (National Research Council). 1989. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 168 pp.

Nutrient Requirements of Dogs. rev. ed. NRC (National Research Council). 1985. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Dog Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 88 pp.

Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. NRC (National Research Council). 1981. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Goat Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 84 pp.

Nutrient Requirements of Horses. 5th rev. ed. NRC (National Research Council). 1989. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Horse Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 112 pp.

Nutrient Requirements of Laboratory Animals. 4th rev. ed. NRC (National Research Council). 1995. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture, Subcommittee on Laboratory Animal Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Washington, D.C.: National Academy Press. 173 pp.

Nutrient Requirements of Nonhuman Primates. NRC (National Research Council). 1978. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Panel on Nonhuman Primate Nutrition. Subcommittee on Laboratory Animal Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 83 pp.

Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. NRC (National Research Council). 1994. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture, Subcommittee on Poultry Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 176 pp.

Nutrient Requirements of Rabbits. 2nd rev. ed. NRC (National Research Council). 1977. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources, Subcommittee on Rabbit Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 30 pp.

Nutrient Requirements of Sheep. 6th rev. ed. NRC (National Research Council). 1985. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources, Subcommittee on Sheep Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 112 pp.

Nutrient Requirements of Swine. 9th rev. ed. NRC (National Research Council). 1988. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources, Subcommittee on Swine Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 104 pp.

Nutrition and Disease in Experimental Animals. W.D. Tavernor, ed. 1970. Proceedings of a Symposium organized by the British Small Animal Veterinary Association, the British Laboratory Animal Veterinary Association, and the Laboratory Animal Scientific Association. London: Bailliere, Tindall and Cassell. 165 pp.

Taurine Requirements of the Cat. NRC (National Research Council). 1981. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Ad Hoc Panel on Taurine Requirements of the Cat, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 4 pp.

United States-Canadian Tables of Feed Composition. 3rd rev. ed. NRC (National Research Council). 1982. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Feed Composition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 156 pp.

OTROS ANIMALES

The Care and Management of Cephalopods in the Laboratory. P.R. Boyle. 1991. Herts, U.K.: Universities Federation for Animal Welfare. 63 pp.

Handbook of Marine Mammals. S. H. Ridgway and R. J. Harrison, eds. 1991. New York: Academic Press. 4 Vol.

Laboratory Animal Management: Marine Invertebrates. NRC (National Research Council). 1981. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Marine Invertebrates. Washington, D.C.: National Academy Press. 382 pp.

The Marine Aquarium Reference: Systems and Invertebrates. M. A. Moe. 1989. Plantation, Fla.: Green Turtle Publications. 510 pp.

The Principal Diseases of Lower Vertebrates. H. Reichenbach-Klinke and E. Elkan. 1965. New York: Academic Press. 600 pp.

PARASITOLOGIA

Parasites of Laboratory Animals. R. J. Flynn. 1973. Ames: Iowa State University Press. 884 pp.

Veterinary Clinical Parasitology. 6th ed. M. W. Sloss and R. L. Kemp. 1994. Ames: Iowa State University Press. 198 pp.

PATOLOGIA Y PATOLOGIA CLINICA

Atlas of Experimental Toxicological Pathology. C. Gopinath, D. E. Prentice, and D. J. Lewis. 1987. Boston: MTP Press. 175 pp.

An Atlas of Laboratory Animal Haematology. J. H. Sanderson and C. E. Phillips. 1981. Oxford: Clarendon Press. 473 pp.

- Blood: Atlas and Sourcebook of Hematology, 2nd ed. C. T. Kapff and J. H. Jandl. 1991. Boston: Little and Brown. 158 pp.
- Clinical Chemistry of Laboratory Animals. W. F. Loeb and F. W. Quimby. 1988. New York: Pergamon Press.
- Clinical Laboratory Animal Medicine: An Introduction. D. D. Holmes. 1984. Ames: Iowa State University Press. 138 pp.
- Color Atlas of Comparative Veterinary Hematology. C. M. Hawkey and T. B. Dennett. 1989. Ames: Iowa State University Press. .
- Color Atlas of Hematological Cytology, 3rd ed. G. F. J. Hayhoe and R. J. Flemans. 1992. St. Louis: Mosby Year Book. 384 pp.
- Comparative Neuropathology. J. R. M. Innes and L. Z. Saunders, eds. 1962. New York: Academic Press. 839 pp.
- Essentials of Veterinary Hematology. N. C. Jain. 1993 . Philadelphia: Lea and Febiger. 417 pp.
- Immunologic Defects in Laboratory Animals. M. E. Gershwin and B. Merchant, eds. 1981. Vol. 1, 380 pp.; Vol. 2, 402 pp. New York: Plenum.
- An Introduction to Comparative Pathology: A Consideration of Some Reactions of Human and Animal Tissues to Injurious Agents. G. A. Gresham and A. R. Jennings. 1962. New York: Academic Press. 412 pp.
- Laboratory Profiles of Small Animal Diseases. C. Sodikoff. 1981. Santa Barbara, Calif: American Veterinary Publications. 215 pp.
- Outline of Veterinary Clinical Pathology. 3rd ed. M. M. Benjamin. 1978. Ames: Iowa State University Press. 352 pp.
- Pathology of Laboratory Animals. K. Benirschke, F. M. Gamer, and T. C. Jones. 1978. Vol. 1, 1050 pp.; Vol. 2, 2171 pp. New York: Springer Verlag.
- The Pathology of Laboratory Animals. W. E. Ribelin and J. R. McCoy, eds. 1965 . Springfield, Ill.: Charles C. Thomas. 436 pp.
- The Problems of Laboratory Animal Disease. R. J. C. Harris, ed. 1962. New York: Academic Press. 265 pp.
- Roentgen Techniques in Laboratory Animals. B. Felson. 1968. Philadelphia: W. B. Saunders. 245 pp.
- Schalm's Veterinary Hematology. 4th ed. O. W. Schalm and N. C. Jain. 1986. Philadelphia: Lea and Febiger. 1221 pp.
- Techniques of Veterinary Radiography, 5th ed. J. P. Morgan, ed. Ames: Iowa State University Press. 482 pp.
- Veterinary Clinical Pathology. 4th ed. E. H. Coles. 1986. Philadelphia: W. B. Saunders. 486 PP

Veterinary Pathology. 5th ed. T. C. Jones and R. D. Hunt. 1983. Philadelphia: Lea and Febiger. 1792 pp.

FARMACOLOGIA Y TERAPEUTICA

Drug Dosage in Laboratory Animals: A Handbook. R. E. Borchard, C. D. Barnes, L. G. Eltherington. 1989. West Caldwell, N.J.: Telford Press.

Handbook of Veterinary Drugs: A Compendium for Research and Clinical Use. I. S. Rossoff. 1975. New York: Springer Publishing. 752 pp.

Mosby's Fundamentals of Animal Health Technology: Principles of Pharmacology. R. Giovanni and R. G. Warren, eds. 1983. St. Louis: C. V. Mosby. 254 pp.

Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics, 5th ed. G. C. Brander, D. M. Pugh, and R. J. Bywater. 1991. London: Bailliere Tindall. 624 pp.

Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 6th rev. ed. N. H. Booth, and L. E. McDonald. 1988. Ames: Iowa State University Press. 1238 pp.

ROEDORES Y CONEJOS

Anatomy and Embryology of the Laboratory Rat. R. Hebel and M. W. Stromberg. 1986. Worthsee, state: BioMed. 271 pp.

Anatomy of the Guinea Pig. G. Cooper and A. L. Schiller. 1975; Cambridge, Mass.: Harvard University Press. 417 pp.

Anatomy of the Rat. E. C. Greene. Reprinted 1970. New York: Hafner. 370 pp.

Bensley's Practical Anatomy of the Rabbit. 8th ed. E. H. Craigie, ed. 1948. Philadelphia: Blakiston. 391 pp.

The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents. J. E. Harkness and J. E. Wagner. 1989. Philadelphia: Lea and Febiger. 230 pp.

The Biology of the Guinea Pig. J. E. Wagner and P. J. Manning, eds. 1976. New York: Academic Press. 317 pp.

Biology of the House Mouse. Symposia of the Zoological Society of London. No. 47. R. J. Berry, ed. 1981. London: Academic Press. 715 pp.

The Biology of the Laboratory Rabbit. S. H. Weisbroth, R. E. Flatt, and A. Kraus, eds. 1974. New York: Academic Press. 496 pp.

The Brattleboro Rat. H. W. Sokol and H. Valtin, eds. 1982. Ann. N.Y. Acad. Sci. 394:1-828.

Common Lesions in Aged B6C3F(C57BL/6N x C3H/HeN)F and BALB/cStCrIC3H/Nctr Mice. Syllabus. Registry of Veterinary Pathology, Armed Forces Institute of Pathology. 1981. Washington, D.C.: Armed Forces Institute of Pathology. 44 pp.

Common Parasites of Laboratory Rodents and Lagomorphs. Laboratory Animal Handbook. D. Owen. 1972. London: Medical Research Council. 140 pp.

Complications of Viral and Mycoplasmal Infections in Rodents to Toxicology Research and Testing. T. E. Hamm, ed. 1986. Washington, D.C.: Hemisphere Publishing. 191 pp.

Definition, Nomenclature, and Conservation of Rat Strains. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Rat Nomenclature. 1992. ILAR News 34(4): S 1 -S24.

A Guide to Infectious Diseases of Guinea Pigs, Gerbils, Hamsters, and Rabbits. NRC (National Research Council). 1974. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Laboratory Animal Diseases. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 16 pp.

Guidelines for the Well-Being of Rodents in Research. H. N. Guttman, ed. 1990. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare. 105 pp.

The Hamster: Reproduction and Behavior. H. I. Siegel, ed. 1985. New York: Plenum Press. 440 pp.

Handbook on the Laboratory Mouse. C. G. Crispens, Jr. 1975. Springfield, Ill.: Charles C. Thomas. 267 pp.

Histological Atlas of the Laboratory Mouse. W. D. Gude, G. E. Cosgrove, and G. P. Hirsch. 1982. New York: Plenum. 151 pp.

Infectious Diseases of Mice and Rats. NRC (National Research Council). 1991. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Infectious Diseases of Mice and Rats. Washington, D.C.: National Academy Press. 397 pp.

Laboratory Anatomy of the Rabbit. 2nd ed. C. A. McLaughlin and R. B. Chiasson. 1979. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown. 68 pp.

Laboratory Animal Management: Rodents. NRC (National Research Council). In press. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Rodents. Washington, D.C.: National Academy Press.

A Laboratory Guide to the Anatomy of the Rabbit. 2nd ed. E. H. Craigie. 1966. Toronto: University of Toronto Press. 115 pp.

Laboratory Hamsters. G. L. Van Hoosier and C. W. McPherson, eds. 1987. New York: Academic Press. 456 pp.

The Laboratory Mouse: Selection and Management. M. L. Simmons and J. O. Brick. 1970. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 184 pp.

The Laboratory Rat. H. J. Baker, J. R. Lindsey, and S. H. Weisbroth, eds. Vol. I, Biology and Diseases, 1979, 435 pp.; Vol. II, Research Applications, 1980, 276 pp. New York: Academic Press.

The Mouse in Biomedical Research. H. L. Foster, J. D. Small, and J. G. Fox, eds. Vol. I, History, Genetics, and Wild Mice, 1981, 306 pp.; Vol. II, Disease, 1982, 449 pp.; Vol. III, Normative Biology, Immunology, and Husbandry, 1983, 447 pp.; Vol. IV, Experimental Biology and Oncology, 1982, 561 pp. New York: Academic Press.

The Nude Mouse in Experimental and Clinical Research. J. Fogh and B. C. Giovanella, eds. Vol. 1, 1978, 502 pp.; Vol. 2, 1982, 587 pp. New York: Academic Press.

Origins of Inbred Mice. H. C. Morse III, ed. 1979. New York: Academic Press. 719 pp.

Pathology of Aging Rats: A Morphological and Experimental Study of the Age Associated Lesions in Aging BN/Bl, WAG/Rij, and (WAG x BN)F Rats. J. D. Burek. 1978. Boca Raton, Fla.: CRC Press. 230 pp.

Pathology of Aging Syrian Hamsters. R. E. Schmidt, R. L. Eason, G. B. Hubbard, J. T. Young, and D. L. Eisenbrandt. 1983. Boca Raton, Fla.: CRC Press. 272 pp.

Pathology of Laboratory Mice and Rats. Biology Databook Editorial Board. 1985. Bethesda, Md.: Federation of American Societies for Experimental Biology. 488 pp.

Pathology of the Syrian Hamster. F. Homburger, ed. 1972. Progr. Exp. Tumor Res. 16:1-637.

Proceedings of the Third International Workshop on Nude Mice. N. D. Reed, ed. 1982. Vol. 1, Invited Lectures/Infection/Immunology, 330 pp.; Vol. 2, Oncology, 343 pp. New York: Gustav Fischer.

The Rabbit: A Model for the Principles of Mammalian Physiology and Surgery. H. N. Kaplan and E. H. Timmons. 1979. New York: Academic Press. 167 pp.

Research Techniques in the Rat. C. Petty. 1982. Springfield, Ill.: Charles C. Thomas. 368 pp.

Rodents and Rabbits: Current Research Issues. S. M. Niemi, J. S. Venable, and J. N. Guttman, eds. 1994. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare. 81 pp.

Viral and Mycoplasmal Infections of Laboratory Rodents: Effects on Biomedical Research. P. N. Blatt. 1986. Orlando, Fla.: Academic Press. 844 pp.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Animal welfare and the statistical consultant. R. M. Engeman and S. A. Shumake. 1993. American Statistician 47(3):229-233.

Appropriate animal numbers in biomedical research in light of animal welfare considerations. M. D. Mann, D. A. Crouse, and E. D. Prentice. 1991. Laboratory Animal Science, 41 :6-14.

The Design and Analysis of Long-Term Animal Experiments. J. J. Gart, D. Krewski, P. N. Lee, et al. 1986. Lyon: International Agency for Research on Cancer. 219 pp.

Power and Sample Size Review. T. J. Prihoda, G. M. Bamwell, and H. S. Wigodsky. 1992. Proceedings of the 1992 Primary Care Research Methods and Statistics Conference. Contact: Dr. T. Prihoda, Department of Pathology, University of Texas Health Science Center, San Antonio, TX 78284.

PUBLICACIONES PERIODICAS

Advances in Veterinary Science. Vol. 1-12. 1953-1968. New York: Academic Press.

Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine (annual, continuation of Advances in Veterinary Science). New York: Academic Press.

The Alternatives Report (bimonthly). North Grafton, Ma.: Center for Animals & Public Policy, Tufts University.

American Journal of Pathology (monthly). Baltimore: American Society for Investigative Pathology.

American Journal of Primatology (monthly). New York: Wiley-Liss.

American Journal of Veterinary Research (monthly). Schaumburg, Ill.: American Veterinary Medical Association.

Animales de Experimentación, The Spanish Language Journal of Laboratory Animal Science (quarterly). Mexico, D.F.: Avance Tecnológico y Científico, A.C. Mailing address: Av. Baja California 161 México, D.F. 06760.

Animal Models of Human Disease (A Handbook). Washington, D.C.: The Registry of Comparative Pathology, Ammed Forces Institute of Pathology.

The Animal Policy Report: A Newsletter on Animal and Environmental Issues (quarterly). North Grafton, Ma.: Center for Animals & Public Policy, Tufts University.

Animal Technology (semiannual, fommerly The Institute of Animal Technicians Journal). Cardiff, U.K.: The Institute of Animal Technicians.

Animal Welfare (quarterly). Potters Bar, Herts, U.K.: Universities Federation for Animal Welfare.

Animal Welfare Information Center Newsletter (quarterly). Beltsville, Md.: Animal Welfare Information Center.

Animal Welfare Institute Quarterly. Washington, D.C.: Animal Welfare Institute

ANZCCART News (quarterly). Glen Osmond, Australia: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching.

Canadian Association for Laboratory Animal Medicine Newsletter. Canadian Association for Laboratory Animal Medicine.

Canadian Association for Laboratory Animal Science Newsletter. Canadian Association for Laboratory Animal Science.

Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases: International Journal for Medical and Veterinary Researchers and Practitioners (quarterly). Exeter, U.K.: Elsevier Science.

Comparative Pathology Bulletin (quarterly). Washington, D.C.: Registry of Comparative Pathology, Ammed Forces Institute of Pathology.

Contemporary Topics (bimonthly). Cordova, Tenn.: American Association for Laboratory Animal Science.

Current Primate References (monthly). Seattle: Washington Regional Primate Research Center, University of Washington.

Folia Primatologica, International Journal of Primatology (6-weekly). Basel: S. Karger.

Humane Innovations and Alternatives (periodical). Washington Grove, Md.: Psychologists for the Ethical Treatment of Animals.

ILAR Journal (quarterly). Washington, D.C.: Institute of Laboratory Animal Resources (ILAR), National Research Council.

International Zoo Yearbook (annual). London: Zoological Society of London.

The Johns Hopkins Center for Alternatives to Animal Testing Newsletter (3 issues per year). Baltimore: Center for Alternatives to Animal Testing.

Journal of Medical Primatology (bimonthly). Copenhagen, Denmark: Munksgaard International Publishers.

Journal of Zoo and Wildlife Medicine (quarterly). Lawrence, Kans.: American Association of Zoo Veterinarians.

Lab Animal (11 issues per year). New York: Nature Publishers.

Laboratory Animal Science (bimonthly). Cordova, Tenn.: American Association for Laboratory Animal Science. Mailing address: 70 Timber Creek Dr., Cordova, Tn 38018.

Laboratory Animals (quarterly). Journal of the Laboratory Animal Science Association. London: Laboratory Animals Ltd. Mailing address: The Registered Office, Laboratory Animals Ltd., 1 Wimpole Street, London W1M 8AE, United Kingdom.

Laboratory Primate Newsletter (quarterly). Providence, R.I.: Schrier Research Laboratory, Brown University.

Mouse News Letter (semiannual). Available to the western hemisphere and Japan from The Jackson Laboratory, Bar Harbor, ME 04609, available to other locations from Mrs. A. Wilcox MRC Experimental Embryology and Teratology Unit, Woodmansteme Road, Carshalton, Surrey SMS 4EF, England.

Our Animal Wards. Washington, D.C.: Wards.

Primates: A Journal of Primatology (quarterly). Aichi, Japan: Japan Monkey Centre.

Rat News Letter (semiannual). Available from Dr. D. V. Cramer, ed., Department of

Pathology, School of Medicine, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA 15261.

Resource. Ottawa, Ontario, Canada: Canadian Council on Animal Care.

SCAW Newsletter (quarterly). Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.

Zeitschrift fuer Versuchstierkunde, Journal of Experimental Animal Science (irregular, approximately 6 issues per year). Jena, Germany: Gustav Fischer Verlag.

Zoo Biology (bimonthly). New York: Wiley-Liss.

Zoological Society of London Symposia (annual). Oxford: Oxford Science.

EDUCACION PROFESIONAL Y TECNICA

Clinical Textbook for Veterinary Technicians. 3rd ed. D. M. McCummin. 1993. Philadelphia: W. B. Saunders. 816 pp.

Education and Training in the Care and Use of Laboratory Animals: A Guide for Developing Institutional Programs. National Research Council. 1991. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Educational Programs in Laboratory Animal Science. Washington, D.C.: National Academy Press. 152 pp.

The Education and Training of Laboratory Animal Technicians. S. Erichsen, W. J. I. van der Gulden, O. Hanninen, G. J. R. Hovell, L. Kallai, and M.

Khemmani. 1976. Prepared for the International Committee on Laboratory Animals. Geneva: World Health Organization. 42 pp.

Educational Opportunities in Comparative Pathology-United States and Foreign Countries. Registry of Comparative Pathology, Armed Forces Institute of Pathology. 1992. Washington, D.C.: Universities Associated for Research and Education in Pathology. 51 pp.

Laboratory Animal Medicine: Guidelines for Education and Training. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee On Education. 1979. ILAR News 22(2):M1-M26.

Laboratory Animal Medicine and Science Audiotutorial Series. G. L. Van Hoosier, Jr., Coordinator. 1976-1979. Distributed by Health Sciences Learning Resources Center. University of Washington, Seattle.

Lesson Plans: Instructional Guide for Technician Training. 1990. AALAS (American Association for Laboratory Animal Science) Pub. No. 90-1. Joliet, Ill.: American Association for Laboratory Animal Science. 450 pp.

Training Manual Series, Vol. I., Assistant Laboratory Animal Technicians. AALAS (American Association for Laboratory Animal Science). 1989. AALAS Pub. No. 89-1. Joliet, Ill.: American Association for Laboratory Animal Science. 454 pp.

Training Manual Series, Vol. II., Laboratory Animal Technicians. AALAS (American Association for Laboratory Animal Science). 1990. AALAS Pub. No. 90-2. Joliet, Ill.: American Association for Laboratory Animal Science. 248 pp.

Training Manual Series, Vol. III, Laboratory Animal Technologist. AALAS (American Association for Laboratory Animal Science). 1991. AALAS Pub. No. 91-3. Joliet, Ill.: American Association for Laboratory Animal Science. 462 pp.

Syllabus of the Basic Principles of Laboratory Animal Science. Ad Hoc Committee on Education of the Canadian Council on Animal Care (CCAC). 1984. Ottawa, Ontario: Canadian Council on Animal Care. 46 pp. (Available from CCAC, 1105-151 Slater Street, Ottawa, Ontario K1P 5H3, Canada).

Syllabus for the Laboratory Animal Technologist. AALAS (American Association for Laboratory Animal Science). 1972. AALAS Pub. No. 72-2. Joliet, Ill.: American Association for Laboratory Animal Science. 462 pp.

BIENESTAR ANIMAL

Laboratory Animal Welfare Bibliography. W. T. Carlson, G. Schneider, J. Rogers, et al. 1988. Beltsville, Md.D: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 60 pp.

Laboratory Animal Welfare Bibliography. Scientists Center for Animal Welfare. 1988. Bethesda, Md.: Scientist Center for Animal Welfare. 60 pp.

Laboratory Animal Welfare. 1979-April 1989. C. N. Bebee, ed. 1989. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 102 pp.

Laboratory Animal Welfare: Supplement 8. National Library of Medicine (NLM) Current Bibliographies in Medicine Series. Compiled by F. P. Gluckstein. 1992. CBM No. 92-2. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. 86 citations; 14 pp. (Available from Supt. of Docs., U.S. G.P.O.).

Scientific Perspective on Animal Welfare. W. J. Dodds and F. B. Orlans, eds. 1982. New York: Academic Press. 131 pp.

Contenido

a Introducción

- al Capítulo 1. [Políticas y Responsabilidades Institucionales](#)
- al Capítulo 2. [Medio Ambiente, Alojamiento y Manejo de los Animales](#)
- al Capítulo 3. [Atención Médico Veterinaria](#)
- al Capítulo 4. [Planta Física](#)

Apéndice

Apéndice B

Selección de Organizaciones Relacionadas con la Ciencia de Animales de Laboratorio

American Association for Accreditation of Laboratory Animal Care (AAALAC)(*), 11300 Rockville Pike, Suite 1211, Rockville, MD 20852-3035 (tel: 301-231-5353; fax: 301-231-8282; e-mail: accredit@aaalac.org).

Esta organización no lucrativa fue formada en 1965 por organizaciones norteamericanas científicas y educativas líderes, para promover cuidado, uso y bienestar animal de alta calidad y para impulsar la investigación científica y la educación en las ciencias de la salud a través de un programa de acreditación voluntaria. Cualquier institución que mantenga, utilice, importe o crie animales de laboratorio con propósitos científicos es elegible para solicitar la acreditación de AAALAC. Las instalaciones de cuidado animal de las instituciones solicitantes son visitadas y su programa de cuidado y uso animal es evaluado meticulosamente por expertos (en la ciencia de los animales de laboratorio) quienes presentan un reporte detallado de la visita al lugar ante el Consejo de Acreditación. El consejo revisa las solicitudes y los reportes de las visitas al lugar, con base en los lineamientos de la Guía para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio para determinar si se otorga una acreditación completa. Se requiere que las instituciones acreditadas presenten reportes anuales del estado actual de sus instalaciones para animales y se realizan visitas al lugar en intervalos de cada tres años o menores. El Consejo de Acreditación revisa los reportes anuales y los de las visitas al lugar y determina si debe renovar la acreditación completa.

Las instalaciones para el cuidado de animales con acreditación completa reciben un certificado de acreditación y son incluidas en la lista de tales instituciones que publica la asociación. Muchas organizaciones biomédicas privadas recomiendan enérgicamente que todos los donatarios estén apoyados por un programa de cuidado y uso de los animales acreditado por AAALAC. La *Office of Laboratory Animal Welfare* de los *National Institutes of Health* acepta la acreditación completa de AAALAC como una fuerte evidencia de que las instalaciones para animales cumplen con las políticas del *Public Health Service*.

N.T. Actualmente Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care International (AAALAC, International).

American Association for Laboratory Animal Science (AALAS), 70 Timber Creek Drive, Suite 5, Cordova, TN 38018 (tel: 901-754-8620; fax: 901-753-0046; e-mail: info@a alas.org; URL: <http://www.a alas.org>).

AALAS es una organización profesional no lucrativa de personas e instituciones interesadas en la producción, cuidado y uso de los animales utilizados en la investigación científica biomédica. Esta organización ofrece un medio de intercambio de información científica acerca de todos los fines del cuidado y uso de los animales de laboratorio a través de sus actividades educativas y de certificación. AALAS está dedicada al avance y divulgación del conocimiento acerca del cuidado y uso responsables de los animales de laboratorio para beneficio de la humanidad y de la vida animal. AALAS publica *Laboratory Animal Science* (revista bimestral), *Contemporary Topics* (revista bimestral), manuales de capacitación para técnicos en animales de laboratorio, un directorio anual de asociados, un directorio de tecnólogos certificados y ocasionalmente folletos sobre tópicos específicos. AALAS contesta preguntas; lleva a cabo un programa de certificación para los técnicos en animales de laboratorio; realiza sesiones científicas anuales en las que se presentan artículos originales con seminarios y talleres acerca de la ciencia del animal de laboratorio; distribuye publicaciones; presta películas y paquetes de transparencias; y refiere a otras fuentes de información. Los servicios están disponibles para cualquier persona.

American College of Laboratory Animal Medicine (ACLAM), Dr. Charles W. McPherson, Executive Director, 200 Summerwinds Drive, Cary, NC 27511 (tel: 919-859-5985; fax: 919-851-3126).

ACLAM es un consejo de especialidad reconocido por la *American Veterinary Medical Association* (AVMA). Fue fundado en 1957 para fomentar la educación, entrenamiento e investigación científica; para establecer estándares de entrenamiento y experiencia para calificación; y para certificar, mediante un examen, a los especialistas en animales de laboratorio, calificados con el título de diplomados. Para lograr estas metas el colegio busca interesar a veterinarios en perseverar tanto en el entrenamiento como en la calificación en medicina de los animales de laboratorio.

El Forum ACLAM anual es una reunión de educación continua importante. ACLAM también conjuga y patrocina programas junto con la reunión anual de la AVMA y AALAS. Patrocina y enfatiza programas de educación continua; copatrocina *simposias*; es copartícipe de cerca de 30 programas autodidácticos sobre el uso, manejo y enfermedades de los animales usados comúnmente en investigación científica; y ha producido 14 volúmenes sobre materias de la ciencia del animal de laboratorio, tales como "The Laboratory Rat" y "The Mouse in Biomedical Research".

American Human Association (AHA), 236 Massachusetts Avenue, NE, Suite 203, Washington, D.C. 20002 (tel: 202-543-7780; fax: 202-546-3266).

AHA es una organización profesional no lucrativa de organizaciones e individuos preocupados por la explotación, abuso y abandono de niños y animales. AHA fue fundada en 1877 y fue la primer organización nacional en proteger a niños y animales.

AHA apoya la aplicación de las "3 Rs" en la investigación científica biomédica: refinamiento, reducción y reemplazo, siempre que sea posible. AHA informa a sus asociados sobre temas polémicos de la investigación científica biomédica por medio de su revista Advocate, que se publica trimestralmente.

American Veterinary Medical Association (AVMA), 1931 North Meacham Road, Suite 100, Schaumburg, IL 60173-4360 (tel: 800-248-2862; fax: 708-925-1329; URL: <http://www.avma.org/>).

AVMA es la principal organización de veterinarios a nivel nacional. Su objetivo es el avance de la ciencia y arte de la medicina veterinaria, incluyendo su relación con la salud pública y la agricultura. AVMA es una agencia reconocida que certifica escuelas y colegios de medicina veterinaria. Promueve la especialización de la medicina veterinaria a través del reconocimiento formal de organizaciones que certifican las especialidades, incluyendo el American College of Laboratory Animal Medicine. El *Committee on Animal Technician Activities and Training* de la AVMA certifica programas de dos años de duración en tecnología animal, en instituciones de enseñanza superior, de toda la Unión Americana. La AVMA pone a disposición una lista de los programas de acreditación y un resumen de las leyes y reglamentos, de cada uno de los estados, relacionados con los veterinarios y los técnicos en animales.

Animal Welfare Information Center (AWIC), National Agricultural Library, 5th floor, Beltsville, MD 20705-2351 (tel: 301-504-6212; fax: 301-504-7125; Contact us: <http://www.nal.usda.gov/awic/contact.php> ; URL: <http://awic.nal.usda.gov> or <http://www.nal.usda.gov>).

El AWIC de la National Agricultural Library fue establecido por mandato de las enmiendas de 1985 de la Animal Welfare Act. Ofrece información sobre entrenamiento de empleados, mejores métodos de experimentación (incluyendo alternativas) y tópicos sobre cuidado y uso de los animales, a través de la producción de bibliografías, talleres, guías de recursos, y del *The Animal Welfare Information Center Newsletter*. Los servicios de AWIC están dirigidos a quienes tienen que cumplir con el Animal Welfare Act, tales como, investigadores, veterinarios, exhibidores, y comerciantes. Información adicional y publicaciones están disponibles en el AWIC.

Animal Welfare Institute (AWI), P.O. Box 3650, Washington, DC 20007 (tel: 202-337-2332; fax: 202-338-9478; e-mail: awi@awionline.org).

AWI es una organización educativa, no lucrativa dedicada a reducir el dolor y el miedo que los seres humanos causan a los animales. Desde su fundación en 1951 el AWI ha promovido el trato humanitario de los animales de laboratorio, enfatizando la importancia de la socialización, el ejercicio y el enriquecimiento de su medio ambiente. El instituto apoya las "3 Rs": reemplazo de animales experimentales por alternativas; refinamiento para reducir el dolor y el sufrimiento de los animales; y reducción del número de animales usados. El material educativo publicado por el AWI incluye el *AWI Quarterly*, *Comfortable Quarters for Laboratory Animal*, *Beyond the Laboratory Doors* y *Animals and Their Legal Right*, están disponibles gratuitamente para bibliotecas e instituciones científicas y vendidas para otras personas. El instituto recibe con beneplácito correspondencia y discusiones con científicos, técnicos y miembros de CICUAL acerca de cómo mejorar la vida de los animales de laboratorio.

American Society of Laboratory Animal Practitioners (ASLAP), Dr. Bradford S. Goodwin, Jr., Secretary - Treasurer, University of Texas, Medical School - CLAMC. 6431 Fannin Street, Room 1132 Houston, TX 77030 - 1501 (tel: 713-792-5127 fax: 713-794-4177).

La ASLAP, fundada en 1966, está abierta a cualquier graduado de algún colegio de veterinaria reconocido o acreditado por la American Veterinary Medical Association (AVMA) o la Canadian Veterinary Medical Association (CVMA), que esté dedicado a la práctica de los animales de laboratorio y que mantenga membresía en la AVMA o CVMA o cualquier otra asociación medico veterinaria nacional reconocida por la AVMA. Su propósito es diseminar ideas, experiencias y conocimientos entre los veterinarios dedicados a la práctica de animales de laboratorio, a través de la educación, entrenamiento e investigación, tanto a nivel predoctoral como posdoctoral. Se realizan dos reuniones anualmente, cada una de ellas en conjunción con las reuniones anuales de la AVMA y de la American Association for Laboratory Animal Science.

American Society of Primatologists (ASP), Regional Primate Research Center, University of Washington, Seattle, WA 98195 (URL: <http://www.asp.org>).

Los objetivos de la ASP son exclusivamente educativos y científicos, específicamente promover y fomentar el descubrimiento e intercambio de información relativa a primates, incluyendo todos los aspectos de su anatomía, conducta, desarrollo, ecología, evolución, genética, nutrición, fisiología, reproducción, sistemática, conservación, manejo y uso en investigación biomédica. La ASP realiza una reunión anual patrocinada por el *American Journal of Primatology* y publica trimestralmente el *ASP Bulletin*. Cualquier persona dedicada a la primatología científica o interesada en apoyar las metas de la sociedad puede solicitar su membresía. Se puede obtener de la ASP información acerca de la International Primatological Society y de la membresía.

Association of Primate Veterinarians (APV), Dr. Dan Dalgard, Secretary, Corning Hazleton, 9200 Leesburg Turnpike, Vienna, VA 22162-1699 (tel: 703-893-5400 ext. 5390; fax: 703-759-6947)

La APV es una organización no lucrativa cuyas misiones son promover la diseminación de información relacionada con la salud, cuidado y bienestar de primates no-humanos y ofrecer un mecanismo a través del cual los veterinarios puedan hablar colectivamente sobre asuntos relacionados con primates no-humanos. La organización se desarrolló a partir de un taller inicial sobre atención clínica de primates no humanos, celebrado en los National Institutes of Health en 1973. Seis años más tarde, se adoptaron los estatutos que formalizaron las misiones y operatividad de ese grupo. Los miembros de la APV son veterinarios interesados en la salud, atención y bienestar de primates no-humanos. Los asociados se reunen anualmente, publican un boletín informativo trimestral y contribuyen a otros esfuerzos educativos y regulatorios relativos a los primates no-humanos.

Australia and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART): ANZCCART Australia, The Executive Officer, P.O. Box 19, Glen Osmond, South Australia 5064 (tel: + 61-8-303-7393; fax: + 61-8-303-7113; correo electrónico: anzccart@waite.adelaide.edu.au; URL: <http://www.adelaide.edu.au/ANZCCART/>); ANZCCART New Zealand, The Executive Officer, C/- The Royal Society of New Zealand, P.O. Box 598, Wellington, New Zealand (tel : + 64-4-472-7421; fax : + 64-4-473-1841; correo electrónico: anzccart@rsnz.govt.nz; URL: <http://www.adelaide.edu.au/ANZCCART/>).

ANZCCART fue establecida en 1987 en respuesta a los intereses de los científicos así como de la sociedad acerca de la utilización de animales en investigación científica y enseñanza. ANZCCART es una organización independiente desarrollada para brindar un enfoque nacional sobre estos asuntos. A través de diversas actividades, ANZCCART busca promover la comunicación eficaz y la cooperación entre todos los interesados en el cuidado y utilización de los animales en investigación científica y enseñanza. La misión de NAZCCART es promover la excelencia en el cuidado de los animales utilizados en investigación y enseñanza y de esta manera minimizar la incomodidad para asegurar que los resultados de la utilización en ciencia de los animales sean válidos y promover la discusión informada y responsable y el debate dentro de la comunidad científica y de la sociedad sobre los usos científicos de los animales.

Canadian Association for Laboratory Animal Medicine/L'Association canadienne de la médecine des animaux de laboratoire (CALAM/ACMAL), Dr. Brenda Cross, Secretary-Treasurer, 102 Animal Resources Center, 120 Maintenance Road, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan Canada S7N 5C4.

CALAM/ACMAL es una organización nacional de veterinarios que tienen un interés en la medicina de animales de laboratorio. Las misiones de la asociación son: asesorar a los grupos en todos los asuntos relacionados con la medicina de los animales de laboratorio, continuar con la educación de sus asociados y promover la ética y el profesionalismo en la especialidad. La asociación está comprometida en brindar la atención veterinaria apropiada a todos los animales utilizados en la investigación científica, la enseñanza y las pruebas de laboratorio. La asociación publica trimestralmente un boletín informativo llamado *Interface*.

Canadian Association for Laboratory Animal Science/L'association canadienne pour la technologie des animaux de laboratoire (CALAS/ACTAL), Dr. Donald McKay, Executive Secretary, CW401 Biological Science Building, Bioscience Animal Service, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canadá T6G 2E9 (tel: 403-492-5193; fax: 403-492-7257; e-mail: dmckay@gpu.srv.ualberta.ca).

CALAS/ACTAL está compuesto por un grupo multidisciplinario de personas e instituciones interesadas en el cuidado y uso de animales de laboratorio en investigación científica, enseñanza y pruebas de laboratorio. Los objetivos de la asociación son el avance del conocimiento, habilidades y de la condición de quienes cuidan y usan a los animales de laboratorio; para mejorar los estándares del cuidado animal y de la investigación científica; y brindar un foro para el intercambio y la divulgación del conocimiento relacionado con el cuidado animal y la investigación científica. CALAS/ACTAL mantiene el *Registry for Laboratory Animal Technicians*, publica un boletín de noticias bimestral y organiza una convención nacional anual.

Canadian Council on Animal Care (CCAC), Constitution Square, Tower II, 315-350 Albert, Ottawa, Ontario, Canadá K1R 1B1 (tel: 613-238-4031; fax: 613-238-2837; e-mail: ccac@carleton.ca).

El CCAC fue fundado en 1968 bajo la égide de la *Association of Universities and Colleges of Canada* y se convirtió en una organización autónoma, constituida legalmente en forma independiente en 1982. CCAC es la principal agencia consultora y de revisión del empleo de animales en la ciencia canadiense, a través del desarrollo de guías, visitas de asesoramiento y programas de educación y consulta. El requisito para recibir

donativos o contratos es el acatamiento de las guías CCAC publicadas en dos volúmenes. Actualmente el CCAC está financiado por el *Natural Science and Engineering Council of Canada*, el *Medical Research Council of Canada* y algunos departamentos federales.

Center for Alternatives to Animal Testing (CAAT), Johns Hopkins University, 111 Market Place, Suite 840, Baltimore, MD 21202-6709 (tel: 410-223-1693; fax: 410-223-1603; e-mail: caat@jhuhyg.sph.jhu.edu; URL: <http://caat.jhsph.edu/>).

El CAAT fue fundado en 1981 para desarrollar alternativas al uso del animal íntegro en el desarrollo de productos y pruebas de seguridad. Aún cuando la misión de CAAT se enfoca primariamente al desarrollo de alternativas para las pruebas de laboratorio, el centro trabaja con organizaciones que buscan implementar las 3 R's en investigación científica y en educación. Estas organizaciones están en todo el mundo, principalmente en Norteamérica, Europa, Australia y Japón.

CAAT es un centro académico de investigación científica con base en la *School of Hygiene and Public Health* de la *Johns Hopkins University* en Baltimore, cuyos programas abarcan investigación científica de laboratorio, educación e información y validación de métodos alternativos. El principal medio de divulgación del CAAT, tanto a la audiencia científica como legal, es su boletín de noticias que se publica trimestralmente. Un nuevo boletín de noticias para estudiantes de secundaria llamado *CAATALYST* se publica tres veces al año.

Center for Animals and Public Policy, Tufts University, School of Veterinary Medicine, 200 Westboro Road, N. Grafton, MA 01536 (tel: 508-839-7991; fax: 508-839-2953; e-mail: dpease@opal.tufts.edu).

Este centro es una unidad de la *Tufts School of Veterinary Medicine* que se encarga de todos los aspectos de las interacciones hombre-animal. El centro publica dos boletines de noticias (*The Animal Policy Report*, trimestral y *The Alternatives Report*, bimestral) y otros reportes sobre asuntos relacionados, incluyendo *The Animal Research Controversy*, un reporte de 200 páginas que incluye un apéndice acerca del movimiento de protección animal. El centro también ha establecido un programa de Maestra en Ciencia sobre animales y política pública con duración de un año, dirigido a personas con grado de licenciatura o experiencia equivalente.

Foundation for Biomedical Research (FBR), 818 Connecticut Avenue, NW, Suite 303, Washington, DC 20006 (tel: 202-457-0654; fax: 202-457-0659; e-mail: nabrfbr@access.digex.net; URL: <http://www.fbresearch.org/>).

FBR es una organización educativa con fines no lucrativos dedicada a promover la comprensión del público y el apoyo de la utilización ética de los animales en la investigación científica médica. La fundación tiene una amplia gama de materiales educativos, disponibles para estudiantes y para el público en general, que incluye folletos, opusculos, videocintas, paquetes para conferenciantes y afiches; y es una fuente de información sobre materiales educativos y de capacitación relacionados con la ciencia de los animales de laboratorio. FBR organiza eventos de prensa y asiste a personas de los medios informativos a localizar investigadores para tratar asuntos relacionados con la investigación científica en animales.

The Human Society of the United States (HSUS), 2100 L Street, NW; Washington, DC 20037 (tel: 202-452-1100; fax: 301-258-3082; e-mail: HSUSLAB@ix.netcom.com).

HSUS es la organización de protección a los animales mas grande de los Estados Unidos. Esta sociedad es activa en una amplia variedad de temas humanitarios, incluyendo aquellos que afectan a la vida silvestre, animales de compañía y animales de laboratorio y de granja. HSUS publica trimestralmente un boletín (*The HSUS News*) un boletín informativo (*The Animal Activist Alert*) y una variedad de reportes, folletos y otros materiales que apoyan su causa. La sociedad trabaja activamente en asuntos que involucran la utilización de animales en investigación científica, pruebas de seguridad y educación. Este trabajo es encabezado por la *HSUS Animal Research Issues Section* con la ayuda del *Scientific Advisory Council*. Los objetivos de esta investigación son promover las 3 R's de reemplazo, reducción y refinamiento; fortalecer las regulaciones y su aplicación; apertura y auditoria de las instituciones de investigación científica; y el fin al atroz maltrato de los animales. HSUS persigue estas metas a través de medios educativos, legislativos, legales e investigativos. Existe personal disponible para hacer presentaciones y escribir artículos sobre estos tópicos.

Institute of Laboratory Animal Resources (ILAR), National Research Council, National Academy of Sciences, 2101 Constitution Avenue, NW, Washington, DC 20418 (tel: 202-334-2590; fax: 202-334-1687; e-mail: ILAR@nas.edu; ILAR Journal e-mail: ILARJ@nas.edu; URL for National Academy of Sciences: <http://www.nas.edu/>).

ILAR desarrolla guías y divulga información sobre aspectos científicos, tecnológicos y éticos de la utilización de los animales y recursos biológicos relacionados con la investigación científica, las pruebas de laboratorio y la educación. ILAR promueve la alta calidad en el cuidado humanitario de los animales y el empleo apropiado de los mismos y de sus alternativas. El ILAR funciona bajo la misión de la *National Academy of Sciences* como asesor del gobierno federal, de la comunidad científica biomédica y del público. El *ILAR Journal* se publica trimestralmente y se distribuye gratuitamente a científicos administradores biomédicos, bibliotecas médicas y estudiantes.

International Council for Laboratory Animal Science (ICLAS), Dr. Steven Pakes, Secretary General, Division of Comparative Medicine, University of Texas Southwestern Medical Center, 5323 Harry Hines Boulevard, Dallas, TX (tel: 214-648-3340; fax: 214-648-2659; e-mail: spakes@mednet.swmed.edu).

ICLAS es una organización científica internacional no gubernamental fundada en 1961 bajo auspicios de la UNESCO y otras varias uniones científicas. Las metas de ICLAS son promover y coordinar el desarrollo de la ciencia del animal de laboratorio en todo el mundo, promover la colaboración internacional en ciencia del animal de laboratorio, promover la definición y verificación de la calidad de los animales de laboratorio, compilar y diseminar información en materia de la ciencia del animal de laboratorio y promover la utilización humanitaria de los animales en la investigación científica, las pruebas de laboratorio y la enseñanza, a través del reconocimiento de principios éticos y responsabilidades científicas.

ICLAS tiene programas que abordan la verificación genética y microbiológica, y la estandarización; asisten a los países en desarrollo en el logro de sus objetivos para mejorar el cuidado y la utilización de los animales de laboratorio y para mejorar la educación y la capacitación en ciencia del animal de laboratorio. ICLAS cumple sus metas a través de reuniones científicas regionales, una reunión científica internacional cada cuatro años, la divulgación de información y la consulta de expertos para quienes soliciten ayuda.

La membresía de ICLAS está compuesta de naciones miembros, sociedades científicas miembros, miembros científicos y miembros asociados. El Consejo Directivo es responsable de implementar las políticas generales de ICLAS y es elegido por la Asamblea General cada cuatro años.

Laboratory Animal Management Association (LAMA), Mr. Paul Schwickert, Past-President. P.O. Box 1744, Silver Spring, MD 20915 (tel: 313-577-1418; fax: 313-577-5890)

LAMA es una organización educativa, no lucrativa. La membresía incluye personas e instituciones involucradas en la administración, ciencia y medicina de los animales de laboratorio. La misión de la asociación, fundada en 1984 es "mejorar la calidad de la administración y cuidado de los animales de laboratorio en todo el mundo". Los objetivos de LAMA incluyen la promoción de la divulgación de ideas, experiencias y conocimientos en la administración de animales de laboratorio, fomentando la educación continua y actuando como vocero del campo de la administración de los animales de laboratorio y asistiendo en la capacitación de los gerentes. La organización realiza un foro a mediados de año sobre asuntos de administración y tópicos de interés para la membresía general y una reunión anual en colaboración con la reunión nacional de la American Association of Laboratory Animal Science. La organización publica en la revista trimestral *LAMA Review* asuntos administrativos y un boletín de noticias bimestral, *LAMA Lines* sobre tópicos de interés general para los asociados.

Massachusetts Society for the Prevention of Cruelty to Animals/American Humane Education Society (MSPCA/AHES), 350 South Huntington Avenue, Boston, MA 02130 (tel: 617-522-7400; fax: 617-522-4885).

El Centro para el Bienestar de los Animales de Laboratorio de la MSPCA/AHES fue formado en 1992 para integrar un análisis meditado a las complejas cuestiones que rodean la utilización de los animales en la investigación científica, las pruebas de control y la educación. Su trabajo involucra la investigación de temas relacionados con el bienestar de los animales, creando materiales educativos y desarrollando programas sobre asuntos de interés para el público.

La MSPCA/AHES fue fundada en 1868 y es una de las organizaciones protectoras de animales mas grandes del mundo. Opera tres hospitales y siete albergues para animales y un programa de aplicación de la ley a nivel estatal en Massachusetts. Es ampliamente reconocido su liderazgo nacional en educación humanitaria, publicaciones, asuntos legislativos y medicina veterinaria.

National Association for Biomedical Research (NABR), 818 Connecticut Avenue, NW, Suite 303, Washington, DC 20006 (tel: 202-857-0540; fax: 202-659-1902; e-mail: nabrfbr@access.digex.net; URL: <http://www.nabr.org>).

NABR es una organización no lucrativa de 350 miembros institucionales tanto de la academia como de la industria, cuya misión es apoyar la política pública que reconoce el papel vital de los animales en la investigación científica, la educación y las pruebas de seguridad. NABR es una fuente de información acerca de la legislación existente y propuesta sobre bienestar animal y sobre las regulaciones a nivel nacional, estatal y local.

Office of Laboratory Animal Welfare (OLAW), National Institutes of Health, 6100 Executive Blvd., Suite 3B01, Rockville, MD. 20892 (tel. 301-496-7163; fax. 301-402-2803).

La *Division of Animal Welfare* de la OPRR da cumplimiento a las responsabilidades establecidas en la Public Health Service (PHS) Act. Estas incluyen desarrollar y verificar, así como ejercer la vigilancia del cumplimiento, relativos a la *PHS Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals (Policy)*, la cual se aplica a los animales involucrados en investigación científica realizada o financiada por cualquier integrante del PHS; estableciendo los criterios y negociando las garantías para el cumplimiento de la *Policy* con las instituciones comprometidas en investigación, conducida por el PHS o financiada por el PHS y que utilicen animales; dirigiendo el desarrollo e implementación de los programas educativos y de entrenamiento referentes al uso de los animales en investigación; y evaluando la efectividad de los programas y políticas PHS para el cuidado y uso humanitarios de los animales de laboratorio.

Primate Information Center, Regional Primate Research Center SJ-50, University of Washington, Seattle, WA 98195 (tel: 206-543-4376; fax: 206-865-0305).

La meta del *Primate Information Center* es brindar a las comunidades científicas y educativas acceso bibliográfico a toda la literatura científica sobre primates no-humanos. La cobertura abarca todas las categorías de publicación (artículos, libros, resúmenes, reportes técnicos, disertaciones, capítulos de libros, etc.) sobre muchas materias (conducta, administración de colonias, ecología, reproducción, estudios de campo, modelos de enfermedades, ciencia veterinaria, farmacología, fisiología, evolución, taxonomía, genética, zoogeografía, etc.). Para cumplir con su misión se mantiene una base de datos computarizada completa que se usa para publicar una variedad de productos bibliográficos. La colección de materiales sobre investigación científica en primates es bastante completa. Sin embargo, el centro es un servicio de indexación y no una biblioteca, por lo tanto los materiales generalmente no circulan. Mediante negociación, se harán excepciones individuales en los casos en que los investigadores no los puedan adquirir de otra manera.

Primate Supply Information Clearinghouse (PSIC), Cathy A. Johnson-Delany, Director, Regional Primate Research Center, SJ-50 University of Washington, Seattle, WA 98195 (tel 206-543-5178; fax 206-685-0305, correo-e. cathydj@bart.rprc.washington.edu).

El objetivo del PSIC es ofrecer comunicación entre las instituciones de investigación científica, parques zoológicos y colonias de crianza domésticas para el comportamiento eficaz de los primates no-humanos y sus tejidos, equipos y servicios; PSIC también publica la *New Listings* y el *Animal Resource Guide*.

Purina Mills, Inc., 505 North 4th and D Street, Richmond, IN 47374

Purina Mills, Inc. Ofrece un curso por correspondencia llamado *Laboratory Animal Care Course* para todas las personas que trabajan con animales pequeños. El curso incluye las siguientes seis lecciones: introducción a los animales de laboratorio; administración de los animales de laboratorio; alojamiento, equipo y manipulación; enfermedades y su control; glosario; y suplementos para el alojamiento y misceláneo.

Scientists Center for Animal Welfare (SCAW), 7833 Walker Drive, Suite 340, Greenbelt, MD 20770 (tel: 301-345-3500; fax: 301-345-3503).

SCAW es una organización independiente apoyada por personas e instituciones involucradas en la investigación científica con animales y preocupadas

por mantener los estándares más altos para su cuidado humanitario. SCAW publica materiales sobre recursos, organiza conferencias y apoya una amplia variedad de actividades educativas.

Universities Federation for Animal Welfare (UFAW), 8 Hamilton Close, South Mimms, Potters Bar, Herts EN6 3QD, United Kingdom (tel: 44-707-58202; fax: 44-707-49279).

UFAW fue fundada en 1926 como *University of London Animal Welfare Society* (ULAWS). Su trabajo se expandió y para permitir una membresía más amplia en 1938 se formó la UFAW, con la ULAWS como su primera rama. La UFAW publica el *UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals* y otras publicaciones.

United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Regulatory Enforcement of Animal Care (REAC), 4700 River Road, Unit 84, Riverdale, MD 20737-1234 (tel. 301-734-4981; fax 301-734-4328; correo-e: sstith@aphis.usda.gov).

Las misiones de *Animal Care Program* son establecer el liderazgo en el establecimiento de estándares aceptables para el cuidado y trato humanitarios de los animales, verificar y lograr su cumplimiento a través de inspecciones y esfuerzos educativos conjuntos. Existen en el REAC copias disponibles de las *Animal Welfare Regulations* y del *Animal Welfare Act*.

Wisconsin Regional Primate Research Center (WRPRC) Library, University of Wisconsin, 1220 Capitol Court, Madison, WI 53715-1299(tel: 608-263-3512; fax: 608-263-4031; e-mail: library@primate.wisc.edu; URL: <http://www.primate.wisc.edu/WRPRC>)

Esta biblioteca apoya los programas de investigación científica del WRPRC y ayuda a la diseminación entre la comunidad científica de información acerca de los primates no-humanos. Incluye libros, publicaciones periódicas, boletines de noticias y otros documentos en todos los idiomas, relacionados con la primatología. Las colecciones especiales incluyen libros raros y materiales audiovisuales.

[Contenido](#)

[a Introducción](#)

al Capítulo 1. [Políticas y Responsabilidades Institucionales](#)

al Capítulo 2. [Medio Ambiente, Alojamiento y Manejo de los Animales](#)

al Capítulo 3. [Atención Médico Veterinaria](#)

al Capítulo 4. [Planta Física](#)

[Apéndice](#)

Apéndice C

Algunas Leyes Federales Relevantes para el Cuidado y Uso de los Animales

Bienestar Animal

El Animal Welfare Act. de 1966 (P.L. 89-544) como fue enmendada por *el Animal Welfare Act* de 1970 (P.L. 91-579); Enmiendas de 1976 a la *Animal Welfare Act* (P.L. 94-276); la *Food Security Act* de 1985 (P.L. 99-198), Subtitle F (*Animal Welfare File Name: PL99198*); y la *Food and Agriculture Conservation and Trade Act* de 1990 (P.L. 101-624), Section 2503, *Protection of Pets* (File Name: PL101624), contienen disposiciones para evitar la venta o utilización de animales que hayan sido robados, para prohibir los negocios de peleas de animales y para asegurar que los animales utilizados en investigación científica, exhibiciones o como mascotas reciban un cuidado y trato humanitarios. La ley brinda la reglamentación para el traslado, compra, venta, alojamiento, cuidado, manipulación y trato de los animales mencionados.

El *Animal Welfare Act* confiere al Secretario del U.S. Department of Agriculture (USDA) la investidura de autoridad reglamentaria y al USDA Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) su implementación. Las reglas y reglamentos relativos a su implementación están publicados en el *Code of Federal Regulations, Title 9 (Animals and Animal Products), Chapter 1, Subchapter A (Animal Welfare)* Disponible en: *Regulatory Enforcement and Animal Care*, APHIS, USDA, Unit 85, 4700 River Road, Riverdale MD 20737-1234. File Name 9CFR93.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

El *Endangered Species Act* de 1973 (P.L. 93-205; 87 Statute 884) en efecto desde el 28 de diciembre de 1973, reemplazó *el Endangered Species Conservation Act* de 1969 (P.L. 91-135; 83 Statute 275). La nueva ley busca "ofrecer un medio por el cual los ecosistemas sobre los que dependen las especies en peligro y las especies amenazadas, puedan conservarse, brindar un programa para la conservación de esas especies en peligro y especies amenazadas y para tomar las medidas que sean apropiadas para lograr los propósitos de los tratados y la conservación de la flora y fauna silvestre en todo el mundo.

La *Endangered Species Act*. confiere al Secretario del U.S. Department of the Interior (USDI) la investidura de autoridad reglamentaria y al USDI Fish and Wildlife Service su implementación. Las reglas y reglamentos relativos a su implementación están publicadas en el *Code of Federal Regulations, Title 50 (Wildlife and Fisheries) Chapter 1 (U.S. Fish and Wildlife Service, Department of the Interior)*, Subchapter B, Part 17 (Endangered and Threatened Wildlife and Plants). Se pueden obtener copias de los reglamentos, incluyendo la lista de las especies actualmente consideradas en peligro o amenazadas escribiendo a la *Office of Endangered Species, U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service*, Washington, D.C. 20240.

- al Capítulo 1. [Políticas y Responsabilidades Institucionales](#)
 - al Capítulo 2. [Medio Ambiente, Alojamiento y Manejo de los Animales](#)
 - al Capítulo 3. [Atención Médico Veterinaria](#)
 - al Capítulo 4. [Planta Física](#)
 - [Apéndice](#)
-

Apéndice D

Política del Servicio de Salud Pública y Principios Gubernamentales Relativos al Cuidado y Uso de los Animales.

POLITICA DEL PUBLIC HEALTH SERVICE REFERENTE AL CUIDADO Y UTILIZACION HUMANITARIOS DE LOS ANIMALES DE LABORATORIO.

La *Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals* del *Public Health Service* (PHS), fue actualizado en 1996. En la declaración de la política el PHS hace suyos los *U.S. Government Principles for the Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research and Training* (reproducido a continuación), que fueron desarrollados por el *Interagency Research Animal Committee*. La política del PHS implementa y suplementa estos principios. Se puede obtener información concerniente a esta política de la *Office of Laboratory Animal Welfare*, National Institutes of Health, 6100 Executive Boulevard, MSC 7507, Rockville, MD 20892-7507.

PRINCIPIOS PARA EL CUIDADO Y USO DE LOS ANIMALES EMPLEADOS EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, PRUEBAS DE LABORATORIO Y ENSEÑANZA.

Los principios enlistados a continuación fueron preparados por el *Interagency Research Animal Committee*. Este comité, establecido en 1983, sirve a las agencias federales como punto central de las discusiones sobre asuntos que involucran a todas las especies animales necesarias para la investigación biomédica y las pruebas de laboratorio. Los principales intereses del comité son la conservación, utilización, cuidado y bienestar de los animales de experimentación. Sus responsabilidades incluyen el intercambio de información, la coordinación de programas y las contribuciones al desarrollo de políticas.

Principios del Gobierno de los Estados Unidos de América para la Utilización y Cuidado de los Animales Vertebrados usados en la investigación Científica, las pruebas de laboratorio y la enseñanza.

El desarrollo del conocimiento necesario para el mejoramiento de la salud y bienestar de los seres humanos, así como de otros animales, requiere de la experimentación *in vivo* con una amplia variedad de especies animales. Siempre que las agencias del Gobierno de los Estados Unidos desarrollen demandas para pruebas de laboratorio, investigación científica y procedimientos de entrenamiento que involucren el uso de animales vertebrados se deben considerar los siguientes principios; y cada vez que estas agencias lleven a cabo, ya sea ellas mismas o bien patrocinen, tales procedimientos, el Funcionario Institucional responsable debe asegurar la observancia de estos principios para que:

- I. El traslado, cuidado y uso de los animales sea acorde con la *Animal Welfare Act* (7 U.S.C. 2131 et seq.) y otras leyes, lineamientos y políticas federales aplicables ([1](#)).
- II. Los procedimientos que involucren animales estén diseñados y realizados con la debida consideración a su relevancia para la salud humana o animal, el avance del conocimiento o el bien de la sociedad.
- III. Los animales seleccionados para un procedimiento sean de la especie y calidad apropiados y en la cantidad mínima necesaria para obtener resultados válidos. Deben considerarse otros métodos, tales como modelos matemáticos, simulación en computadora y sistemas biológicos *in vitro*.
- IV. Es imperativa la utilización apropiada de los animales, incluyendo la evitación o minimización de la incomodidad, diestrés y dolor, siempre que sean consistentes con prácticas científicas correctas. A menos que se compruebe lo contrario, los investigadores deben considerar que los procedimientos que causan dolor o diestrés a los seres humanos, pueden causar dolor o diestrés a otros animales.
- V. Los procedimientos que puedan causar a los animales dolor o diestrés que sea más que ligero o momentáneo deben realizarse bajo la sedación, analgesia o anestesia correctas. La cirugía y otros procedimientos dolorosos no deberán realizarse en animales conscientes o paralizados con agentes químicos.
- VI. Los animales que de lo contrario sufrirían dolor o diestrés severo o crónico, que no puede ser aliviado, deben sacrificarse sin dolor al final del procedimiento o si es apropiado durante el mismo.
- VII. Las condiciones de vida de los animales deben ser las adecuadas para la especie y contribuir

a su salud y comodidad. Normalmente, el alojamiento, alimentación y cuidado de todos los animales usados con propósitos biomédicos deben estar dirigidos por un veterinario u otro científico capacitado y con experiencia en el cuidado, manejo y uso correctos de las especies que se mantengan o estudien. En cualquier caso, se debe brindar atención veterinaria cuando esté indicada.

- VIII. Los investigadores y demás personal deberán estar calificados apropiadamente y tener experiencia para llevar a cabo procedimientos en animales vivos. Se deben hacer los arreglos pertinentes para su entrenamiento en el trabajo, incluyendo el cuidado y utilización humanitarios de los animales de laboratorio.
- IX. Cuando se requieran excepciones a las disposiciones de estos Principios, la decisión no debe recaer en el investigador directamente interesado, sino que deberán hacerse con la debida consideración al Principio II por un grupo revisor apropiado, tal como el comité institucional para el cuidado y uso de los animales de laboratorio. Tales excepciones no deberán hacerse con el único propósito de enseñanza o demostración.

(1) Para la conducción a través de estos Principios, el lector es referido a la *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals*, preparada por el *Institute of Laboratory Animal Resources, National Academy of Sciences*.

[Contenido](#)

[a Introducción](#)

al Capítulo 1. [Políticas y Responsabilidades Institucionales](#)

al Capítulo 2. [Medio Ambiente, Alojamiento y Manejo de los Animales](#)

al Capítulo 3. [Atención Médico Veterinaria](#)

al Capítulo 4. [Planta Física](#)

[Apéndice](#)

Go to:

[The Animal Welfare Information Center](#)

[U.S. Department of Agriculture](#)

[Agricultural Research Service](#)

National Agricultural Library

10301 Baltimore Ave.
Beltsville, MD 20705-2351

Phone: (301) 504-6212

FAX: (301) 504-7125

Contact us: <http://www.nal.usda.gov/awic/contact.php>

Policies and Important Links



The Animal Welfare Information Center, <http://www.nal.usda.gov/awic/contact.php>

Updated April 3, 2002

<http://www.nal.usda.gov/awic/pubs/noawicpubs/careuse.htm>