

INDEXED

ANIMALES DE LABORATORIO

Guía para instalaciones
y cuidado de animales
de laboratorio

Guía para el envío
de pequeños animales
de laboratorio



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

1968

INDEXED

ANIMALES DE LABORATORIO

Guía para instalaciones
y cuidado de animales
de laboratorio

Guía para el envío
de pequeños animales
de laboratorio



Publicación Científica No. 158

Febrero de 1968

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
525 Twenty-third St., N.W.
Washington, D.C., 20037, E.U.A.

En la primera parte de esta publicación aparece la versión en español de *Guide for Laboratory Animal Facilities and Care*, Revisión de 1965 (Publicación No. 1024 del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de América), preparada originalmente en inglés por el Comité de Revisión de la Guía, del Instituto de Recursos de Animales de Laboratorio, Academia Nacional de Ciencias—Consejo Nacional de Investigaciones, E.U.A.

En la segunda parte se publica la versión en español de *Laboratory Animals. I. Guide for Shipments of Small Laboratory Animals*, 1961 (Publicación 846 de la Academia Nacional de Ciencias—Consejo Nacional de Investigaciones), que constituye un Informe del Instituto de Recursos de Animales de Laboratorio, preparado por los Comités de Zootecnia y Transporte, Producción, y Transporte de Animales de Laboratorio.

Por la estrecha vinculación que tienen entre sí y por la utilidad práctica de tener en un solo volumen esta valiosa información, se han reunido en esta obra ambas guías.

La Academia Nacional de Ciencias y el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de América han otorgado la correspondiente autorización a la Organización Panamericana de la Salud para traducir y publicar la versión en español de ambas guías.

CONTENIDO

PRIMERA PARTE

Guía para instalaciones y cuidado de animales
de laboratorio _____ 1

SEGUNDA PARTE

Guía para el envío de pequeños animales de
laboratorio _____ 55

GUIA PARA INSTALACIONES Y CUIDADO DE ANIMALES DE LABORATORIO

Revisión de 1965

Preparada por el Comité de Revisión de la Guía, del Instituto de Recursos de Animales de Laboratorio, Academia Nacional de Ciencias—Consejo Nacional de Investigaciones (E.U.A.), y publicada por el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de América

*(Publicación No. 1024 del Servicio de
Salud Pública, Washington, D.C.)*

**Comité de Revisión de la Guía para
Instalaciones y Cuidado de Animales de Laboratorio del
Instituto de Recursos de Animales de Laboratorio**

DR. THOMAS B. CLARKSON, JR., Profesor Adjunto y Jefe, Departamento de Medicina de Animales de Laboratorio, Escuela de Medicina Bowman Gray, Winston-Salem, North Carolina.

DR. BENNETT J. COHEN, Profesor Adjunto, Departamento de Fisiología, y Director de la Unidad de Cuidado de Animales, Universidad de Michigan, Ann Arbor, Michigan.

DR. KEITH L. KRANER, Jefe, Departamento de Cirugía y Rayos X; Jefe, Departamento de Animales de Laboratorio, Instituto de Patología de las Fuerzas Armadas, Washington, D.C.

DR. NEAL S. NELSON, Investigador Adjunto, Departamento de Farmacología, Sección de Medicina Nuclear, Universidad de Chicago, Chicago, Illinois.

DR. MELVIN M. RABSTEIN, Jefe, División de Granjas Ganaderas, Fort Detrick, Frederick, Maryland.

DR. JOHN L. RUST, Profesor de Farmacología y Jefe, Sección de Medicina Nuclear, Universidad de Chicago, Chicago, Illinois.

DR. ORLAND A. SOAVE, Director de Instalación de Animales, y Profesor Auxiliar de Medicina Preventiva, Escuela de Medicina, Universidad de Stanford, Palo Alto, California.

DR. BERNARD F. TRUM, Director, Centro Regional de Primates de Nueva Inglaterra, y Conferencista de Medicina Veterinaria, Escuela de Medicina, Universidad de Harvard, Boston, Massachusetts.

DR. EDWARD A. USENIK, Profesor, Departamento de Cirugía y Radiología Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Minnesota, St. Paul, Minnesota.

SUMARIO DE MATERIAS

Prefacio	5
Introducción	6
I. Alojamiento y cuidado de animales de laboratorio	
A. Alojamiento	7
1. Criterios para evaluar un sistema de jaulas o alojamiento ..	7
2. Ejercicio	8
B. Procedimientos de saneamiento	9
1. Limpieza	9
2. Eliminación higiénica de desechos	10
3. Control de insectos y animales dañinos	11
4. Higiene personal	11
C. Alimentación, abrevaderos e identificación de animales de laboratorio	12
1. Alimentación	12
2. Abrevaderos	12
3. Identificación	12
D. Diagnóstico, control y tratamiento de enfermedades de animales	12
E. Cuarentena y aislamiento de animales	13
F. Eutanasia	14
1. Métodos y materiales	15
G. Cirugía y cuidados postoperatorios	15
1. Instalaciones, equipo y suministros	15
2. Normas para operaciones	16
3. Cuidados postoperatorios	16
H. Servicios de urgencia	17
II. Personal	
A. Personal profesional	18
B. Personal para el cuidado de animales	19
III. Edificios e instalaciones	
A. Areas funcionales	20
B. Areas de servicios en proporción a las dimensiones totales de las instalaciones para animales	21
C. Ubicación de las instalaciones para animales en relación con los laboratorios de investigación o enseñanza	22
D. Materiales	22
E. Corredores	23
F. Puertas de los compartimientos para animales	23
G. Ventanas al exterior	23
H. Pisos	23
I. Paredes	24
J. Techos	24
K. Ventilación, temperatura y control de la humedad	24
L. Fuerza motriz e iluminación	26
M. Drenaje	27

Sumario de materias (cont.)

N. Areas para almacenamiento: alimentos y lechos; desechos; equipo	27
O. Control de ruidos	28
P. Instalaciones para lavado y esterilización de equipo y suministros	29
Q. Animales mayores	30
1. Pasillos de servicio y alimentación	31
2. Puertas y entradas de corrales	31
3. Ventanas	31
4. Pisos	32
5. Paredes	32
6. Techos	32
7. Ventilación, temperatura y control de la humedad	32
8. Fuerza motriz e iluminación	33
9. Areas de almacenamiento	33
10. Instalaciones al aire libre	33
R. Recomendaciones relativas al espacio para animales de laboratorio	34
S. Instalaciones especiales necesarias para la seguridad biológica en unidades de enfermedades infecciosas	34
T. Requisitos especiales para la seguridad contra las radiaciones ..	37

Apéndices

1. Requisitos previos para obtener un certificado del Colegio Americano de Medicina de Animales de Laboratorio	41
2. Requisitos para obtener un certificado de la Junta de Certificación de Técnicos de Animales de Laboratorio (del Grupo de Expertos en Cuidado de Animales de Laboratorio)	41
3. Procedimientos para la certificación por la Junta de Certificación de Técnicos de Animales de Laboratorio (del Grupo de Expertos en Cuidado de Animales de Laboratorio)	44
4. Bibliografía seleccionada sobre cuidado y manejo de animales de laboratorio	45

Prefacio

Desde que apareció la primera edición de la Guía en marzo de 1963 han sido distribuidos más de 35,000 ejemplares de la misma. La acogida que ha recibido por parte del mundo científico ha sido unánimemente favorable. La obra es útil como instrumento de consulta para instituciones que llevan a cabo actividades y programas para el cuidado de animales.

En consonancia con lo manifestado en la primera edición con respecto a que “. . . la Guía . . . ha de ser un documento vivo, sujeto a cambios para adaptarse a nuevas circunstancias y conocimientos”, en esta segunda edición se han tomado en cuenta varias sugerencias recibidas, con el objeto de mejorarla.

La finalidad primordial de la Guía es prestar ayuda a las instituciones científicas que se ocupan del adecuado cuidado profesional de animales de laboratorio. Las recomendaciones se fundan en principios científicos, en la opinión de expertos y en la experiencia obtenida con métodos y procedimientos que demostraron ser efectivos para un cuidado de alta calidad.

El Comité del Instituto de Recursos de Animales de Laboratorio que se encargó de la preparación de la Guía desea expresar su reconocimiento de la labor realizada por el Grupo de Expertos en Cuidado de Animales de Laboratorio en la concepción de la Guía y en la preparación de la primera edición. La invitación a proceder a esta revisión se dirigió al Instituto y no al Grupo de Expertos, en virtud de un acuerdo concertado entre los Comités Ejecutivos de ambas organizaciones para distribuirse entre ellas las funciones relativas a animales de laboratorio. Se decidió que la preparación de orientaciones y normas debía ser función del Instituto.

Las personas que a continuación se indican ofrecieron generosamente su tiempo para asesorar al Comité en muchos aspectos de este proyecto:

Dr. L. R. Christensen, Director, Instituto Berg de Servicios Científicos, Centro Médico de la Universidad de Nueva York.

Dr. William I. Gay, Especialista en Animales de Laboratorio, Departamento de Recursos de Animales, División de Instalaciones y Recursos de Investigaciones, Institutos Nacionales de Salud.

Sr. James L. Olsen, Jr., Bibliotecario, Academia Nacional de Ciencias—Consejo Nacional de Investigaciones.

Sr. Robert S. Runkle, Ingeniero Sanitario, Oficina del Director, Instituto Nacional del Cáncer, Institutos Nacionales de Salud.

Introducción

El hecho de que sólo dos años después de haberse publicado la Guía fuera necesario preparar una segunda edición, pone de manifiesto la rapidez con que continúan desarrollándose la ciencia y la medicina relativa a animales de laboratorio. Teniendo en cuenta las sugerencias recibidas desde que apareció la primera edición, se ha procedido a una revisión y reorganización de las diversas secciones. Además se ha ampliado el contenido de la obra incluyendo en ella material sobre instalaciones y cuidado de animales domésticos mayores.

Hace tiempo que se ha reconocido la responsabilidad científica y ética de proporcionar cuidados humanitarios a los animales de experimentación utilizados para servicio del hombre y de otros animales. Esta supeditación a altas normas se pone de relieve en los códigos adoptados por numerosas sociedades e instituciones científicas para que sirvan de guía en la experimentación y cuidado de animales. La Guía amplía esos códigos definiendo el cuidado humanitario en términos profesionales.

Cada vez se reconoce más que el cuidado de animales de laboratorio es responsabilidad tanto de las instituciones como de cada uno de los investigadores. En la mayoría de las grandes instituciones los programas de cuidado de animales se fundan cada día más en esta responsabilidad mancomunada, y las recomendaciones que figuran en la Guía la dan por supuesta. La Sección I trata de los métodos del cuidado de animales. Las recomendaciones constituyen una síntesis de la experiencia y las opiniones producto de los conocimientos, y se fundan en principios y conceptos científicos. Esa sección está destinada a proporcionar una norma que sirva a las instituciones para evaluar sus programas de cuidado de animales. El Comité opina que el funcionamiento habitual de las instalaciones de animales en instituciones debería guiarse por estas recomendaciones. Las Secciones II y III se ocupan del personal y de las instalaciones, y tienen por objeto servir de complemento a la Sección I y ayudar a las instituciones científicas en la planificación de los recursos humanos y materiales necesarios para que sus programas de cuidado de animales sean adecuados.

El Comité reconoce que la índole de las instalaciones para animales y los métodos específicos empleados para llevar a la práctica el programa de cuidado de animales variarán según el carácter y las dimensiones de cada institución. Reconoce, asimismo, que para el debido control científico de ciertos experimentos tal vez sea necesario modificar, en interés de la investigación, las recomendaciones de la Guía. Hace hincapié en que en esta no hay nada que pretenda limitar la libertad del investigador ni su obligación de proyectar y llevar a cabo experimentos con animales de acuerdo con los procedimientos aceptados. Por último, formula la esperanza de que el lenguaje flexible de la Guía alentará a los investigadores a buscar nuevos y mejores métodos para el cuidado de animales de laboratorio, de suerte que la Guía siga siendo "un documento vivo, sujeto a cambios para adaptarse a nuevas circunstancias y conocimientos".

I. Alojamiento y cuidado de animales de laboratorio

Para el debido cuidado de los animales es indispensable que se les proporcione alojamiento cómodo. La comodidad depende de diversos factores subjetivos y objetivos que varían en cada institución. En consecuencia, es imposible presentar una definición única de alojamiento cómodo valedera para todas las instituciones. Los trabajadores experimentados en el cuidado de animales saben que el bienestar de estos no depende exclusivamente de instalaciones materiales modernas y del equipo de alojamiento más adelantado. Con frecuencia, un personal bien adiestrado podrá subsanar deficiencias materiales y obtener un cuidado de animales de alta calidad. Por consiguiente, a los fines de la Guía se definirá como alojamiento cómodo cualquier sistema de administración, cuidado y alojamiento que permita a los animales crecer, llegar a la madurez, reproducirse o comportarse normalmente en el laboratorio, y conservarse en buena salud. En esta sección se exponen en líneas generales algunas de las consideraciones concretas que dan significado a esta definición.

A. Alojamiento

1. *Criterios para evaluar un sistema de jaulas o alojamiento*

De los distintos elementos existentes en el ambiente material de los animales de laboratorio, tal vez el más importante sea el sistema de jaulas o corrales. Teniendo en cuenta que el sistema de alojamiento influye en el bienestar de los animales y el control de los experimentos, este debe diseñarse siempre muy esmeradamente. Para evaluar el sistema de jaulas o corrales cabe utilizar los siguientes criterios:

- a) Es preciso que satisfaga las necesidades de los investigadores. Así, por ejemplo, puede ser necesario que los animales estén alojados individualmente o en grupos: en jaulas, corredores o corrales. Cuando se utilicen sustancias tóxicas, infecciosas o radiactivas se imponen requisitos especiales.
- b) La consideración primordial que debe prevalecer en el diseño es la comodidad de los animales. Raras veces las necesidades de la investigación son incompatibles con la comodidad material. Esta última, aplicada especialmente al sistema de alojamiento, comprende: mantener a los animales secos y limpios; conservarlos en un estado de

relativa neutralidad térmica; proveerlos de espacio suficiente para que puedan moverse con cierta libertad; facilitarles el acceso a alimentos y agua limpios, y si los animales se alojan en grupo, que este sea de proporciones tales que no origine hacinamiento.

- c) Debe permitir que los animales se mantengan sanos, lo que se podrá juzgar por ciertos factores tales como la conservación del peso normal y la capacidad de impedir la propagación de enfermedades transmisibles.
- d) Debe estar diseñado para facilitar una conservación sanitaria eficaz y un servicio técnico de mantenimiento. Por ejemplo, en las jaulas hay que evitar los recodos y grietas que resulten difíciles de limpiar; el sistema debe permitir una limpieza fácil y completa; los comederos y abrevaderos deben ser de fácil acceso para poder proceder a su relleno o cambio.
- e) Las jaulas, los corredores y los corrales deben mantenerse en buenas condiciones para evitar que los animales se lastimen, y permitir que estén en ellos con comodidad. Debe evitarse especialmente que haya bordes o esquinas demasiado salientes o alambres rotos, y mantener los pisos de las jaulas en buen estado para evitar lesiones.

2. Ejercicio

Una de las cuestiones más discutidas en materia de cuidado de animales es la relativa a la necesidad de "ejercicio" en el alojamiento de animales de laboratorio, muy especialmente en el de perros. El concepto de "ejercicio" a menudo se asocia con el tamaño de la jaula: se considera que jaula pequeña es sinónimo de falta de ejercicio e incomodidad, y que jaula grande lo es de ejercicio y bienestar. Las dimensiones de la jaula no influyen necesariamente ni en el "ejercicio" que haga un animal ni en su bienestar.

A los efectos de esta Guía, "ejercicio" se define como cualquier actividad física capaz de restablecer, conservar o mejorar la salud. Partiendo de esta definición, el profesional juzgará si los perros y otros animales "hacen ejercicio" y en qué debe consistir este. Si hace falta, el ejercicio puede proporcionarse de varios modos, por ejemplo, mediante ruedas de escalones o de ejercicios, sacando a pasear a los animales atados de una correa o cuerda, facilitándoles el acceso a los corredores o soltándolos para que vayan desde sus jaulas a los encerraderos para varios animales.

Las jaulas son necesarias y útiles para cuidados postoperatorios intensivos, aislamiento de animales enfermos, estudios de metabolismo y custodia de perros durante un breve lapso (de uno a tres meses). No obstante, por razones prácticas, en lugares donde se alojan perros es conveniente disponer

también de corredores, corrales u otros espacios libres. Además de ofrecer a los animales mayor oportunidad de hacer ejercicio, los corredores o corrales sirven también para mantener a los perros en un lugar apropiado mientras se procede a la limpieza de sus jaulas. El mantenimiento sanitario de estas se simplifica cuando los perros se sacan periódicamente de sus jaulas. Además, cuando los perros hayan de estar encerrados durante más de tres meses, será más fácil mantenerlos cómodos si se dispone de corredores o corrales. Por último, mediante corredores o corrales es posible alojar perros en grupos de proporciones aceptables.

Está perfectamente demostrada la necesidad de facilitar ejercicio a animales mayores, por ejemplo, caballos y vacunos alojados en establos. El ejercicio impedirá el edema de las extremidades, atenuará los problemas de las patas y exigirá menos cuidados de las pezuñas. Además, ciertos procesos fisiológicos, por ejemplo el estro, se advierten más fácilmente en animales que no están totalmente encerrados. Se recomienda el uso de espacios para reposo, campos de ejercicio, pastizales o ejercicios controlados, según el terreno de que se disponga.

B. Procedimientos de saneamiento

1. Limpieza

- a) La instalación para animales debe mantenerse limpia. Esto significa que es necesario atenerse a un plan de mantenimiento sanitario periódico, en el que se incluya la eliminación de productos radiológicos o tóxicos.
- b) Los encerraderos, corredores, almacenes y demás partes de las instalaciones para animales deben limpiarse, frotarse, sacárseles el polvo con aspiradoras, baldearse o barrerse, empleando además detergentes o desinfectantes adecuados con la frecuencia necesaria para mantenerlos libres de suciedades, residuos y contaminación perjudicial. Hay que hacer todo lo posible para mantener estos espacios despejados y sin estorbos. También puede ser necesario un control radiológico y toxicológico.
- c) Si se emplean lechos de paja u otros materiales en las jaulas o corrales, es preciso cambiarlos con la frecuencia necesaria para que los animales se mantengan secos y limpios, y reducir al mínimo los olores desagradables. Para el mantenimiento de pequeños roedores—como por ejemplo, ratas, ratones o hámsters—por lo común bastará proceder a dicho cambio de una a tres veces por semana. Para animales mayores

—como perros, gatos y primates—puede ser necesario proceder diariamente al cambio.

Para mantener la limpieza y saneamiento de los lechos de animales domésticos mayores es preciso cambiarlos a diario. Además, puede ser necesario limpiar los establos o corrales dos veces por día.

- d) Las jaulas o corrales de donde se eliminan los desechos mediante manguera o baldeo, deben limpiarse por lo menos una vez al día. Para ello tal vez haya que sacar a los animales a fin de que no se mojen durante las operaciones de limpieza.
- e) Las jaulas, pesebres y equipo accesorio, por ejemplo comederos y bebederos, deben limpiarse y sanearse con toda la frecuencia necesaria para que se mantengan limpios y sin contaminación. De ordinario, esto puede lograrse lavando las jaulas y accesorios una o dos veces por semana, y los pesebres cada 15 días. Además, las jaulas deben sanearse cada vez que se coloquen en ellas nuevos animales. Es bueno disponer siempre de jaulas extras a fin de poder cumplir sistemáticamente con el plan de limpieza de las jaulas. El lavado o baldeo debe efectuarse a una temperatura de 82°C, o más alta, para lograr la destrucción de la mayor parte de los organismos patógenos. De no poder alcanzarse esa temperatura, tras el lavado del equipo habrá que proceder a la debida desinfección. Cuando se plantee el problema de la contaminación radiactiva o tóxica debe utilizarse un sistema de control del equipo.
- f) Los recipientes para desechos y su equipo accesorio deben mantenerse en condiciones higiénicas. Es una buena costumbre la de lavar todo recipiente para desechos cada vez que se vacíe. Como en el caso de las jaulas, la temperatura para el lavado o baldeo debería ser por lo menos de 82°C. En forma parecida, los enseres de limpieza (raspadores, palas, estropajos, etc.) deben sanearse periódicamente (véase la Sección III.S y III.T).

2. *Eliminación higiénica de desechos*

- a) Todos los desechos deben recolectarse y eliminarse de manera segura e higiénica. Si se emplean botes de basura, estos deben ser de metal o plástico, impermeables y provistos de cierres herméticos. Es conveniente emplear recipientes impermeables que se tiran después de usados, como por ejemplo, las bolsas de plástico o de papel encerado que se colocan en los botes de basura para la eliminación de tejidos animales,

animales muertos o desperdicios radiológicos o toxicológicos (véase la Sección III.S y III.T).

- b) Los desechos muy infecciosos deben tratarse mediante autoclave u otro medio efectivo, para que estén a prueba de infección antes de ser apartados de la instalación de animales.
- c) Los desechos deben eliminarse frecuentemente con arreglo a un plan periódico. Si es necesario almacenarlos antes de eliminarlos, el lugar en que se guarden debe encontrarse separado de las demás instalaciones de almacenamiento, y estar libre de moscas, cucarachas, roedores y demás animales dañinos. Los desechos biológicos susceptibles de descomponerse a la temperatura ambiente deben almacenarse en frío.

3. *Control de insectos y animales dañinos*

- a) Las cucarachas, moscas, chinches, roedores escapados o silvestres y otros animales dañinos por el estilo, constituyen una amenaza para cualquier instalación de animales. Su eliminación o control eficaz debe considerarse imperativo.
- b) En los edificios nuevos, y antes de ser ocupados, deben instituirse programas de control de animales dañinos. En los edificios antiguos, aun cuando haya ocurrido en ellos una infestación grave, es posible lograr un control eficaz y aun la eliminación definitiva. Para ello es preciso taponar o eliminar todos los criaderos y utilizar pesticidas o procedimientos de captura conjuntamente con un programa estricto de mantenimiento sanitario. La aplicación de pesticidas tiene que hacerse bajo supervisión profesional con el objeto de evitar efectos tóxicos en los animales y posibles perturbaciones en los procedimientos experimentales.

4. *Higiene personal*

- a) El estricto cumplimiento de las normas de aseo personal es obligatorio para el personal que trabaja en colonias de animales. Deben proporcionarse instalaciones y medios necesarios para cumplir con esta obligación.
- b) A fin de ayudar a mantener un alto nivel de higiene personal hay que proporcionar ropa de laboratorio adecuada en las instalaciones de animales. Esta ropa debe mudarse con toda la frecuencia necesaria para que el personal esté limpio y aseado. Hay que facilitar, además, instalaciones apropiadas para que el personal guarde su ropa de calle durante las horas de trabajo.

- c) El personal que trabaja en instalaciones de animales debe someterse a exámenes médicos periódicos, inclusive pruebas de diagnóstico adecuadas para enfermedades transmisibles entre animales de laboratorio y el hombre, y proporcionársele los debidos agentes inmunizantes protectores. Por ejemplo, es importante inmunizar contra el tétanos al personal encargado de cuidar animales. El personal que trabaja con primates debe ser sometido a exámenes periódicos para averiguar si existe tuberculosis, y el que maneja carnívoros recién adquiridos debe ser protegido contra la rabia mediante inmunización previa a la exposición.

C. Alimentación, abrevaderos e identificación de animales de laboratorio

1. Alimentación

Todos los animales de laboratorio deben tener diariamente acceso a la alimentación según sus necesidades. La comida debe estar limpia y libre de contaminantes, y ser agradable y suficientemente nutritiva. Debe proporcionarse en cantidades adecuadas para lograr el crecimiento normal en animales que no han llegado a la madurez, y para mantener el peso normal en los adultos.

2. Abrevaderos

Todos los animales de laboratorio deben tener diariamente acceso al agua según sus necesidades. De ordinario, deben disponer de agua potable en cualquier momento. Dispositivos para abrevar como, por ejemplo, caños y surtidores de agua potable, así como los abrevaderos automáticos, deben examinarse periódicamente para cerciorarse de que funcionan bien.

3. Identificación

Los animales de laboratorio deben identificarse colocando tarjetas en los establos, jaulas o pesebres; poniéndoles collares o bandas cómodos; aplicando tintes de varios colores; haciéndoles cortes en las orejas; tatuándolos, o con cualquier otro medio adecuado. En las tarjetas de identificación debe incluirse el nombre y la oficina del investigador, fechas pertinentes y cualesquiera instrucciones específicas para el personal que cuida los animales.

D. Diagnóstico, control y tratamiento de enfermedades de animales

1. Todos los animales de laboratorio deben ser vigilados frecuentemente en busca de signos clínicos de enfermedad, lesión o comportamiento anormal,

observación que debe llevar a cabo una persona capaz de interpretar dichos signos (véase la Sección II). Es conveniente observar a los animales todos los días, en circunstancias usuales. Todo lo que se aparte de lo normal y todas las defunciones por causas desconocidas deben notificarse cuanto antes a las personas encargadas del control de enfermedades de animales.

2. El control y tratamiento de enfermedades de animales no provocadas experimentalmente y de otros estados anormales, debe estar a cargo de personas competentes por su experiencia o preparación.

3. Los animales que presenten anomalías que los hagan inservibles para los trabajos del laboratorio, deberán ser tratados o matados sin dolor (véase la Sección I.F).

4. A fin de facilitar el debido diagnóstico de los estados anormales, es preciso disponer de instalaciones o servicios de laboratorio para diagnósticos. Entre ellos deben incluirse instalaciones o servicios para el examen físico de los animales y para la necropsia; para el examen histológico y patológico de tejidos de animales; para el manejo, aislamiento e identificación de agentes patógenos específicos; para procedimientos habituales y específicos de laboratorio, y para la inoculación de animales de experimentación en condiciones apropiadas de aislamiento.

5. El procedimiento general para el control y tratamiento de enfermedades de animales y otras anomalías debe comprender la cuarentena y el aislamiento de animales (véase la Sección I.E, a continuación); el control de la calidad de los animales obteniéndolos de fuentes seguras (Sección I.E); medidas apropiadas de saneamiento (Sección I.B), y procedimientos específicos para interrumpir el ciclo de la enfermedad, dirigidos por la persona encargada del control de enfermedades.

E. Cuarentena y aislamiento de animales

A los efectos de esta Guía se define la "cuarentena" como una medida que consiste en separar a los animales recién llegados de los ya existentes en el laboratorio. "Aislamiento" es la separación de los animales que gozan de buena salud de aquellos que consta o se sospecha que están enfermos.

1. Los animales recién llegados deben permanecer en cuarentena hasta que se haya evaluado su estado de salud.

2. La duración de la cuarentena puede variar según la especie de que se trata y los fines para que se la va a utilizar. Para especies como ratas, ratones, conejos y hámsters, siempre que procedan de fuentes de confianza, la cuarentena puede limitarse al tiempo necesario para una inspección eficaz. Para estas y otras especies análogas el control de la calidad en la fuente abastecedora y el conocimiento de los antecedentes ambientales de los animales, son eficaces complementos de la cuarentena en el seno de la institución. Cuando se ignoran los antecedentes ambientales de los

animales, como suele ocurrir con los perros, gatos, primates y animales domésticos mayores, debe emplearse una cuarentena más completa con algunos de los procedimientos que se indican más adelante. Estos procedimientos pueden durar desde unos días hasta varias semanas antes de quedar completados.

3. Todos los animales deben ser examinados a su llegada al laboratorio. Si se encuentran algunos que no gozan de buena salud, deben aplicarse las medidas recomendadas en la Sección I.D.

4. Los animales destinados a estudios a los que no sobrevivirán, por ejemplo, a demostraciones para estudiantes, deben estar limpios y libres de ectoparásitos. Es recomendable impedir el ingreso de esos animales en las instalaciones en que de ordinario se coloca a los animales antes de utilizarlos.

5. Conviene instituir un programa de coordinación que, a juicio del director del cuidado de animales, comprenda en todo o en parte los procedimientos siguientes :

- a) Examen físico de los animales a su llegada al laboratorio, sometiéndolos a todas las pruebas de diagnóstico necesarias—clínicas o de laboratorio—para descubrir si tienen enfermedades transmisibles.
- b) Cuidado y tratamiento veterinarios para ectoparásitos y endoparásitos, así como otros procedimientos específicos—profilácticos o terapéuticos—que sean necesarios para protegerlos contra enfermedades transmisibles.
- c) Adaptación a la dieta de laboratorio, añadiendo si es necesario alimentación suplementaria para satisfacer las necesidades nutricionales.
- d) Vigilancia de los animales sometidos a cuarentena hasta que haya seguridad de que han quedado libres de signos de enfermedades transmisibles.
- e) Cuidados especiales, tales como baños completos o cortos, secado y almohazamiento.

6. De presentarse durante un estudio una enfermedad transmisible no provocada experimentalmente, los animales afectados deben ser aislados de otros animales, procurando reducir al mínimo o impedir todo contacto directo o indirecto con animales sanos. Para esos casos deben tenerse presentes las recomendaciones de la Sección I.D.

F. Eutanasia

La eutanasia (dar muerte sin sufrimiento físico) debe ser aplicada por el director del cuidado de animales o el investigador responsable, o bien por personas adiestradas bajo su supervisión inmediata.

1. Métodos y materiales

- a) El método se elegirá según la especie y la finalidad a que se destine el animal. Hay que procurar que el método empleado para matarlo no resulte en detrimento de los tipos de experimentos *post mortem* que se pretenda llevar a cabo.
- b) A ciertos animales de laboratorio, como perros, gatos y primates hay que administrarles por vía intravenosa o intraperitoneal soluciones de alta concentración de barbitúricos. Los cobayos y conejos pueden ser muertos también de modo rápido y humanitario mediante soluciones de barbitúricos en inyección intraperitoneal.
- c) Los ratones, ratas y hámsters pueden ser muertos empleando éter, cloroformo, nitrógeno o CO₂ en una cámara especial, procurando no poner en ella demasiados animales a la vez.
- d) (Optativo) Los ratones, ratas o hámsters pueden ser muertos de modo humanitario con métodos físicos, como la separación de la médula espinal en la región cervical o bien dándoles un golpe certero en la parte posterior de la cabeza. Estos métodos provocan inconsciencia instantánea y muerte sin una fase excitante previa.
- e) En animales domésticos mayores, los tiobarbitúricos (1g/114 kg) disueltos en 10 a 20 cc de agua, administrados rápidamente (10 segundos) por vía endovenosa producirán anestesia e inmovilización de breve duración. Entonces puede darse muerte al animal del modo más humanitario que se prefiera.

G. Cirugía y cuidados postoperatorios

1. Instalaciones, equipo y suministros

Para llevar a cabo intervenciones quirúrgicas se necesitan instalaciones y equipo apropiados. El local debe organizarse conforme a la práctica quirúrgica aceptada. Las instalaciones usuales de laboratorio pueden utilizarse para procedimientos no estériles a los que no sobrevivirá el animal, así como para la llamada "cirugía limpia" en animales pequeños (ratones, ratas y hámsters). Puede efectuarse cirugía aséptica en el local del laboratorio si este está debidamente diseñado y equipado para ello. No obstante, si se emplea habitualmente la cirugía aséptica, especialmente en perros, gatos o primates, hay que disponer de un sitio especialmente reservado para esta clase de operaciones. Para que un local pueda considerarse debidamente equipado para efectuar cirugía aséptica en estas especies, debe contener los equipos, instalaciones y suministros siguientes, o tener acceso a ellos:

- a) Una autoclave u otro equipo para la esterilización eficaz de instrumentos, ropa blanca, guantes, batas y otros artículos por el estilo.

- b) Pileta de lavar para preparaciones quirúrgicas.
- c) Mesas de operaciones, estantes y mesas de instrumentos.
- d) Luz para operar, suficientemente potente para lograr una iluminación clara del campo operatorio.
- e) Instrumentos y ropa y materiales de tela apropiados para cada procedimiento quirúrgico.
- f) Instrumentos y equipo para intubación traqueal y respiración artificial.
- g) Gorros, máscaras e indumentaria protectora para el personal que trabaja en el área quirúrgica.
- h) Baldes con cierre de pedal, canastos de lavandería y demás equipo necesario para la protección y mantenimiento higiénicos.
- i) Sangre entera, líquidos, vasopresores, antibióticos y otros medicamentos auxiliares que se puedan necesitar durante los procedimientos quirúrgicos.

2. *Normas para operaciones*

- a) Una instalación para cirugía aséptica en perros, gatos y primates debe estar dirigida por una persona competente por su experiencia o preparación.
- b) Los procedimientos operatorios en esa instalación deben comprender disposiciones relativas a la debida preparación y anestesia de animales para cirugía (en un área aparte), la instalación y mantenimiento del lugar de operaciones, y los demás medios de ayuda que necesite el cirujano.
- c) La aplicación de la anestesia debe comprender todos los procedimientos y medicamentos necesarios para eliminar la sensibilidad al dolor durante las intervenciones quirúrgicas, a juicio del investigador responsable o del director del cuidado de animales.

3. *Cuidados postoperatorios*

- a) Hay que adoptar medidas para proporcionar un cuidado intensivo a perros, gatos, primates y animales domésticos mayores durante el período postoperatorio inmediato, y para su cuidado consecutivo. Las medidas de cuidado intensivo comprenden procedimientos como el mantenimiento de un adecuado equilibrio de líquidos; administración de sangre entera, antibióticos, analgésicos u otros medicamentos que estén indicados; toma de la temperatura rectal; cuidado de la

incisión quirúrgica; tratamiento de urgencia, y procedimientos clínicos similares. La duración de este período variará según el tipo de cirugía que se aplique y el estado del animal.

- b) El área destinada a cuidado postoperatorio intensivo debe estar equipada para un tratamiento auxiliar, o bien poder disponer inmediatamente de dicho equipo en caso necesario. Las almohadillas eléctricas o jaulas con calefacción, vaporizadores, aire comprimido, equipo al vacío, oxígeno, mesa de exámenes e instrumentos adecuados, constituyen ejemplos del equipo que puede necesitarse.
- c) Debe disponerse de las instalaciones o servicios de laboratorio que se necesiten para observar y ayudar al restablecimiento del animal.

H. Servicios de urgencia

Deben proveerse servicios de emergencia, de día o de noche. Es preciso hacer una lista de procedimientos operatorios habituales para casos de urgencia, con indicación:

- a) Del nombre de la persona encargada o su suplente.
- b) De los medios para ponerse en contacto con la persona encargada o su suplente.

II. Personal

El número de personal y los requisitos que este debe reunir para trabajar en programas de cuidado de animales dependen de diversos factores que pueden variar en cada institución. Entre ellos figuran: la índole de la institución; sus dimensiones; la naturaleza de la estructura administrativa para el cuidado de animales; la naturaleza de la instalación material; el número y especie de los animales alojados, y la naturaleza de las actividades de enseñanza, ensayo o investigación. Es evidente que estos elementos originarán diversos conceptos en cuanto a dotación de personal y a "líneas de autoridad"; en consecuencia, no es posible formular afirmaciones arbitrarias acerca de las necesidades de personal. Al formular las recomendaciones que a continuación se exponen, sólo se pretende ofrecer orientaciones que puedan ser útiles para la designación de personal capaz de llevar a la práctica los criterios señalados en la Sección I.

A. Personal profesional

Muchas instituciones de investigación han adoptado el criterio de que sus instalaciones para animales y sus programas de cuidado de animales requieren una dirección profesional además de la ejercida por el investigador mismo y diferente de esta. En consecuencia, han empleado a especialistas en medicina de animales de laboratorio a fin de que contribuyan a satisfacer la creciente demanda de animales de calidad mantenidos en condiciones ambientales rigurosamente controladas. Los investigadores han recibido con satisfacción este apoyo, y el resultado ha sido la creación de servicios de cuidado de animales que, con carácter de recurso "central" indispensable, sirven al personal científico. Las funciones de esos servicios varían en cada institución, y pueden comprender la prestación de un amplio margen de servicios de laboratorio, clínicos, de investigación y de cría de animales; algunos tienen asimismo funciones independientes en materia de enseñanza e investigación.

En los Estados Unidos de América la mayoría de los servicios del tipo que acabamos de indicar están integrados por veterinarios que se han especializado o han adquirido experiencia en medicina de animales de laboratorio. Muchos son graduados del Colegio Americano de Medicina de Animales de Laboratorio o han adquirido adiestramiento o experiencia equivalentes (véase el Apéndice 1, pág. 41). Las materias en que deben estar versados incluirán lo siguiente:

1. Metodología y técnicas de experimentación, cuidado y tratamiento de animales de laboratorio.

2. Biología de las especies de laboratorio, inclusive anatomía, fisiología y patología comparadas y enfermedades.

3. Administración y manejo de instalaciones para animales de laboratorio.

Se recomienda la formación de personal profesional a tiempo completo que se dedique al cuidado de animales de laboratorio. Sin embargo, es posible que esto no resulte práctico en todas las instituciones debido a que puede ser reducido el número de animales mantenidos y porque no lo justifiquen el alcance y tipo de la investigación u otras funciones. En esas instituciones puede ser útil el empleo de consultores a tiempo parcial.

Los investigadores biomédicos tradicionalmente se han ocupado de los problemas del cuidado de los animales; a ellos incumbe primordialmente la misión de cuidar de sus animales. En muchas instituciones, los investigadores biomédicos no necesitarán asistencia especial para problemas de cuidado de animales. No obstante, como resultado del desarrollo de la medicina de animales de laboratorio como campo especializado se han ampliado los recursos técnicos con que cuentan los investigadores científicos para lograr un cuidado de alta calidad. Las dimensiones y el alcance cada vez mayores de la investigación biomédica requieren más variedad y mayor número de animales de laboratorio. Por consiguiente, este campo parece destinado a un gran crecimiento, ya que los investigadores reconocen que contribuye al bienestar de sus animales y al éxito de sus investigaciones.

B. Personal para el cuidado de animales

El cuidado de animales de laboratorio—expuesto en líneas generales en la Sección I—requiere técnicos bien preparados, con experiencia en trabajos con animales, y debidamente supervisados y dirigidos. Las instituciones científicas deben tomar medidas para el adiestramiento de los nuevos técnicos en animales que contraten (véase el Apéndice 2, pág. 41) y para su supervisión directa durante el período de adiestramiento.

El personal encargado de cuidar animales debe ser suficiente para asegurar la atención diaria de las necesidades de los animales de laboratorio con arreglo a las recomendaciones formuladas en la Sección I.

III. Edificios e instalaciones

El diseño de las instalaciones para animales y las condiciones en que se mantengan estas determinan en gran parte la eficacia y economía de su funcionamiento, e influyen mucho en las normas para el cuidado de animales. Una instalación bien diseñada y debidamente mantenida es un elemento indispensable para el adecuado cuidado de animales.

En los próximos años se construirán muchas nuevas instalaciones para animales y se renovarán las ya existentes, por lo que es importante determinar en qué consisten las instalaciones idóneas para animales de laboratorio. En la mayoría de las instituciones, el edificio destinado a investigaciones es producto de muchas opiniones, y además no siempre es posible encontrar soluciones ideales para problemas difíciles de diseño. No obstante, una planificación esmerada puede contribuir a reducir estos problemas. Esta Sección de la Guía trata de características de diseño y construcción que deben considerarse en relación con la planificación y el funcionamiento de las instalaciones para animales.

A. Areas funcionales

El diseño, el alcance y las dimensiones de una instalación para animales dependen de la clase de actividades de investigación, del número de animales por alojar, de los requisitos necesariamente flexibles para el alojamiento de las diferentes especies, del lugar que ocupa en relación con el resto de la institución y de la ubicación geográfica de la instalación. Para una instalación moderna de animales de laboratorio se consideran esenciales las siguientes áreas funcionales:

1. Un edificio aparte, un ala separada, o uno o más pisos o piezas reservados para los animales, a fin de que el alojamiento de estos sea independiente de las áreas ocupadas por las personas. Se necesita un número suficiente de piezas o áreas para animales a fin de asegurar la separación de especies o el aislamiento en trabajos individuales; facilitar la recepción, cuarentena y aislamiento de animales, y adoptar medidas para su alojamiento habitual y especial.

2. Como anexos a las áreas de alojamiento de animales, o cerca de ellas, laboratorios especializados para actividades tales como cirugía, necropsia, cuidados postoperatorios intensivos, radiografías, preparación de dietas especiales, y para diagnóstico, tratamiento y control de enfermedades de ani-

males de laboratorio. Si se desea usar isótopos radiactivos, sustancias tóxicas o gérmenes patógenos, es preciso proporcionar instalaciones o áreas especiales.

3. Areas de recepción y almacenamiento de alimentos, lechos, suministros y equipo.

4. Una oficina para administración, supervisión y dirección de la instalación.

5. Duchas, lavabos, armarios o cajones con llave, y retretes para el personal.

6. Un área para el lavado y esterilización de equipo y suministros. Según sea el volumen de trabajo, un área de limpieza bien equipada debe tener ciertas instalaciones, como máquina para lavar jaulas; máquina para limpiar frascos o cristalería; máquina o espacio para el lavado de pesebres; máquina o espacio para el lavado de botes de basuras; sumidero para servicios; autoclave para equipo, alimentos y lechos, y espacios aparte para guardar equipo sucio y limpio (véase la pág. 11, párrafos 2.b) y 2.c), y la pág. 36, párrafo S.4).

7. Un incinerador donde se puedan quemar todos los residuos o basuras de animales, o bien instalaciones para depositar de modo seguro y sanitario esos desechos antes de su eliminación.

B. Areas de servicios en proporción a las dimensiones totales de las instalaciones para animales

1. Para las funciones de servicio de la instalación de animales debe reservarse un área cuya superficie en metros cuadrados sea por lo menos el 25% del espacio destinado a alojamiento de animales. Las funciones de servicio comprenden las actividades siguientes: limpieza y esterilización de jaulas; almacenamiento; laboratorio de diagnóstico; trabajos de oficina; recepción y cuarentena de animales, y eliminación de basuras.

2. Cuando la instalación para animales sea de unos 100 m² o menos, tal vez puedan llevarse a cabo las funciones de servicio en la misma área que las demás actividades. No obstante, habría que disponer de una instalación aparte para el lavado y saneamiento de jaulas de animales.

3. En un instalación de no más de 1,000 m² de superficie, habría que reservar piezas o espacios aparte para las siguientes actividades de servicio:

- a) Recepción y cuarentena de nuevos animales.
- b) Recepción y almacenamiento de alimentos y suministros para animales, inclusive refrigeración.
- c) Limpieza y saneamiento de jaulas y equipo.
- d) Incinerador o área protegida para desechos.
- e) Instalaciones de aseo para el personal.

- f) Oficina para el personal administrativo y supervisor.
- g) Instalaciones de laboratorio.

4. En instituciones que dispongan de varias instalaciones aparte para alojamiento de animales, o de una superficie extensa de más de 1,000 m², habría que reservar piezas o espacios para cada una de las funciones de servicio enumeradas en el apartado 3 anterior. Además, habría que proporcionar instalaciones de laboratorio clínico para el diagnóstico de enfermedades de animales (Sección I.D.). Si las instalaciones para animales están muy dispersas será necesario duplicar algunas áreas de servicios.

C. Ubicación de las instalaciones para animales en relación con los laboratorios de investigación o de enseñanza

Las áreas de alojamiento de animales constituyen un complemento de los laboratorios de investigación o de enseñanza. Para criar adecuadamente los animales y tener comodidad para las personas, es preciso que las instalaciones destinadas a los animales estén separadas de las áreas que han de ser ocupadas por las personas, por ejemplo, laboratorios y oficinas. Esto puede lograrse reservando para la parte destinada a los animales un ala separada o pisos especiales en un edificio de varios pisos, o construyendo un edificio aparte para alojar a los animales. Un edificio de una sola planta permite el funcionamiento más eficiente y económico del cuidado de animales, gracias a que así se evita el transporte vertical. No obstante, puede ser poco conveniente para los investigadores al dificultarles el acceso a sus laboratorios. En la planificación de las instalaciones para animales es preciso considerar la eficiencia y economía en la utilización del tiempo de los investigadores. Con una planificación cuidadosa será posible ubicar las áreas de animales en un lugar contiguo a las de los laboratorios o cerca de estas, pero separadas de ellas con barreras tales como entradas cerradas con llave, corredores separados o pisos diferentes.

D. Materiales

Al seleccionar materiales de construcción hay que tomar en consideración tanto los costos de mantenimiento como los de la construcción inicial, y elegir materiales que faciliten un funcionamiento eficiente e higiénico de la parte destinada a los animales. Los materiales más convenientes para superficies interiores son los duraderos, impermeables, resistentes al fuego y sin costuras. Las pinturas y barnices deben ser muy resistentes a los disolventes químicos, elementos de limpieza y al fregado, y también a los rociamientos de alta presión y a impactos.

E. Corredores

En la mayor parte de los casos, los corredores deberán tener más de 2 m de ancho para permitir la libre circulación del personal y el equipo. La juntura piso-pared debe ser arqueada a fin de facilitar la limpieza. Hay que tomar precauciones para proteger las paredes contra daños por el equipo mediante rebordes o barandillas o poniendo parachoques en el equipo. Los salientes expuestos deben protegerse reforzándolos con acero u otro material duradero hasta una altura de 1.8 m. Los corredores de comunicación con las perreras deben estar provistos de eliminadores de ruidos, por ejemplo mediante entradas de doble puerta. Siempre que sea posible, el acceso a instalaciones tales como cañerías de agua, tuberías de desagüe y conexiones eléctricas, debe ser provisto mediante cajas de servicio protegidas dispuestas en los pasillos y fuera de los compartimientos para animales.

F. Puertas de los compartimientos para animales

Las puertas de los compartimientos para animales sólo deben abrir hacia el corredor si es que hay en él un vestíbulo protegido. Deben tener por lo menos 1 m de ancho y no menos de 2 m de alto, a fin de permitir fácilmente el paso de los pesebres y equipo. Las puertas deben ajustar bien en los marcos y umbrales para impedir el paso de insectos y animales dañinos. Es preferible que las puertas sean metálicas o estén revestidas de metal; deben estar provistas de chapas de protección y cerrarse automáticamente. Se recomiendan las agarraderas empotradas. Es conveniente que haya mirillas. Los marcos de las puertas deben ser completamente herméticos para que no sirvan de escondrijo a insectos y animales dañinos.

G. Ventanas al exterior

En los compartimientos para animales no es indispensable que haya ventanas al exterior ni claraboyas. Si se instalan ventanas, es preferible que no puedan abrirse y que no tengan antepechos ni superficies horizontales en que pueda acumularse suciedad; deben ser de material aislador (en lugares de temperaturas extremas) y estar recubiertas de un material capaz de resistir frecuentes lavados y desinfecciones. Si las ventanas hubieran de abrirse para fines de ventilación es indispensable que estén eficazmente protegidas con tela metálica.

H. Pisos

Los pisos deben ser lisos, impermeables, no absorbentes, no resbaladizos, resistentes al uso, a los ácidos y a los disolventes, y poder fregarse con

detergentes y desinfectantes; además, han de poder soportar el peso de pesebres, equipo y áreas de almacenamiento sin hundirse, agrietarse o agujerarse. Según las funciones que se lleven a cabo en espacios específicos, los materiales empleados en su construcción deben ser de tipo monolítico o tener un mínimo de juntas. Entre los materiales que han dado buen resultado figuran el terrazo, el cemento de oxiclورو de cobre, el hormigón de superficie lisa y dura, el terrazo neoprénico y conglomerados especiales de caucho endurecido. Los pisos deben protegerse con una capa impermeable permanente.

I. Paredes

Las paredes deben ser monolíticas, impermeables, pintadas, barnizadas o lisas, sin grietas ni juntas imperfectas en el piso, techo, esquinas o cajas de servicios. Los materiales serán resistentes a los ácidos y disolventes y capaces de resistir el fregado con detergentes y desinfectantes. También deben poder resistir chorros de agua lanzados con mangueras de alta presión. Es preciso adoptar medidas para proteger las paredes de los daños que puede causarles el equipo móvil.

J. Techos

Los techos que se forman de tener encima un piso de hormigón son satisfactorios si están debidamente lisos, revestidos de una capa protectora y pintados. Los techos enyesados o cubiertos de planchas refractarias deben revestirse de una capa protectora y pintarse con un material lavable. En las jaulas de primates no debe haber cañerías visibles ni artefactos al nivel del techo, por los problemas causados por animales que se escapan.

K. Ventilación, temperatura y control de la humedad

1. Se necesita una ventilación eficaz a fin de mantener al mínimo la concentración de contaminantes atmosféricos como olores o microorganismos, regular la temperatura ambiente y favorecer la comodidad. La temperatura, la humedad y la circulación del aire son factores de importancia para una ventilación adecuada.

2. Cuando se tienen animales pequeños (por ejemplo, perros y conejos) al aire libre, sin acceso a instalaciones interiores, es indispensable adoptar medidas que ayuden a regular la temperatura natural. Cuando la temperatura ambiente baja de los 10°C hay que facilitar algún refugio y materiales limpios para formar guaridas. Pueden emplearse virutas, paja o papel.

Cuando la temperatura ambiente sube a más de 29°C los animales deben disponer de un resguardo o poder echarse sobre materiales de temperatura inferior a la del aire circundante, o bien poder cobijarse a la sombra.

3. En la mayoría de las instalaciones interiores se necesita un sistema mecánico de ventilación. El aire acondicionado es recomendable porque favorece la estabilidad ambiental. Lo ideal es un sistema de ventilación que permita reajustes de $\pm 1^\circ\text{C}$ en cualquier temperatura que oscile entre los 18° y los 29°C. La humedad relativa debe mantenerse todo el año entre el 40 y el 70%, según las necesidades de las distintas especies alojadas. La temperatura y la humedad deben ser controladas por separado en cada compartimiento para animales. Las instalaciones para animales y las destinadas a las personas deben ventilarse por separado. El sistema tiene que facilitar frecuentes cambios de aire sin provocar corrientes. Se recomienda un mínimo de 10 a 15 cambios por hora. No es conveniente que el aire expulsado vuelva a entrar, salvo que haya pasado por un filtro a fin de eliminar contaminantes. Otra buena solución consiste en disponer un control de zona para que sólo pueda volver a entrar una limitada cantidad de aire. En situaciones en que lo más importante sea alojar a los animales en forma ordinaria, es aceptable que el sistema funcione a $23^\circ \pm 1.5^\circ\text{C}$ y $50 \pm 10\%$ de humedad relativa, empleando un 100% de aire fresco cuando la temperatura sea templada y 50% de aire fresco en los períodos de temperaturas extremas (véase la Sección III.S y III.T para situaciones especiales).

4. Para ciertos experimentos puede ser necesario mantener la temperatura ambiente de un compartimiento determinado con tolerancias aún más ajustadas, por ejemplo $\pm 0.5^\circ\text{C}$, y humedad relativa dentro del 5%, utilizando todo el tiempo 100% de aire fresco. Cuando se efectúan estudios ambientales de precisión, pueden ser indispensables controles de esta clase. En esos compartimientos habría que instalar dispositivos para registrar la temperatura y la humedad, y un sistema de alarma por mal funcionamiento que controlara los servicios y el suministro de aire. Los elementos sensores deberían colocarse aproximadamente al nivel medio de los pisos de las jaulas.

5. La concentración de olores o partículas peligrosas no se reduce de modo eficaz con una simple dilución obtenida por medio de un aumento de cambios de aire por hora. Es más eficaz el procedimiento de eliminar del compartimiento la fuente de la contaminación.

En todos los compartimientos de animales es recomendable un sistema de ventilación por presión. En un compartimiento que no tenga ventilación por presión y en que la circulación dependa del movimiento de aire de diferente humedad y temperatura, se necesitan por lo menos dos aperturas de ventilación, las cuales deben estar situadas en secciones opuestas del compartimiento,

una más alta que la otra. Por cada 20 perros, 80 gatos, 400 ratas o 4,000 ratones habría que facilitar por lo menos 1,000 cm² de entrada y de salida de aire. En un aire saturado cuya temperatura sea más alta que la temperatura del cuerpo del animal no se produce evaporación ni reducción de calor, cualquiera que sea la velocidad del aire.

En instalaciones de aire acondicionado, de 10 a 15 cambios de aire por hora producen suficiente comodidad. La capacidad de mantener las instalaciones libres de olores depende del número y especie de los animales alojados, de los procedimientos de saneamiento, y de un sistema de ventilación debidamente diseñado.

L. Fuerza motriz e iluminación

El sistema eléctrico debe proporcionar amplia iluminación, suficientes tomas de corriente, dispositivos de seguridad—tales como tomas de corriente a prueba de explosión—en compartimientos donde se empleen anestésicos explosivos y volátiles, y tomas de corriente a prueba de agua donde se emplee esta para la limpieza.

La iluminación debe difundirse uniformemente por toda el área servida. Para mantener la actividad y ritmos vitales de los animales se considera suficiente una iluminación de 10 a 15 bujías-pie, pero para el servicio ordinario de los compartimientos de animales se recomienda una iluminación mínima de 50 bujías-pie de intensidad. La mayoría de los encerraderos de animales deben tener una iluminación mínima de 75 bujías-pie al nivel del pesebre de la jaula. Las áreas de tratamiento y examen de animales deben tener como mínimo 100 bujías-pie en la superficie de trabajo.

Los artefactos fluorescentes montados en la superficie son eficaces; también existen diversas clases de aparatos que pueden fijarse en el techo. Las lámparas incandescentes o fluorescentes herméticamente cerradas que se cuelgan del techo son adecuadas. Se consideran aceptables las lámparas fluorescentes empotradas en el techo. Los accesorios de iluminación deben ser debidamente cerrados para evitar que sirvan de escondrijo de animales dañinos.

Para las instalaciones de animales que están desprovistas de ventanas se recomienda adoptar el equivalente normal de una luz diurna, que puede obtenerse mediante un sistema central, controlado, con conmutadores cronorregulados, o bien uniendo al conmutador un simple cronorregulador en cada compartimiento de animales.

Es preciso disponer de iluminación y energía de emergencia por si se produce una interrupción de la corriente.

M. Drenaje

Todos los accesorios y equipo de desagüe deben estar conectados con el suelo y las tuberías de desagüe mediante eliminadores. Si se emplean desagües de piso, las tuberías deben tener por lo menos 10 cm de diámetro. En áreas de mucho uso, tales como las perreras, se recomienda un diámetro de 15 cm. Para la eliminación de desechos sólidos será bueno disponer de una taza corriente con arrastre de agua, como la de los retretes, colocada en el suelo. Un balde con cedazo poroso para cribar desechos sólidos es otra solución eficaz para la eliminación de materiales sólidos por drenaje. Todas las tuberías de desagüe deben estar a corta distancia del conducto principal, o verticalmente dispuestas desde la apertura. Cuando las tuberías no se empleen, deben taparse y cerrarse para impedir el refluo de gases de alcantarillado. Las tapas con cerradura son útiles para impedir que las tuberías de desagüe se utilicen para eliminar materiales que deberían ser barridos y eliminados por otros medios (véase la Sección III.S y III.T).

No son indispensables los drenajes de piso en compartimientos de animales destinados a especies tales como ratas, ratones o hámsters. Los pisos de estos compartimientos pueden mantenerse en buen estado con aspiradora húmeda, y barriendo y fregando con los correspondientes desinfectantes o detergentes. El declive mínimo recomendado para pisos donde se emplee drenaje de piso es de 0.6 cm por 30 cm. El declive adecuado del piso es elemento indispensable para lograr un buen drenaje en compartimientos de animales, y debe prestarse especial atención a este detalle al diseñar instalaciones para animales.

N. Areas para almacenamiento: alimentos y lechos; desechos; equipo

En lugares donde quepa confiar en la regularidad de las entregas, puede reducirse al mínimo la cantidad de espacio necesaria para almacenar alimentos y lechos. La mejor utilización se logra manteniendo un cambio constante.

Las existencias de alimentos y lechos no deberían guardarse en los compartimientos de animales. Es preciso disponer de un área o compartimiento aparte en que puedan guardarse los alimentos o lechos sin que estén depositados directamente en el suelo: en plataformas, estantes o carretillas. Es indispensable un programa permanente de control de animales e insectos dañinos. Lo más conveniente es contar con un área de almacenamiento a prueba de esos animales.

Las áreas de almacenamiento de alimentos deben estar separadas materialmente de las que se destinan a desechos. La temperatura de las áreas de

almacenamiento puede ser la del ambiente. No obstante, es recomendable que los alimentos envasados para animales (raciones en bolsas) se guarden a una temperatura de 10°C o más baja. Debe disponerse de almacenamiento con refrigeración para carnes, frutos, vegetales y otros artículos putrescibles.

Las áreas de almacenamiento de desechos, de preferencia, deben mantenerse a menos de 7°C, a fin de reducir la putrefacción de productos de eliminación o cadáveres de animales. Los materiales desagradables deben cubrirse o envasarse. El área debe construirse de manera que pueda mantenerse limpia y exenta de insectos y animales dañinos.

Es indispensable contar con espacio suficiente para guardar el equipo; así se impide de manera eficaz el desorden en los compartimientos de animales. Todas las áreas de almacenamiento deben limpiarse periódicamente.

O. Control de ruidos

El ruido es inherente al funcionamiento de las instalaciones de animales, y procede tanto de estos como de las actividades propias de su cuidado. El ruido puede ser inconveniente por sus efectos sobre el personal y sobre los animales. El ruido natural y el "operacional" es un factor ambiental en el control de los experimentos de animales; por consiguiente, hay que tenerlo en cuenta al diseñar instalaciones para animales.

Generalmente, las especies como ratas, ratones, cobayos, gatos y hámsters no ocasionan ruidos molestos en instalaciones para animales. El ruido de una colonia de monos puede ser molesto. Sin embargo, los que inevitablemente causan ruidos indeseables son los perros. Los ladridos molestan al personal que trabaja en las instalaciones interiores y exteriores de animales, y pueden originar también importantes problemas de relaciones públicas si hay zonas residenciales cerca del laboratorio.

El mejor modo de reducir al mínimo las molestias que causan al personal de laboratorio los ruidos de los animales y de las operaciones habituales para su cuidado consiste en separar las áreas ocupadas por animales de las destinadas a personas. Las actividades que causan ruido en las instalaciones de animales, como por ejemplo el lavado de jaulas y las operaciones de eliminación de basuras, deben llevarse a cabo en áreas separadas de las que ocupan los animales. Los ruidos molestos procedentes de las actividades de cuidado de animales pueden reducirse al mínimo instruyendo y adiestrando debidamente al personal; utilizando ruedas de arrastre con llantas de goma y amortiguadores de caucho en carretillas, camiones y remolcadores; ejecutando las principales actividades de limpieza de jaulas fuera de las áreas reservadas para animales, y destinando áreas especiales para estas actividades.

También puede ser útil el empleo de materiales amortiguadores de sonidos en los compartimientos de animales. Las paredes de hormigón son más eficaces que las de metal o yeso para amortiguar el sonido, ya que la densidad es más importante que los materiales acústicos para reducir la transmisión de sonidos. En los compartimientos de animales, los materiales acústicos pueden aplicarse directamente en el techo o formando parte de un techo suspendido, siempre que los compartimientos estén debidamente protegidos contra animales dañinos. La eliminación de ventanas contribuye también a reducir los ruidos.

Cuando se aloja a perros al aire libre, por ejemplo en la azotea de un edificio, el ruido de los ladridos puede desviarse hacia arriba levantando de modo apropiado los tabiques que forman el parapeto del área. Sin embargo, este procedimiento sólo da resultado cuando no hay edificios más altos en las inmediaciones.

P. Instalaciones para lavado y esterilización de equipo y suministros

Un área destinada a lavado y esterilización es indispensable para mantener el equipo materialmente limpio, reducir los olores desagradables, atenuar la propagación de enfermedades infecciosas y atender a la comodidad de los animales experimentales. El mejor modo de llevar a cabo las actividades de lavado y esterilización es efectuándolas fuera de los compartimientos de animales, en un área destinada especialmente a este efecto y, si es posible, situada en un lugar céntrico. Deben tomarse en cuenta los factores siguientes:

1. Ubicación con respecto a los compartimientos de animales, sitios de mayor movimiento, ascensores y facilidades de acceso.
2. Protección contra los ruidos.
3. Servicios como los de agua caliente y fría, vapor, desagües de piso y energía eléctrica.
4. Proximidad a las jaulas y áreas de almacenamiento de equipo. Es indispensable disponer de áreas aparte para el equipo limpio y para el sucio.
5. Aislamiento de paredes y techos en caso necesario.
6. Ventilación con instalación de dispositivos de salida y para expulsión de vapores.

Se recomienda especialmente el uso de máquinas para el lavado de jaulas. Las máquinas deben permitir ciclos alternados de lavado y enjuague, de preferencia fijando para cada una controles cronológicos de cierta flexibilidad. Es conveniente un aplicador automático de detergente. Tanto el ciclo del

lavado como el del enjaugue, o ambos a la vez, deben efectuarse a una temperatura no inferior a 82°C a fin de que se destruya la mayor parte de los microorganismos patógenos. Periódicamente hay que hacer cultivos de jaulas "limpias" para cerciorarse de que los lavados habituales son suficientes.

Es posible que las piezas grandes del equipo tengan que lavarse a mano. Sin embargo, las lavadoras portátiles con aplicación de detergente y agua caliente, o por presión a vapor, son más eficientes que el lavado a mano. Algunas instituciones emplean una casilla para el lavado de pesbres en el área destinada al lavado de jaulas. Un área de esta clase presta buenos servicios si está debidamente equipada con agua caliente y fría, vapor y artefactos para la aplicación de detergente. Además debe estar debidamente ventilada para eliminar los vapores. Cuando las dimensiones de la instalación de animales justifiquen la inversión, es útil una máquina grande de lavar para pesbres, jaulas de perros y piezas de equipo de gran tamaño. Si no se dispone de una máquina, las jaulas pequeñas pueden lavarse a mano utilizando una pileta o tina y aplicando detergentes y desinfectantes apropiados y fregándolas fuertemente.

Si se emplean muchos frascos se recomienda el uso de una máquina de lavar botellas, y tubos de aspiración. Para esta operación también pueden usarse algunas máquinas de lavar jaulas. Si las botellas se lavan a mano, es muy útil disponer en la tina de cepillos giratorios accionados con fuerza motriz. En el lavado a mano hay que sumergir o empapar los frascos en soluciones detergentes y desinfectantes. A este efecto conviene disponer de una tina o pileta de dos compartimientos.

Se recomienda una autoclave para equipo y suministros en el área de lavado de jaulas. Es indispensable usar una autoclave en jaulas de animales donde se investiguen agentes patógenos (véase la Sección III.S). En ciertas instalaciones especializadas, como por ejemplo, en la producción de colonias de animales obtenidos por cesárea, destinados a vivir en un ambiente determinado, es necesario contar con autoclaves u otras formas de esterilización para los alimentos y lechos. No obstante, la esterilización sistemática de alimentos y lechos no es indispensable si se adopta la precaución de utilizar materiales limpios procedentes de fuentes de confianza.

Q. Animales mayores

A los efectos de esta Guía, se consideran animales mayores los animales domésticos tales como caballos, ovejas, vacas, cabras y cerdos.

Estos animales se alojan tradicionalmente en corrales y establos. Aunque la temperatura ambiente esté bajo cero, la mayoría de los animales mayores

prefieren permanecer al aire libre si disponen de suficiente alimento, agua, lecho y abrigo.

El alojamiento de animales mayores en instalaciones urbanas de investigación será parecido en muchos aspectos al de otros animales de laboratorio. No obstante, dado su tamaño, habrá que cuidar especialmente de su encierro y aislamiento. Las secciones siguientes tratan del alojamiento de animales mayores en zonas rurales.

1. Pasillos de servicio y alimentación

Los pasillos de servicio y alimentación deben permitir el paso fácil del equipo. Si para pasar de una unidad a otra se emplean tractores y rastreadores, el pasillo de servicio debe tener de 2.4 a 2.7 m de ancho. Es preferible que los pasillos de alimentación sean de 1.2 a 1.5 m de ancho, aunque también su anchura puede variar según el equipo que se emplee.

2. Puertas y entradas de corrales

Las puertas de entrada y salida de animales deben de ser de 1.2 a 1.8 m de ancho. Las puertas deben ajustar perfectamente para que no permitan el paso de insectos y animales dañinos. Los zócalos de metal (tamaño 28) en la parte baja de las puertas de madera impedirán los daños causados por roedores. Es preferible utilizar puertas metálicas. Las puertas que conduzcan a pasillos grandes de servicio deben ser "levadizas o corredizas". Los umbrales de las puertas no deben estar a una altura superior a 5 cm, y en su parte exterior deben tener una plancha de hormigón de 1.8 m, por lo menos. Las puertas de corrales o establos deben ser de 1.2 m de ancho y 2.4 m de alto para caballos y vacunos adultos. Las dimensiones de las puertas pueden ser menores para ovejas, cerdos y terneros, pero es útil una anchura de 1.2 m para facilitar el acceso a ellos y por los trabajos que allí se desempeñen, aunque los corrales sean pequeños. Las puertas exteriores para porquerizas deben ser de 0.6 a 0.7 m de ancho por 0.9 m de alto.

3. Ventanas

Las ventanas no son necesarias. Si las hay, deben colocarse a cierta altura para impedir que los animales las rompan. El cristal interior debe estar nivelado con la pared para evitar rebordes que faciliten la acumulación de suciedad y polvo. Es preferible utilizar cristales aisladores. Se recomienda aproximadamente 0.1 m² de ventanales por cada 3 ó 4 m² de superficie de piso. Las ventanas suelen ser fijas, pero en algunos casos pueden abrirse para facilitar la ventilación. Las que puedan abrirse deben protegerse con tela metálica.

4. Pisos

Los pisos deben ser impermeables, no resbaladizos y resistentes al uso. También deben ser resistentes al tiempo inclemente, y a soluciones ácidas o alcalinas débiles. Es preferible un piso de hormigón de buena calidad con una superficie dura y moderadamente rugosa para impedir que los animales resbalen. Se recomienda un espesor de 10 cm para pisos que hayan de soportar cargas ligeras y hasta de 15 cm si se usan camiones o tractores. Antes de colocar el hormigón debe protegerse el suelo con una capa impermeable.

5. Paredes

Las paredes deben ser impermeables, pintadas, lisas o barnizadas y sin grietas o juntas imperfectas. Se recomienda pared doble (aislamiento por aire seco) o pared simple con aislamiento interior que impida el paso de vapores.

6. Techos

Para la mayoría de las instalaciones destinadas a animales mayores se recomienda un techo a 2.5 m de altura. Los techos de hormigón resultan satisfactorios siempre y cuando sean herméticos. Es frecuente usar una capa impermeable. También pueden emplearse planchas de madera contraplacada o de amianto, pero todas las uniones deben estar bien obturadas.

7. Ventilación, temperatura y control de la humedad

Es aceptable una temperatura interior mínima de 4.4°C. Los animales domésticos mayores se adaptan bien a esta temperatura, y el factor más importante en este aspecto es la comodidad del cuidador o investigador.

- a) Cuando se tienen animales mayores al aire libre y la temperatura ambiente está bajo cero, es preciso disponer de áreas protegidas contra los vientos predominantes. Es necesario disponer de lechos adecuados, y contar con un lugar a la sombra cuando la temperatura ambiente exceda de 29°C.
- b) Las instalaciones interiores necesitan suficiente ventilación para controlar la humedad y los olores. Se recomienda un sistema de ventilación capaz de expulsar 100 pies cúbicos por minuto por cada 1,000 libras de peso animal aproximadamente. La temperatura no debe mantenerse por debajo de los 4.4°C. Es preciso contar con un mínimo de cuatro cambios de aire por hora en invierno y 15 cambios por hora

en verano. Hay que evitar que los animales estén expuestos a corrientes de aire. En lugares de temperaturas ambientes sumamente altas, la instalación no puede mantenerse a una temperatura más baja que la ambiental y, en consecuencia, puede ser necesario el acondicionamiento de aire.

8. Fuerza motriz e iluminación

El sistema eléctrico debe proporcionar energía suficiente para el funcionamiento de todo el equipo eléctrico. Las tomas de corriente deben colocarse en sitios convenientes y su número dependerá de los reglamentos existentes y de los usos previstos. Los conmutadores para el funcionamiento de las máquinas deben ser fácilmente accesibles y estar separados de estas para impedir que se lesione el que las haga funcionar. Es preciso disponer de energía de emergencia para el caso de que haya una interrupción.

La iluminación debe difundirse uniformemente por toda la instalación. Para un servicio adecuado debe proporcionarse 10 ó 20 bujías-pie a 30 cm por encima del suelo. Para áreas especiales, como por ejemplo compartimientos de tratamiento, puede necesitarse una iluminación más intensa. En instalaciones que carezcan de ventanas puede utilizarse un sistema cronorregulado de puesta en marcha y parada.

9. Areas de almacenamiento

- a) Los almacenamientos de alimentos tienen que estar separados de las áreas de eliminación de estiércol. El área de almacenamiento debe ser lo más pequeña posible, de suerte que las existencias se cambien con toda la frecuencia que permita la cantidad de suministros disponible. El área de almacenamiento debe estar limpia y protegida contra animales dañinos. Debe procederse sistemáticamente al control de los animales dañinos. Los concentrados envasados deben depositarse lejos del suelo.
- b) Se recomienda sacar el estiércol de las instalaciones interiores todos los días. Si se conserva el estiércol antes de tirarlo, las máquinas para extender abonos o los vagones se deben guardar en locales cubiertos o en zonas protegidas con tela metálica. En el área destinada a la eliminación o acumulación debe procederse sistemáticamente al control de animales dañinos.

10. Instalaciones al aire libre

- a) Los bebederos deben estar situados en plataformas de hormigón o baldosas. En climas fríos se necesitan dispositivos de calefacción para

evitar que el agua se hiele. Los bebederos deben estar situados en un lugar conveniente de fácil acceso sea cual fuere el tiempo que haga.

- b) Las plataformas de alimentación y los lugares para echarse los animales deben estar situados en un lugar céntrico, al que pueda llegarse con cualquier tiempo que haga. Se recomiendan las plataformas de hormigón o baldosas para facilitar la limpieza.
- c) Los sitios destinados para que los animales estén al aire libre deben estar cuesta abajo de los edificios, comederos y bebederos. Las áreas bajas deben rellenarse con gravilla, cascajo y arena. Se recomienda rodear de plataformas de baldosas u hormigón los edificios y comederos. El declive debe ser de 2.5 cm/30 cm respecto a los lugares para echarse los animales y a los bebederos, y de 1.2 a 1.9 cm/30 cm respecto a los edificios o lugares de descanso.

R. Recomendaciones relativas a espacio para animales de laboratorio

Las dimensiones de una jaula, corral o establo, y el número de animales que deban alojarse en cada uno de estos sitios, se deja al juicio del profesional. Las recomendaciones que se dan a continuación son arbitrarias, pero se fundan en la mejor información disponible en cuanto al espacio que debe reservarse razonablemente para el alojamiento ordinario de animales de los pesos o edades indicados en el cuadro 1. Se dan simplemente como guía a sabiendas de que son incompletas. Como se puso de relieve en la Sección I, el director profesional del cuidado de animales debe juzgar en cada institución, ateniéndose a los criterios antes expuestos, si un sistema de alojamiento es adecuado (véase la Sección I.A.).

S. Instalaciones especiales necesarias para la seguridad biológica en unidades de enfermedades infecciosas

Los materiales empleados en la construcción de unidades de enfermedades infecciosas son similares a los de otras instalaciones para animales. Sin embargo, en el diseño de unidades para enfermedades infecciosas el aislamiento efectivo, evidentemente, tiene mayor importancia, sobre todo cuando se investigan enfermedades transmisibles al hombre. Una unidad de enfermedades infecciosas debe estar separada de las áreas de alojamiento para animales normales. La unidad debe estar cerca del laboratorio donde se realiza el trabajo—o formar parte de él—ya sea en un edificio separado o como parte aislada de un edificio mayor.

Cuadro 1—Espacio propuesto para alojamiento ordinario de animales de laboratorio.

Especie	Peso o edad	Tipo de alojamiento	Dimensiones totales (en centímetros)			No. de animales	Espacio por animal	
			Anchura	Profundidad	Altura		Metros ²	Metros ³
Perros ¹	15 kg	Perrera	122	182	---	3	0.74	---
	30 kg	Perrera	122	182	---	2	1.11	---
	15 kg	Corral	122	365	---	6	0.74	---
	30 kg	Corral	122	365	---	4	1.11	---
	30 kg	Jaula ¹	122	81	81	1	0.74	0.60
Primates	0.5-1 kg	Jaula	45	25	45	1	0.09	1.02
	1-3 kg	Jaula	60	45	90	1-2	0.28	0.06
	4-6 kg	Jaula	90	60	90	1-2	0.37	0.17
	10 y más kg	Jaula	90	76	91	1	0.56	0.28
	2-4 kg	Jaula	41	76	122	1	0.74	0.54
Gatos	2-4 kg	Jaula	61	60	60	1	0.28	0.17
	2-4 kg	Jaula	41	122	182	4-6	0.28	0.51
	2-4 kg	Jaula o perrera colectiva	45	60	40	1-2	0.28	0.08
	230-330 g	Jaula individual	20	30	20	2-4	0.065	0.011
	150-250 g	Jaula colectiva	55	30	20	2-4	0.046	0.008
Ratones	20 g	Jaula colectiva	20	30	20	4-10	0.018-0.065	0.003-0.011
	3 kg	Jaula colectiva pequeña	20	30	20	4-10	0.018-0.046	0.003-0.008
	3 kg	Jaula colectiva grande	20	30	12	5-10	0.009-0.065	0.001-0.006
	0.5-0.8 kg	Jaula individual	45	45	55	10-20	0.005-0.009	0.0008-0.0016
	100-150 g	Jaula colectiva	71	60	60	1	0.28	0.13
Pajaros pequeños	100-150 g	Jaula	76	76	98	2-4	0.56	0.07
	350 kg	Jaula	15	25	15	5-7	0.23	0.23
	450 kg	Jaula	15	25	15	1-2	0.037	0.006
	450 kg	Jaula colectiva	107	142	15	24	0.46	0.07
	450 kg	Escabio	114	152	---	1	---	---
Vacunos (adultos)	450 kg	Escabio	122	162	---	1	---	---
	450 kg	Escabio	122	162	---	1	---	---
	450 kg	Escabio	122	162	---	1	---	---
	450 kg	Escabio	122	162	---	1	---	---
	450 kg	Escabio	122	162	---	1	---	---
Vacunos (terneros)	450 kg	Corral	304	365	---	1	---	---
	450 kg	Corral	304	365	---	1	---	---
	450 kg	Corral	304	365	---	1	---	---
	450 kg	Corral	304	365	---	1	---	---
	450 kg	Corral	304	365	---	1	---	---
Vacunos (adultos)	1 1/2-10 meses	Corral colectivo	---	---	---	1	1.15	---
	Más de 10 meses	Corral colectivo	---	---	---	1	13.01	---
	500-750 kg	Alojamiento libre ²	---	---	---	Hasta 10	13.94	---
	500-750 kg	Cuadra	167	243	---	Hasta 10	2.23	---
	500-750 kg	Corral	365	365	---	1	1.86-2.32	---
Ovejas y cabras	500-750 kg	Corral	---	---	---	1	2.79-3.72	---
	500-750 kg	Corral	---	---	---	1	4.65-7.43	---
	500-750 kg	Corral	---	---	---	1	4.09	---
	500-750 kg	Corral	---	---	---	1	13.38	---
	500-750 kg	Corral	---	---	---	1	1.39-2.04	---
Cerdos	18-45 kg	Corral	---	---	---	1	1.86-2.79	---
	45-100 kg	Corral	---	---	---	1	1.86-2.79	---
	18-45 kg	Corral	---	---	---	1	2.32-3.72	---
	45-100 kg	Corral	---	---	---	1	4.46-8.17	---
	45-100 kg	Corral	---	---	---	1	2.79-7.43	---

¹ Estas recomendaciones pueden exigir modificaciones según la estructura física de determinadas especies.
² A título de orientación general, las dimensiones de la jaula deben ser: a) la altura del perro en la cruz, más por lo menos 15 cm (altura); b) la longitud del perro desde la punta de la nariz hasta la base de la cola, más por lo menos 15 cm (anchura o profundidad).
³ Alojamiento libre es alojamiento al aire libre con un cobertizo que proporcione abrigo.

A las unidades de enfermedades infecciosas deben incorporarse varias instalaciones especiales que contribuyan a la protección del personal e impidan contagios entre los animales de la colonia; por ejemplo:

1. Un paso a través de cuartos con armarios para guardar la ropa limpia de calle y cambiarla por indumentaria de laboratorio.

2. Una esclusa de aire para entrar y salir de la dependencia de enfermedades infecciosas, de preferencia con barreras de luz ultravioleta en la esclusa.

3. Un lugar para quitarse la ropa contaminada, que debe encontrarse a la salida, entre la esclusa de luz ultravioleta y la ducha. La salida desde la ducha debe dar al cuarto provisto de armarios.

4. Una autoclave para esterilizar jaulas, lechos, abrevaderos, comedores y desechos antes de su limpieza o eliminación. Algunas instituciones colocan autoclaves empotradas en la pared entre el compartimiento de animales y el local o corredor que se utiliza para la limpieza de las jaulas. Esto permite esterilizar el equipo y suministros que entran o salen del compartimiento, y establece un sistema de circulación desde lo "contaminado" a lo "limpio". Pueden utilizarse sistemas automáticos para impedir que la puerta del lado limpio se abra hasta que haya terminado el ciclo de esterilización. Si el equipo se esteriliza antes de salir del área de enfermedades infecciosas, puede lavarse en una máquina que sirva para otras áreas. No obstante, en unidades grandes hay que reservar un área aparte para el lavado.

5. Los compartimientos de animales en unidades de enfermedades infecciosas deben ventilarse bajo presión negativa respecto a los corredores o a áreas adjuntas no infecciosas. Generalmente bastan, para todas las necesidades, de 10 a 15 cambios de aire acondicionado por hora. Hay que impedir que el aire de las áreas infecciosas vuelva a entrar.

El aire extraído de las unidades debe filtrarse. Se recomiendan filtros de lana de vidrio con una eficiencia de 99% o mayor. Es importante que el marco del filtro se cierre herméticamente en la cámara de pleno para impedir escapes de aire no filtrado. La precipitación electrónica es eficaz, pero el costo de mantenimiento de este sistema es muy alto. Se necesita un servicio frecuente para mantener la potencia nominal de la filtración. La incineración es otro sistema eficaz de tratamiento del aire, pero resulta caro, salvo cuando es pequeño el volumen de aire que se quiere incinerar (75 a 90 pies cúbicos por minuto o menos). Los incineradores grandes que utilizan aceite o gas son prácticos para esterilizar grandes volúmenes de aire que contengan microorganismos muy infecciosos. De ordinario, la incineración del aire es innecesaria, salvo en las áreas de máximo riesgo, por ejemplo cuando se emplean aerosoles peligrosos.

6. Pueden resultar útiles los sistemas especiales de estantes y jaulas, según el microorganismo que se pretenda estudiar y el modo de exposición de los animales experimentales. Para controlar la propagación por aire de

infecciones entre las jaulas se ha encontrado que son útiles las lámparas y reflectores de luz ultravioleta. Deben sujetarse en posición horizontal en los dos extremos de cada estantería de jaulas a fin de obtener una banda de radiación por encima de las jaulas. Las radiaciones son eficaces para reducir el número de microorganismos vegetativos que se escapan por el aire desde las jaulas. No son tan eficaces contra las esporas bacterianas. Las lámparas ultravioleta deben estar blindadas eficazmente para impedir que los animales y el personal sufran daños en los ojos. Es necesario que el personal emplee gafas de protección.

Existen varias clases de jaulas ventiladas que son útiles cuando se investigan microorganismos transportados por aire. Pueden hacerse tapas ventiladas que encajen bien en las jaulas corrientes. En tal caso es preciso emplear obturadores herméticos alrededor del borde de la tapa, un tubo de escape que pueda conectarse con un sistema de escape central y una toma de aire equipada con un filtro de lana de vidrio. También pueden ser de utilidad para trabajos de esta clase dispositivos más complicados, como los cubículos de Horsfall o los aisladores de película flexibles.

7. Para inocular animales con microorganismos infecciosos y para la necropsia de animales infectados, se recomiendan celdas o campanas ventiladas, las cuales deben estar provistas de mirillas, aberturas para manipulación con guantes, luces, y tuberías de servicio para gas, aire, agua y vacío. Será eficaz un filtro de aire de 250 pies cúbicos por minuto para expulsar aire de la celda, salvo para los tipos más peligrosos de investigación de enfermedades infecciosas. Con este sistema es indispensable para la seguridad una circulación de aire a gran velocidad hacia la celda.

8. Los vaporizadores desinfectantes son útiles para descontaminar un compartimiento después de terminados los experimentos y de haber sacado todos los animales. El compartimiento debe cerrarse herméticamente; por cada pie cúbico de espacio de aire debe vaporizarse 1 mililitro de formaldehído al 37%, dejándolo que actúe durante 6 a 8 horas. La temperatura ambiente debe ser por lo menos de 21°C y la humedad relativa de 80% durante la descontaminación. La propiolactona beta, utilizada del mismo modo que el formaldehído, a una concentración de 300 mg por pie cúbico, es también un eficaz descontaminador del aire y la superficie.

Para facilitar la limpieza y desinfección de compartimientos en que se alojen animales infectados se recomiendan instalaciones auxiliares, como por ejemplo sumideros y grifos para manguera.

T. Requisitos especiales para la seguridad contra las radiaciones

La seguridad contra las radiaciones es una obligación esencial cuando se aloja a animales radiactivos. Cuando se empleen radionúclidos, hay que tomar medidas para proteger y controlar al personal y proteger a los ani-

males que no deban ser objeto de experimentación (véase la reglamentación estatal o local aplicable).

1. Hay que reservar un área para alojar animales radiactivos, según dispongan las reglamentaciones estatales y locales. Para ello, esos animales pueden tenerse en campanas extractoras de humos radioquímicos o cajas para manipular con guantes diseñadas a este efecto, o tratando todo el compartimiento del animal como si fuera una campana. Si hubiera que usar emisores de cantidades biológicamente importantes de rayos gamma, sería preciso proporcionar los blindajes de plomo adecuados. También es necesaria una ventilación adecuada. Para reducir la exposición a la contaminación y la propagación de la contaminación deben colocarse los controles de servicio fuera de la campana.

2. Para proteger contra la contaminación radiactiva de los compartimientos de animales, todas las superficies deben poder lavarse fácilmente y no ser porosas. Hay que cerrar las hendiduras y grietas. Se recomiendan materiales desprendibles, o papel secante desechable, con protección impermeable, aplicados a paredes, pisos y parte superior de las mesas. Las tejas de vinilo o caucho, o linóleo, aplicadas a un piso de hormigón, proporcionarán adecuada protección, puesto que estos materiales no son porosos y pueden quitarse en caso necesario. Pinturas, o materiales de revestimiento, de resina epoxidica aislarán eficazmente las paredes de argamasa, si se aplican bien.

3. Para facilitar la descontaminación, se recomienda que en jaulas y sumideros se emplee acero inoxidable en vez de acero galvanizado, porcelana o esteatita. Hay que evitar superficies rugosas, por ejemplo soldaduras no lisas, que resultan difíciles de descontaminar.

4. Las superficies de trabajo, como por ejemplo la parte superior de mesas y el interior de las campanas en que se ponen animales, deben recubrirse con revestimientos desprendibles o papel secante desechable con protección impermeable. Estos revestimientos protegen suficientemente la superficie cuando se emplean bajos niveles de actividad. Cuando se usa radiación de alta actividad, sobre las mesas y el piso de la campana deben colocarse bandejas de acero inoxidable.

5. Mientras se proceda a inyectar a los animales es preciso proteger al personal. Las jeringas pueden cubrirse con una capa de plástico cuando se utilizan emisores de rayos beta de varios milicurios. Para inyectar bajos niveles de emisores de rayos gamma se puede cubrir la jeringa con blindaje de plomo. En cambio, para niveles más altos, toda la operación debe efectuarse por control remoto.

6. Deben usarse dosímetros personales y equipo explorador de radiactividad, de acuerdo con lo que se disponga en las reglamentos estatales y locales.

7. Instalaciones para la eliminación de residuos de animales radiactivos:
- a) Los desechos radiactivos gaseosos pueden diluirse con el aire al salir los vapores por la campana. Los desechos volátiles de materiales combustibles pueden eliminarse por incineración, siempre que no se permita que escapen con los vapores eliminados partículas insolubles de alta potencia específica. Mediante la incineración también puede reducirse la masa de materiales no volátiles aproximadamente al 20% de su peso original. Un número pequeño de animales que contengan pequeñas cantidades de radionúclidos puede eliminarse fácilmente mediante incineración. Si son muchos, puede ser necesaria la concentración mediante incineración u otro procedimiento, para luego proceder a una eliminación especial. Los desechos radiactivos sólidos deben dividirse en el punto de origen en partes combustibles y no combustibles.
 - b) De ordinario, los desechos solubles en agua pueden eliminarse por dilución en el sistema de alcantarillado. Cuando se emplee este método de eliminación hay que tener presente la posibilidad de reconcentración en el medio de dilución y asimismo la dilución calculada en el sistema de alcantarillado. Las cantidades eliminadas deben controlarse a fin de que no constituyan riesgos para el personal de saneamiento o de la estación de alcantarillado.
 - c) Es preciso tener instalaciones para almacenar cadáveres y excreta de animales hasta que la potencia radiactiva se reduzca suficientemente para poder proceder a la eliminación por dilución, o hasta que puedan eliminarse como los desechos corrientes de los establos. Los desechos de este tipo deben ser controlados por el empleado encargado de la protección contra radiaciones en la institución. Es posible que se necesite poner un blindaje especial en el área de almacenamiento. Para atenuar los problemas de control y eliminación de desechos conviene utilizar los animales más pequeños que reúnan los requisitos necesarios para el experimento.
 - d) El equipo de limpieza mecánico debe ser de una clase tal que facilite la descontaminación del equipo de jaulas y que no acumule desechos radiactivos. Por ejemplo, las jaulas radiactivas no deben lavarse en máquinas que vuelvan a poner en circulación la solución del lavado.
 - e) En los compartimientos de animales debe hacerse circular 100% de aire puro. No debe haber dilución ni recirculación del aire del

compartimiento. Cuando haya altos niveles de radionúclidos es preciso filtrar el aire expulsado.

- f) Debe designarse a un empleado encargado de la protección contra las radiaciones para supervisar las actividades en que se utilicen radionúclidos.

Apéndice 1

REQUISITOS PREVIOS PARA OBTENER UN CERTIFICADO DEL COLEGIO AMERICANO DE MEDICINA DE ANIMALES DE LABORATORIO

Para obtener un certificado de competencia en medicina de animales de laboratorio, el aspirante debe reunir, en forma que el Colegio Americano de Medicina de Animales de Laboratorio (EUA), considere satisfactoria, los requisitos que a continuación se indican:

- a) Gozar de prestigio moral y ético satisfactorio en la profesión.
- b) Ser graduado de una Escuela de Medicina Veterinaria aprobada por la Asociación Americana de Medicina Veterinaria.
- c) Haber aprobado un amplio examen por escrito.
- d) Haber cursado dos años de especialización de posgrado en medicina de animales de laboratorio, con arreglo a un programa oficial aprobado por el Colegio, y contar con dos años de experiencia a tiempo completo, aprobada, en medicina de animales de laboratorio; o poseer un grado de "master" en alguna especialidad biológica o médica y cuatro años de experiencia después de graduado, a tiempo completo, aprobada, en medicina de animales de laboratorio, o bien seis años de experiencia después de graduado, a tiempo completo, aprobada, en medicina de animales de laboratorio.
- e) Haber publicado, o presentado en forma adecuada para su publicación, una disertación por escrito sobre algún aspecto de medicina de animales de laboratorio.
- f) Haber aprobado un examen completo oral y práctico.

Apéndice 2

REQUISITOS PARA OBTENER UN CERTIFICADO DE LA JUNTA DE CERTIFICACION DE TECNICOS DE ANIMALES DE LABORATORIO (DEL GRUPO DE EXPERTOS EN CUIDADO DE ANIMALES DE LABORATORIO *)

A. Técnico auxiliar de animales de laboratorio

1. Edad: 18 años como mínimo.
2. Instrucción: graduado de enseñanza primaria.

* Animal Care Panel, P.O. Box 1028, Joliet, Illinois.

3. Experiencia: un año de trabajo en el cuidado de animales en una instalación de animales de laboratorio aprobada.

4. Referencias: recomendación del superior inmediato para que el aspirante sea examinado.

5. Instrucción vocacional: debe presentar pruebas de haber adquirido conocimientos de los principios básicos del cuidado de animales de laboratorio. Se considera que reúnen este requisito los aspirantes que hayan aprobado un curso recomendado por la Junta de Certificación. De lo contrario deben presentar prueba de haber terminado cursos superiores pertinentes, o de haber adquirido conocimientos básicos de los principios relativos al cuidado de animales de laboratorio.

En todo caso, el aspirante debe poseer amplios conocimientos de lo siguiente:

- a) Procedimientos habituales de alimentación y suministro de agua a animales de laboratorio.
- b) Métodos para la limpieza de jaulas y equipo de animales.
- c) Principios básicos de saneamiento y desinfección.
- d) Reconocimiento de animales nocivos y su control.
- e) Higiene personal.
- f) Sujeción y manipulación de animales de laboratorio.
- g) Seguridad general y personal en instalaciones de animales.
- h) Registros y métodos de identificación de animales.
- i) Fundamentos de biología (es decir, estructura y funcionamiento de sistemas orgánicos).
- j) Apareamiento de los animales; períodos de gestación; edades de destete de especies corrientes de laboratorio.
- k) Signos de salud y comportamiento normales de animales de laboratorio.
- l) Principios de métodos experimentales.
- m) Significado de la función de cuidar y manejar un grupo de animales de experimentación.

6. Exámenes: el aspirante tiene que presentar en forma satisfactoria exámenes escritos, orales y prácticos, preparados o aprobados por la Junta de Certificación. En vez del examen escrito ante la Junta, puede aceptarse el examen final escrito de un curso reconocido y aprobado. El examen oral y el práctico tienen que presentarse ante un miembro de la Junta o ante una persona designada por esta.

7. Derechos de examen: EUA\$5, que no se reembolsan aunque el aspirante no termine o apruebe el examen.

B. Técnico de animales de laboratorio

1. Edad: 21 años como mínimo.

2. Instrucción: graduado de enseñanza secundaria. Es conveniente que posea un certificado de técnico auxiliar.

3. Experiencia: tres años de trabajo en cuidado de animales en una instalación de animales de laboratorio aprobada.

4. Referencias: recomendación del superior inmediato para que el aspirante sea examinado.

5. Instrucción vocacional: debe presentar pruebas de haber adquirido conocimientos de los principios del cuidado de animales de laboratorio. Se considera que reúnen este requisito los aspirantes que hayan aprobado un curso recomendado por la Junta de Certificación.

Además de los temas enumerados bajo "Instrucción vocacional" para técnico auxiliar el aspirante debe tener amplio conocimiento de lo siguiente:

- a) Reconocimiento de signos clínicos de enfermedad en animales de laboratorio.
- b) Nutrición de animales, inclusive preparación de dietas especiales.
- c) Genética elemental, inclusive cría de animales de laboratorio.
- d) Supervisión del personal encargado de cuidar animales, inclusive planeamiento de los trabajos ordinarios.
- e) Procedimientos administrativos y de registro.
- f) Procedimientos de laboratorio y técnicos, por ejemplo, preparación de equipo quirúrgico, eutanasia, administración oral y parentérica de medicamentos bajo supervisión, sangría de animales, asistencia para el cuidado preoperatorio y postoperatorio de animales.

6. Exámenes: el aspirante tiene que presentar en forma satisfactoria exámenes escritos, orales y prácticos, preparados o aprobados por la Junta de Certificación. Podrá eximirse del examen práctico al aspirante que posea certificado de técnico auxiliar. En vez del examen escrito ante la Junta, puede aceptarse el examen final escrito de un curso reconocido y aprobado. El examen oral y el práctico—si este se le exige—tienen que presentarse ante un miembro de la Junta o ante una persona designada por esta.

7. Derechos de examen: EUA\$10, que no se reembolsan aunque el aspirante no termine o apruebe el examen.

C. Supervisor de instalaciones de animales

1. Edad: 26 años como mínimo.
2. Instrucción: graduado de enseñanza secundaria (por lo menos).
3. Experiencia: ocho años de trabajo a tiempo completo en una instalación de animales de laboratorio. La Junta podrá reconocer un máximo de dos años de experiencia a graduados en zootecnia, biología u otra disciplina pertinente.
4. Referencias: recomendación del superior inmediato para que el aspirante sea examinado.
5. Instrucción vocacional: debe poseer amplios y detallados conocimientos sobre cuidado, instalaciones, diseño de equipo y administración de animales de laboratorio, así como estar versado en animales para laboratorio de investigaciones. Debe poseer amplios conocimientos de las materias enumeradas bajo "Instrucción vocacional" para técnico auxiliar y técnico. Es conveniente que posea un certificado de técnico. Además, el aspirante debe poseer amplios conocimientos de lo siguiente:

- a) Administración de instalaciones de animales, inclusive compras, registros detallados, contabilidad de costos y administración del personal encargado de cuidar animales.
 - b) Supervisión del funcionamiento de un laboratorio quirúrgico, inclusive la preparación de un equipo complejo, servicios de auxiliar de cirugía, y ejecución de un programa establecido de cuidados postoperatorios.
 - c) Manejo de las instalaciones, incluyendo el desempeño de procedimientos rutinarios de laboratorio clínico, de bacteriología, hematología y parasitología.
6. Exámenes: el aspirante tiene que presentar en forma satisfactoria exámenes escritos y orales, preparados o aprobados por la Junta de Certificación. Estos exámenes deberán presentarse ante un miembro de la Junta o ante una persona designada por esta.
7. Derechos de examen: EUA\$25, que no se reembolsan aunque el aspirante no termine o apruebe el examen.

Apéndice 3

PROCEDIMIENTOS PARA LA CERTIFICACION POR LA JUNTA DE CERTIFICACION DE TECNICOS DE ANIMALES DE LABORATORIO (DEL GRUPO DE EXPERTOS EN CUIDADO DE ANIMALES DE LABORATORIO)

A. Técnicos y técnicos auxiliares de animales de laboratorio

1. *Para grupos.* Es el procedimiento que se sigue cuando las representaciones locales del Grupo de Expertos deseen establecer un programa local para técnicos, con destino a una empresa o institución que se proponga llevar a cabo un programa en su propio establecimiento, o bien en localidades donde no haya representación del Grupo de Expertos y un grupo de empresas o individuos desee establecer un programa local para técnicos.

- a) Obtener del presidente de la Junta de Certificación un plan general detallado de un curso aprobado por la Junta. En caso de que ya se haya establecido un curso, someter a la aprobación del presidente un plan general detallado del curso.
- b) Los exámenes finales escritos deben ser sometidos a la Junta para su aprobación. La Junta enviará a los interesados que lo soliciten, a la vez que el plan general del curso, un modelo de examen final, a fin de indicar el nivel de instrucción que se espera. Para ganar tiempo, si la persona encargada del curso local de adiestramiento

desea preparar el examen escrito, debe someterlo a la aprobación del presidente de la Junta antes de la terminación del curso.

- c) El examen final escrito debe ser calificado por la persona encargada del curso local, que luego enviará la documentación al presidente de la Junta, para su aprobación. Todas las personas que reciban de la Junta una calificación aprobando su examen, podrán solicitar que se les admita a los demás exámenes, oral y práctico (si se exigen), que deben presentarse ante un miembro de la Junta o ante un examinador designado por esta. Todas las solicitudes tienen que enviarse al presidente de la Junta de Certificación, la cual fijará las fechas de los exámenes oral y práctico.

2. *Para personas, a título individual.* Es el procedimiento que se sigue en el caso de personas que, reuniendo los requisitos exigidos, hayan aprobado otros cursos que no sean los organizados por la Junta de Certificación.

- a) Como no es práctico o factible que un miembro de la Junta examine de manera individual a cada aspirante, se convoca a varios aspirantes que hayan solicitado examen a fin de que acudan a rendirlo en un lugar conveniente para todos ellos. La oficina del supervisor de cualquiera de los solicitantes de la zona local, puede ser el lugar central indicado para la reunión de solicitudes, de suerte que el supervisor de la instalación sirva de elemento de enlace local.
- b) Una vez que se haya establecido la oficina local de enlace, podrán pedirse modelos de solicitud a la oficina central del Grupo de Expertos, las cuales, debidamente llenadas, se devolverán a la persona encargada del enlace local, que a su vez someterá las solicitudes al presidente de la Junta de Certificación.
- c) La persona encargada del enlace local pedirá luego una copia del examen escrito de cada aspirante, organizará y al propio tiempo supervisará los exámenes y devolverá los documentos del examen al presidente de la Junta o persona designada por esta para calificar dichos documentos.
- d) El presidente de la Junta (o la persona designada por esta) determinará luego los detalles para llevar a cabo las partes oral y práctica de los exámenes.

Apéndice 4

BIBLIOGRAFIA SELECCIONADA SOBRE CUIDADO Y MANEJO DE ANIMALES DE LABORATORIO

Publicaciones periódicas

Annual Reports of the Penrose Research Laboratory of the Zoological Society of Philadelphia. H. L. Ratcliffe, Director.

- Carworth Quarterly Letters*. Carworth, Inc., New City (Rockland County), New York.
- Charles River Digest* (trimestral). The Charles River Breeding Laboratories, Inc., North Wilmington, Massachusetts.
- Folia Primatologica* (trimestral). S. Karger AG, Basilea, Suiza.
- ICLA Bulletin* (marzo y septiembre). International Committee on Laboratory Animals, Laboratory Animals Centre, M.R.C. Laboratories, Woodmansterne Road, Carshalton, Surrey, Inglaterra.
- Information on Laboratory Animals for Research*. Institute of Laboratory Animal Resources, National Academy of Sciences—National Research Council, Washington, D.C.
- Journal of the Animal Technicians Association* (trimestral). F. Hoyland, The Research Institute (Animal Virus Diseases), Pirbright, Surrey, Inglaterra.
- Laboratory Animal Care* (bimensual). *Official Journal of the Animal Care Panel*, P.O. Box 1028, Joliet, Illinois (antes, *Proceedings of the Animal Care Panel*).
- Laboratory Animal Digest* (trimestral). Ralston Purina Co., St. Louis, Missouri.
- Laboratory Animals Centre Collected Papers* (anual). Laboratory Animals Centre, M.R.C. Laboratories, Woodmansterne Road, Carshalton, Surrey, Inglaterra.
- Vol. 1 Papers on Laboratory Animal Care and Use, 1953.
- Vol. 2 The Design of Animal Houses, 1954.
- Vol. 3 The Breeding of Laboratory Animals, 1955.
- Vol. 4 Infections in Laboratory Animals, 1956.
- Vol. 5 Nutrition of Laboratory Animals, 1957.
- Vol. 6 Humane Technique in the Laboratory, 1957.
- Vol. 7 The Organization and Administration of an Animal Division, 1958.
- Vol. 8 Quality in Laboratory Animal, 1959.
- Vol. 9 Provision of Animals for Cancer Research, 1960.
- Vol. 10 Hazards in the Animal House, 1961.
- Vol. 11 The Environment of Laboratory Animals, 1962.
- Vol. 12 The Choice of the Experimental Animal, 1963.
- Laboratory Primate Newsletter* (trimestral). Dr. Allan M. Schrier, Psychology Department, Brown University, Providence, Rhode Island.
- Mouse News Letter* (marzo y septiembre). Laboratory Animals Centre (and International Committee on Laboratory Animals), M.R.C. Laboratories, Woodmansterne Road, Carshalton, Surrey, Inglaterra (bibliografías y referencias de cepas de ratones endógamos).
- Quail Quarterly*. Dr. W. D. Ivey, Department of Zoology-Entomology, Auburn University, Auburn, Alabama.
- Zeitschrift für Versuchstierkunde* (trimestral). VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, Villengang 2, Alemania.

Referencias generales completas (más de una especie o tema)

- Albritton, E. C.: *Standard Values in Blood*. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1952.

- Albritton, E. C.: *Standard Values in Nutrition and Metabolism*. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1954.
- Altman, P. L. y Dittmer, D. S.: *Growth, Including Reproduction and Morphological Development*. Washington, D. C.: Federation of American Societies for Experimental Biology, 1963.
- Altman, P. L. y Dittmer, D. S.: *Biology Data Handbook*. Washington, D. C.: Federation of American Societies for Experimental Biology, 1964.
- Altman, P. L.: *Handbook of Respiration*. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1958.
- Altman, P. L.: *Handbook of Circulation*. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1959.
- The Care of Laboratory Animals*. En *Merck Veterinary Manual*, 2ª edición. Rahway, New Jersey: Merck and Co., 1961. Págs. 1384-1394.
- Cass, J., Campbell, J. R. y Lange, L.: "A Guide to the Literature on the Production, Care and Use of Laboratory Animals". *Fed Proc* 19 (4) (Suppl 6), 1960.
- Cass, J., Campbell, J. R. y Lange, L.: "A Guide to the Literature on the Production, Care and Use of Laboratory Animals". *Fed Proc* 22 (2) (Suppl 13), 1963.
- Committee on the Handbook of Biological Data. National Academy of Sciences. *Handbook of Toxicology*. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1959.
- Cornelius, C. y Kaneko, J. K.: *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. New York: Academic Press, 1963.
- Dumas, J.: *Les Animaux de Laboratoire: Anatomie, Particularités Physiologiques, Hématologie, Maladies Naturelles, Expérimentation*. Paris: Editions Medicales Flammarion, 1953.
- Farris, E. J.: *The Care and Breeding of Laboratory Animals*. New York: John Wiley and Sons, 1950.
- Farris, E. J., et al.: "Animal Colony Maintenance". *Ann NY Acad Sci* 46:1, 1-126, 1945.
- Galtsoff, P. S., Lutz, F. E., Welch, P. S. y Needham, J. G.: *Culture Methods for Invertebrate Animals*. New York: Dover Publications, Inc., 1959.
- Gay, W. I.: *Methods of Animal Experimentation*, Vols. I and II. New York: Academic Press, 1965.
- Laboratory Animals. Part II: Animals for Research*. A Directory of Sources of Experimental Animals and Animal Colony Equipment and Materials. 5ª edición. Washington, D. C.: National Academy of Sciences. Publicación 1199, 1964.
- Lane-Petter, W.: *Provision of Laboratory Animals for Research*. Amsterdam: Elsevier Press, 1961.
- Lane-Petter, W.: *Animals for Research-Principles of Breeding and Management*. New York: Academic Press, 1963.
- Lane-Petter, W., Worden, A. N., Hill, B. F., Paterson, J. S. y Vevers, G. (editores): *The Care and Management of Laboratory Animals*. 3ª edición. Londres: Universities Federation for Animal Welfare.

- Long, C., et al.: *Biochemists' Handbook*. New Jersey: D. Van Nostrand Co., 1961.
- Luckey, T. D.: *Germfree Life and Gnotobiology*. New York: Academic Press, 1963.
- Reyniers, J. A., et al.: *Germ Free Vertebrates: Present Status*. *Ann NY Acad Sci* **78**: 1, 1-400, 1959.
- Riley, W. F., Jr., Smith, K. W. y Flynn, R. J.: *The Year Book of Veterinary Medicine*, Vol. 2. Chicago: Year Book Medical Publishers, Inc., 1964.
- Russell, W. M. S. y Burch, R. L.: *The Principles of Humane Experimental Technique*. Londres: Methuen and Co., Ltd., 1959.
- Schalm, O. W.: *Veterinary Hematology*. Philadelphia: Lea and Febiger, 1961.
- Short, D. J. y Woodnott, D. P.: *The A.T.A. Manual of Laboratory Practice and Techniques*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas, Publisher, 1963.
- Spector, W. S.: *Handbook of Biological Data*. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1956.
- Symposium: "Care and Use of Laboratory Animals." *Fed Proc* **20** (4): 901-920, 1961.
- A Symposium on Laboratory Animals: Their Care and Their Facilities. *J Med Educ* **35**: 1-55, 1960.
- Walker, E. P., et al.: *Mammals of the World*. Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1964.

Referencias completas a determinadas especies

- All-Pets Books, Inc. *Hamster Guide*. Fond du Lack, Wisconsin, 1953.
- The Baboon: An Annotated Bibliography. Southwest Foundation for Research and Education, San Antonio, Texas, 1964.
- Bensley, B. A.: *Practical Anatomy of the Rabbit*, 8ª edición. New York: Blakiston, 1949.
- Broustail, M.: *Le Souris de Laboratoire et Son Elevage*. París: Vigot Frères, 1961.
- Care and Diseases of the Research Monkey*. *Ann NY Acad Sci* **85** (3): 735-992, 1960.
- Coffin, D. L.: *Angell Memorial Parakeet and Parrot Book*. Angell Memorial Hospital, Boston, Massachusetts, 1953.
- Ditmars, R. L.: *Reptiles of the World*. New York: MacMillan Co., 1957.
- Dunham, E. C.: "Opossums as a Pediatric Research Tool". *Amer J Dis Child* **94**:372, 1957.
- Farris, E. J. y Griffith, J. G.: *The Rat in Laboratory Investigation*. Philadelphia: J. B. Lippincott and Co., 1949.
- Fletcher, W. S., Rogers, A. L. y Donaldson, S. S.: "The Use of the Goat as an Experimental Animal". *Lab Anim Care* **14**, No. 2, 1964.
- Gaines Veterinary Symposium. *The Newer Knowledge About Dogs*. Gaines Dog Research Center, New York, 1951.
- Greene, E. C.: *The Anatomy of the Rat*. New York: Hafner Publishing Co., 1959.

- Hagemann, E.: *Ratte und Maus. Versuchstiere in der Forschung.* Berlín: Gruyter, 1960.
- Lapin, B. A.: *Problems of Infectious Pathology in Experiments on Monkeys.* Traducción del Servicio de Salud Pública (E.U.A.), Programa de Traducciones Científicas del Ruso, 1958.
- Levi, W. M.: *The Pigeon.* 2ª ed. Sumter, South Carolina: Levi Publishing Co., 1957.
- Makepeace, L. I.: *Rabbits. A Bibliography.* Bibliographical Center for Research, Rocky Mountain Region, Denver, Colorado, 1956.
- Mason, M.: *Bibliography of the Dog.* Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1959.
- Noble, G. Kingsley.: *The Biology of the Amphibia.* New York: Dover Publications, Inc., 1931. Reimpresión de 1954.
- Reid, M. E.: *The Guinea Pig in Research.* Biology, Nutrition, Physiology. Pub. No. 557. Human Factors Research Bureau, Inc., 2349 Coral Way, Miami, Florida, 1958.
- Rohles, F. H. Jr.: *The Chimpanzee: A Topical Bibliography.* Aerospace Medical Division, Holloman Air Force Base (sin fecha).
- Snell, G. D., et al.: *Biology of the Laboratory Mouse.* New York: Dover Publications, Inc. Reimpresión de 1956.
- Utkin, I. A.: *Theoretical and Practical Problems of Medicine and Biology in Experiments on Monkeys.* Oxford: Pergamon Press, 1960.
- White, M. C.: *Chinchilla Research: A Bibliography.* N.C.B.A. Research Bulletin, No. 41, 1964.
- Wolfson, A. y Ryan, A. W.: *The Frog.* Evanston, Illinois: Row, Peterson, and Co., 1955.
- Yerganian, G.: "The Striped-Back or Chinese Hamster. *Cricetulus griseus*". *J Nat Cancer Inst* **20**:705, 1958.

Enfermedades de animales de laboratorio

- Belding, David L.: *Textbook of Parasitology. Including Laboratory Identification and Technic.* 3ª edición. New York: Appleton-Century-Crofts, 1966.
- Blood, D. C. y Henderson, J. A.: *Veterinary Medicine; A Textbook.* 2ª edición. Baltimore: Williams and Wilkins, 1963.
- Cohrs, P., Jaffe, R. y Meessen, H.: *Pathologie der Laboratoriumstiere.* (2 vols.) Berlín Occidental: Springer-Verlag, 1958.
- Feline Medicine and Surgery.* Santa Barbara, California: American Veterinary Publications, Inc., 1964.
- Fischer, von W. y Kuhl, I.: *Geschwulste der Laboratoriumstiere.* Puede pedirse a Intercontinental Medical Book Corp., 381 4th Ave., New York (1960).
- Guerin, M.: *Tumeurs Spontanees des Animaux de Laboratoire.* París: Amedee Legrand et Cie, 1954.
- Habermann, R. T. y Williams, F. P.: "The Identification and Control of Helminths in Laboratory Animals." *J Nat Cancer Inst* **20**, 1958.
- Halloran, P.: *A Bibliography of References to Diseases of Wild Mammals and Birds.* *Amer J Vet Res* **16**: parte 2, octubre de 1955.

- Harris, R. J. C.: *The Problems of Laboratory Animal Disease*. New York: Academic Press, 1962.
- Hoskins, H. P., Lacroix, J. V. y Mayer, K.: *Canine Medicine*. 2ª edición. Santa Bárbara, California: American Veterinary Publications, Inc., 1959.
- Innes, J. R. M. y Saunders, L. Z. (editores): *Comparative Neuro-pathology*. New York: Academic Press, 1962.
- Jubb, K. V. F. y Kennedy, P. C.: *Pathology of Domestic Animals*. New York: Academic Press, 1963.
- Kirk, R. W. (editor): *Current Veterinary Therapy*. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1964-1965.
- McGrath, J. T.: *Neurological Examination of the Dog*. 2ª edición. Philadelphia: Lea and Febiger, 1960.
- Pappenheimer, A. M., et al.: "Symposium on Some Infectious Diseases of Laboratory Rodents". *J Nat Cancer Inst* **20**: 861, 1958.
- Ruch, T. C.: *Diseases of Laboratory Primates*. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1959.

Anestesia, cirugía y necropsia de animales de laboratorio

- Ashley, L. M.: *Laboratory Anatomy of the Turtle*. Dubuque, Iowa: William C. Brown Co., 1955.
- Croft, P. G.: *An Introduction to the Anesthesia of Laboratory Animals*. Londres: Universities Federation for Animal Welfare, 1960.
- Demster, W. J.: *An Introduction to Experimental Surgical Studies*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1957.
- Ethicon Inc. (Advertising Department). *Ethicon Suture Handbook*. 1961, 60 págs.
- Hoskins, J. P., Lacroix, J. V. y Mayer, K.: *Canine Surgery*. 4ª edición. Santa Bárbara, California: American Veterinary Publications, Inc., 1959.
- Lumb, W. V.: *Small Animal Anesthesia*. Philadelphia: Lea and Febiger, 1963.
- Markowitz, J., Archibald, J. y Downie, H. G.: *Experimental Surgery*, 4ª edición. Baltimore: Williams and Wilkins, 1959.
- Miller, J. M. y Whitehorn, J. M.: *Operative Surgery of the Dog*. Special edition, Veterinary Bulletin, American Cyanamid Co., Pearl River, New York, 1956.
- Olson, C.: "Necropsy Procedure for Laboratory Animals." En *Veterinary Necropsy Procedures*, T. C. Jones y C. A. Gleisser (editores). Philadelphia: J. B. Lippincott Co., 1954.
- Vinter, F. J. *Kind Killing* (Techniques of Euthanasia). 4ª edición. Londres: Universities Federation for Animal Welfare, 1957.

Cría y sujeción de animales de laboratorio y problemas afines

- Care and Management of Laboratory Animals*. Department of the Army and Air Force Technical Bulletin. TB Med. 255 AFP 160-12-3. Washington, D.C., 1958. (Manual para técnicos de animales.)

- Dairy Equipment Plans and Housing Needs.* Agricultural Extension Service, University of Minnesota, MWPS 7 (sin fecha).
- Deyoe, G. P., Ross, W. A. y Peters, W. H.: *Raising Livestock.* New York: McGraw-Hill Book Co., 2ª ed., 1955.
- Diggins, R. V. y Burdy, C. E.: *Dairy Production.* New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1955.
- Ensminger, M. E.: *Sheep Husbandry.* Danville, Illinois: The Interstate Printers and Publishers, Inc., 1955.
- Ensminger, M. E.: *The Stockman's Handbook.* 2ª edición. Danville, Illinois: The Interstate Printers and Publishers, Inc., 1959.
- Handbook on Genetically Standardized JAX Mice.* The Jackson Laboratory, Bar Harbor, Maine, 1962.
- Kolmer, J. A., Spaulding, E. H. y Robinson, H. W.: "Diseases of and Methods for the Care, Inoculation and Bleeding of Animals". En *Approved Laboratory Technique.* 5ª edición. New York: Appleton-Century Crofts, Inc., 1951. Págs. 13-34.
- Porter, G. y Lane-Petter, W.: *Notes for Breeders of Common Laboratory Animals.* New York: Academic Press, 1962.
- Standards for the Breeding, Care, and Management of Laboratory Mice. Standards for the Breeding, Care, and Management of Laboratory Rats. Standards for the Breeding, Care, and Management of Syrian Hamsters. Standards for the Breeding, Care, and Management of Guinea Pigs. Standards for the Breeding, Care, and Management of Laboratory Cats. Standards for the Breeding, Care, and Management of Laboratory Dogs. Standards for the Breeding, Care, and Management of Laboratory Rabbits.* Committee on Standards, Institute of Laboratory Animal Resources, National Academy of Sciences—National Research Council, Washington, D.C.
- Templeton, G. S.: *Domestic Rabbit Production.* Danville, Illinois: The Interstate Printers and Publishers, Inc., 1955.
- Thompson, H. V. y Worden, A. N.: *The Rabbit.* Londres: Collins, 1956.

Nutrición de animales de laboratorio

- Morris, M.: *Nutrition and Diet in Small Animal Medicine.* Mark Morris Associates, 510 Mile High Center, Denver, Colorado, 1960.
- Morrison, F. B.: *Feeds and Feeding* (resumen), 9ª edición. Clinton, Iowa: The Morrison Publishing Co., 1958.
- Nutrient Requirements of Domestic Animals.* (National Academy of Sciences, Washington, D.C.) I. Poultry (1954) Pub. 301. II. Foxes and Mink (1953) Pub. 246. VIII. Dogs (1962) Pub. 989. IX. Rabbits (1954) Pub. 331. X. Laboratory Animals (1962) Pub. 990. XI. Swine (1965) Pub. 1192.
- Ratcliffe, H. L.: *Adequate Diets for Captive Wild Animals and Notes on Tuberculin Tests for Apes and Monkeys.* Penrose Research Laboratory. Zoological Society of Philadelphia, 1956.
- Rat Quality, A Consideration of Heredity, Diet, and Disease* (Symposium Proceedings). National Vitamin Foundation, Inc., 15 East 58th St., New York, N.Y., 1953.

Diseño y construcción de jaulas y compartimientos para animales

- Brewer, N. R. "Estimated Heat Produced by Laboratory Animals." *Heating, Piping and Air Conditioning*. Número de octubre de 1964. *Comfortable Quarters for Laboratory Animals*. Animal Welfare Institute, 22 East 17th St., New York, N.Y.
- Hill, B. F. (editor): *Proceedings of the Symposium on Research Animal Housing*. *Lab Anim Care* 13(2), 1963.
- Lazarow, A.: "Design and Construction of Metabolism Cages". En *Methods in Medical Research*, Vol. 6. J. M. Steele (editor). Chicago: Year Book Publishers Inc., 1954.
- Medical Education Facilities: Planning Considerations and Architectural Guide*. Secretaría de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de América, Washington, D.C.: Servicio de Salud Pública. Publicación 1180-A-16, 1964.
- National Institutes of Health: *Standard Animal Care Equipment* (en prensa). Procurement Section, Supply Management Branch, Office of Administrative Management, Institutos Nacionales de Salud (E.U.A.).
- Planning the Health Research Facility*. Development Section, Research Resources Planning Branch, Institutos Nacionales de Salud (E.U.A.), 1962.
- Runkle, R. S. *Laboratory Animal Housing*. *AIA Journal*, marzo y abril de 1964.

Folleto y boletines para técnicos de animales

- A Manual for Laboratory Animal Care* (curso por correspondencia). Ralston Purina Co., St. Louis, Missouri, 1961.
- Basic Care of Experimental Animals*. Animal Welfare Institute, 22 East 17th St., New York, N.Y., 1957.

Seguridad radiológica y biológica

- Bizzell, O. M.: *Equipment for Radioisotope Laboratories*. AECU-2874. Office of Technical Services, Secretaría de Comercio (E.U.A.), 1954.
- Coleman, H. S. (ed.): *Laboratory Design*. New York: Reinhold Publishing Co., 1951.
- Control and Removal of Radioactive Contamination in Laboratories*. Handbook 48, Secretaría de Comercio (E.U.A.). Washington, D.C.: National Bureau of Standards.
- Introductory Manual on the Control of Health Hazards for Radioactive Material*. Medical Research Council Memorandum No. 39. Londres: Her Majesty's Stationery Office, 1961.
- Jemski, J. V. y Phillips, G. B.: "Microbiological Safety Equipment." *Lab Anim Care* 13:(1), 1963.
- Laboratory Design for Handling Radioactive Materials*. Building Research Advisory Board, National Academy of Sciences—National Research Council, Conference Report No. 3, 1951.

- Phillips, G. B.: *Microbiological Safety in U.S. and Foreign Laboratories*. Technical Study, 35. U.S. Army Chemical Corps Biological Laboratories, Fort Detrick, Maryland, 1961.
- Phillips, G. B., Harris, G. J. y Jemski, J.: *Microbiological Safety Bibliography*. Animal Care Panel, Box 1028, Joliet, Illinois, 1961.
- Phillips, G. B. y Jemski, J. V.: "Biological Safety in the Animal Laboratory". *Lab Anim Care* 13:(1), 1963.
- Qualitative Specifications for Animal Laboratories for Experimental Work with Radioactive Materials to Brookhaven National Laboratory*. Informe por Arthur D. Little, Inc., para la U. S. Atomic Energy Commission, Technical Information Service, Oak Ridge, Tennessee, 1948.
- Radiological Health Handbook*. Secretaría de Salud, Educación y Bienestar (E.U.A.), Washington, D.C.
- Safe Handling of Radioisotopes*. Handbook 42, Secretaría de Comercio (E.U.A.). Washington, D.C.: National Bureau of Standards.
- Walton, G. W. (editor): *Glove Boxes and Shielded Cells for Handling Radioactive Materials*. New York: Academic Press, 1958.
- Ward, D. R.: *Design of Laboratories for Safe Use of Radioisotopes*. U. S. Atomic Energy Commission, Technical Information Service, Oak Ridge, Tennessee, 1952.
- Williams, K., Smith, C.L. y Chalker, H. D.: *Radiation and Health*. Londres: Longmans, Green and Company, 1962.



GUIA PARA EL ENVIO DE PEQUEÑOS ANIMALES DE LABORATORIO

Informe del Instituto de Recursos de Animales
de Laboratorio, Academia Nacional de Ciencias
—Consejo Nacional de Investigaciones (E.U.A.),
preparado por los Comités de Zootecnia y Trans-
porte, Producción, y Transporte de Animales de
Laboratorio

*(Publicación No. 846 (1961) de la
Academia Nacional de Ciencias—
Consejo Nacional de Investigaciones,
Washington, D.C.)*

**Comités de Zootecnia y Transporte, Producción, y
Transporte de Animales de Laboratorio**

L. R. CHRISTENSEN	H. G. HERRLEIN	M. M. RABSTEIN
B. J. COHEN	W. G. HOAG	E. J. SIMONSEN
J. L. DAVENPORT	J. C. KILE, JR.	S. M. SLATER
H. L. FOSTER	A. F. LANE	J. J. TOUGHEY
J. D. FRICK	E. D. MURPHY	P. C. TREXLER
M. H. FRIEDMAN	J. J. OLESON	

SUMARIO DE MATERIAS

Prefacio	58
Introducción	59
I. Preparativos para el envío.....	59
A. Selección del envase	59
B. Selección del medio de transporte.....	66
C. Selección de animales para su envío.....	68
D. Método de embalaje	69
1. Embalaje normal	69
2. Embalaje especial	73
E. Rotulación	73
II. Traslado de los animales desde la colonia del productor a la estación terminal	74
III. Cuidado de los animales en la estación antes de ser cargados	75
IV. Cuidado de los animales durante el viaje.....	75
V. Cuidado de los animales en la estación terminal antes de ser entregados al destinatario.....	76
VI. Traslado de los animales desde la estación terminal al consignatario	76
VII. Introducción de los animales en el laboratorio a que van destinados	77
Apéndice. Contratos de compraventa.....	79

Prefacio

Desde su creación, en 1952, el Instituto de Recursos de Animales de Laboratorio se ha venido interesando por una serie de problemas relacionados con la reproducción, cría, mantenimiento y utilización de material biológico vivo para investigaciones. Entre estos problemas cabe mencionar el de la tensión a que están sometidos los animales de laboratorio durante el transporte por ferrocarril, avión y carretera desde el establecimiento de cría hasta que llega a manos del consumidor, es decir, del investigador científico. A diferencia de la mayoría de los artículos comerciales que se transportan a largas distancias, los animales experimentales reaccionan constantemente a una serie de factores que producen tensión, a saber: cambios de temperatura, ruidos excesivos, variación de la humedad, deshidratación y falta de ventilación. Estos factores constituyen sólo una parte de los muchos que podrían mencionarse. Las alteraciones biológicas de los animales de laboratorio, y en especial el cambio de edad y de peso, se superponen a estos factores causando una serie de variaciones en el producto entregado. Debido a la necesidad de disponer en el laboratorio de animales de investigación de calidad uniforme y sanos y a las dificultades con que se tropieza para eliminar las mencionadas tensiones y variaciones, tres comités del Instituto se han dedicado a investigar las prácticas actuales de distribución de dichos animales. Los resultados de esta investigación se exponen en el presente documento en el que se recomienda al productor, al transportador y al usuario de estos animales la manera de reducir los peligros inherentes al transporte de material vivo para investigaciones.

El Sr. Orlando Carbia, antiguo colaborador profesional del Instituto, preparó el primer borrador de este informe.

Introducción

Como consecuencia del empleo generalizado de animales experimentales en las investigaciones médicas y biológicas, en los últimos años ha aumentado enormemente el número de animales que se transportan por avión, ferrocarril y camiones. En vista de la necesidad de obtener orientación en cuanto al transporte de animales de laboratorio, tres comités del Instituto de Recursos de Animales de Laboratorio, Academia Nacional de Ciencias—Consejo Nacional de Investigaciones, E.U.A., decidieron reunir información y preparar un folleto con el fin de facilitar la solución de los problemas inherentes al envío de material biológico vivo. Se espera que la información reunida por estos comités y presentada en esta Guía contribuirá a mejorar la calidad de los animales de laboratorio.

I. Preparativos para el envío

A. Selección del envase

La selección del envase en que se enviarán los animales debe ser objeto de primordial consideración. A fin de averiguar qué recipientes se utilizan con más frecuencia, se obtuvo información de criadores de ratones, ratas, hámsters, cobayos y conejos, sobre el tamaño, cantidad de animales enviados, provisión de alimentos y agua, variaciones, diseño estructural, propiedades de aislamiento, requisitos mínimos de espacio, peso y costo. A continuación se resumen estos datos:

Envase

Material utilizado:

<i>Especie</i>	<i>Madera</i>	<i>Cartón de fibra</i>	<i>Otro material</i>
Ratones	26	17	1 (papel)
Ratas	16	10	2 (tela metálica)
Hámsters	6	3	0
Cobayos	8	4	0
Conejos	9	1	0

Utilización del envase más de una vez:

Especie	Devuelto y utilizado de nuevo	Desechable
Ratones	2	41
Ratas	1	25
Hámsters	0	10
Cobayos	0	9
Conejos	0	8

Dimensiones (máxima y mínima entre paréntesis):

Especie	Longitud promedio cm	Anchura promedio cm	Altura promedio cm
Ratones	48.97 (22.86- 76.20)	32.30 (24.13-50.80)	22.83 (12.70-33.02)
Ratas	50.54 (25.40- 76.20)	34.62 (22.86-50.80)	22.52 (13.97-33.02)
Hámsters	44.45 (25.40- 76.20)	34.54 (21.59-48.26)	26.67 (15.24-30.48)
Cobayos	70.48 (45.72-121.92)	32.38 (30.48-45.72)	26.67 (15.24-33.02)
Conejos	60.96 (45.72- 76.20)	31.03 (27.94-35.56)	31.31 (30.48-35.56)

Ventilación: Proporción del área de ventilación con respecto a la superficie total de la caja

Especie	Promedio %	Máxima y mínima %	Número de respuestas
Ratones	26.45	5.0-43.0	40
Ratas	26.13	3.8-45.5	25
Hámsters	25.44	12.2-41.9	7
Cobayos	17.43	12.2-27.3	4
Conejos	Datos insuficientes		

Lecho, alimentos y agua

Material utilizado como lecho:

Especie	Aserrín	Virutas de madera	Papel de periódico	Otro material
Ratones	3	41	5	4
Ratas	1	23	1	7
Hámsters	0	7	0	3
Cobayos	1	4	1	8
Conejos	1	2	1	8

Alimentos utilizados:

Especie	Pellas comerciales	Mezcla propia	Patatas	Zanahorias	Otras sustancias
Ratones	39	1	27	4	8
Ratas	24	2	16	5	6
Hámsters	8	0	5	2	2
Cobayos	7	1	2	4	7
Conejos	7	1	2	4	2

Fuente de agua :

Especie	Botella	Varija	Patatas	Otros vegetales	Manzanas
Ratones	3	0	32	6	7
Ratas	5	0	19	4	2
Hámsters	1	0	6	2	0
Cobayos	1	0	5	8	1
Conejos	2	3	3	3	0

Teniendo en consideración todos los factores, incluido el costo, el Comité sobre Transporte de Animales de Laboratorio ha adoptado dos recomendaciones relativas al diseño y material de la caja de envío :

1) Para ratones, se recomienda una caja de madera de doble piso, con áreas de ventilación cubiertas con tela metálica (figura 1).

2) Para ratas se recomienda una versión mayor del envase antes descrito, o una caja de cartón de fibra corrugado que tenga un lado en declive, cubierta de tela metálica, un soporte central que sirva de división y un forro interior encerado o recubierto de material plástico (figura 2).

Al formular las recomendaciones relativas a los envases para envío de ratones, el Comité reconoció las dificultades del montaje a mano y ajuste de la tela metálica a la madera. No obstante, consideró que el diseño y el material de la caja es superior a otras cajas disponibles. Algunos criadores de hámsters utilizan cajas de listones similares a las descritas para ratones y ratas. Estas cajas, que son de madera, tienen dos lados cubiertos de tela metálica. Cuando el tiempo es frío se cubren distintas porciones, según la temperatura, de las superficies con papel o cartón de fibra para asegurar una ventilación sin corrientes de aire (figura 3). Estos envases de envío tienen

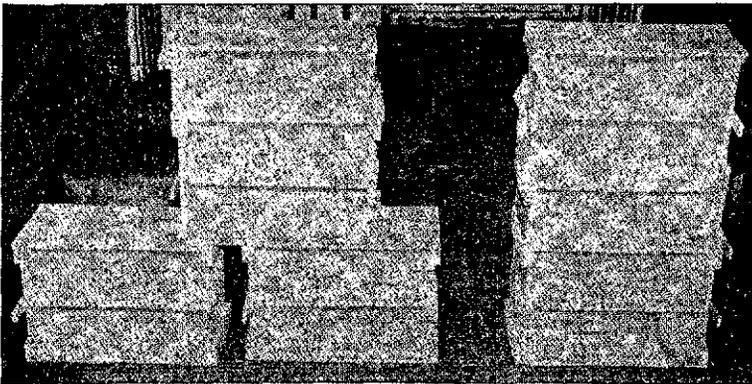


Figura 1. Envase recomendado para el envío de ratones: con doble piso, áreas de ventilación cubiertas de tela metálica y listones de madera para evitar la excesiva proximidad con las otras cajas (Fotografía cortesía de la "Railway Express Agency").

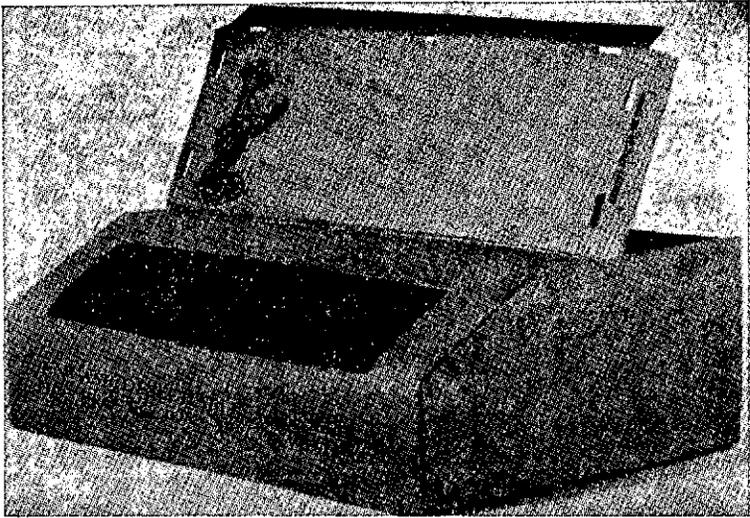


Figura 2. Caja recomendada para el envío de ratas, con un lado en declive y abertura cubierta de tela metálica que permite una ventilación adecuada (Fotografía cortesía de "Charles River Breeding Laboratories, Inc.").

doble piso y en muchos casos están divididos en compartimientos más pequeños.

Las hembras preñadas siempre se transportan en compartimientos individuales. Sólo los hámsters muy jóvenes se envían en envases grandes y sin divisiones.

También se emplea para el envío de hámsters y ratas un envase circular de chapa de madera delgada en forma de tambor, con una tapa ajustada con abrazaderas de metal. Por su diseño, es difícil que estos envases queden amontonados. No obstante, aun cuando se coloquen debidamente en un camión, vagón de ferrocarril o compartimiento de carga aérea, estas cajas tienen una tendencia a deslizarse y a caer. Por otro lado, probablemente no permiten una ventilación tan buena como los envases recomendados por el Comité. Varios abastecedores utilizan con todo éxito un envase de cartón de fibra adaptable para el envío de especies de roedores comunes. Este envase tiene doble piso y es muy económico.

Como lecho en las cajas de envío generalmente se emplean virutas de madera. Algunos abastecedores utilizan papel de periódico desmenuzado, y los criadores de cobayos y conejos a menudo emplean paja.

La mayoría de los abastecedores utilizan como fuente de agua pedazos recién lavados de patatas, zanahorias o col. Sólo una minoría de abastece-

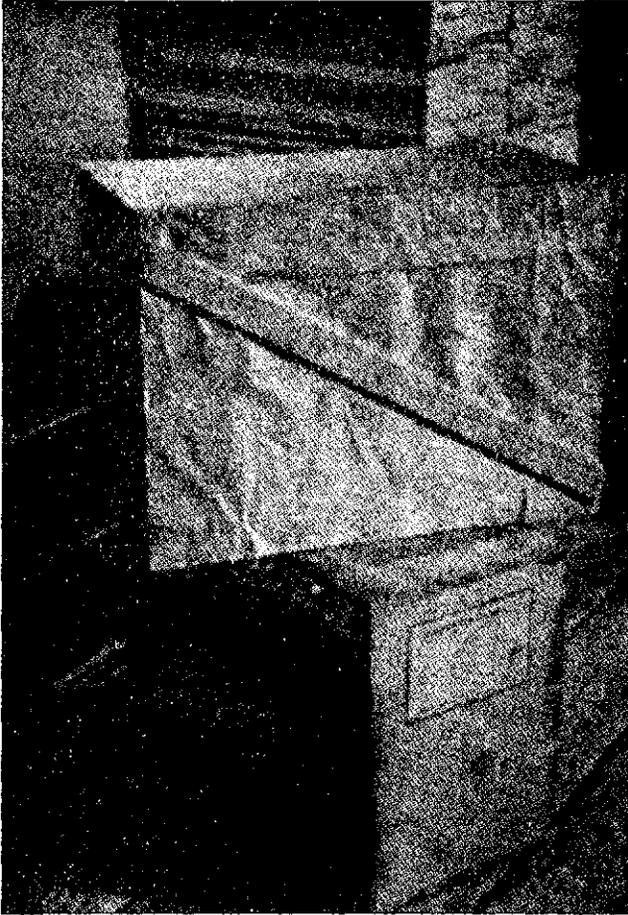


Figura 3. Caja para envío de ratones y ratas, con un lado cubierto para proteger a los animales contra las corrientes de aire en el invierno (Fotografía cortesía de la "Railway Express Agency").

dores usan botellas o vasijas para facilitar agua a los animales durante el viaje. El agua de las botellas o vasijas con frecuencia se derrama durante el viaje, mojando el lecho, lo que es perjudicial para la salud de los animales. Se ha comprobado que la humedad que proporcionan los vegetales es suficiente para un viaje de duración corriente. El cuadro que figura a continuación indica las cantidades de patatas por 1,000 g de peso de los animales que recomienda el Comité para ratones, ratas y hámsters. Se ha dejado un margen para los envíos de uno y dos días de duración y para las condiciones de verano y de invierno.

<i>Especie</i>	<i>Verano</i>		<i>Invierno</i>	
	<i>1 día</i>	<i>2 días</i>	<i>1 día</i>	<i>2 días</i>
Ratones	400-500 g	600-700 g	300-400 g	500-600 g
Ratas	400-500 g	600-700 g	300-400 g	500-600 g
Hámsters	300-400 g	400-500 g	200-300 g	300-400 g

En general, se utilizan pellas preparadas comercialmente para alimentar a los animales durante el viaje.

El estudio realizado reveló que la mayoría de las cajas de envío se diseñan para no ser utilizadas de nuevo. Se recomienda especialmente el empleo de envases desechables. Si necesariamente deben devolverse las cajas, tienen que ser saneadas antes de utilizarlas de nuevo, puesto que pueden ocurrir brotes de enfermedades en las colonias del productor o del destinatario después del uso de envases restituibles.

El sistema más común para asegurar la ventilación adecuada de los envases durante el viaje consiste en ajustar listones de madera en la parte superior o en las laterales del envase, que sobresalgan en las esquinas o que se extiendan más allá del límite de la parte superior (figura 1). A veces también se colocan unas aletas de cartón de fibra en los lados de las cajas. Estos dispositivos evitan una proximidad excesiva entre las cajas que podría tapar las aberturas de ventilación. Para evitar los daños ocasionados por falta de ventilación adecuada el Comité recomienda una proporción de área de ventilación con respecto a la superficie total de la caja de envío (no incluyendo el fondo del envase) de un máximo de 50% en los meses de verano. Esta proporción debe reducirse en el invierno y dependerá de la temperatura, la distancia a recorrer y el número de trasbordos intermedios.

Muchos envases de cartón de fibra están forrados de tela metálica a fin de que los animales no puedan roer el material. Otros se tratan con cera, asfalto u otras sustancias con el mismo fin y para impermeabilizar el envase. Por lo general, las aberturas grandes de ventilación están cubiertas de tela metálica. También se emplean con el mismo fin agujeros de pequeño diámetro sin tela metálica, en los lados y en la parte superior del envase. Naturalmente, las condiciones de ventilación están determinadas, en parte, por las temperaturas extremas previstas durante el viaje.

La mayor parte de los criadores de conejos y cobayos interrogados utilizan cajas de frutas y verduras (figuras 4 y 5). Estas cajas ya usadas cuestan muy poco y pueden modificarse para su empleo como envases de animales sin grandes gastos adicionales. Generalmente, el fondo de estos envases está forrado con papel duro o cartón de fibra y se le coloca una división para evitar que los animales se amontonen durante el viaje. No deben colocarse más de dos conejos en estos envases durante los meses de verano, ya que la ventilación sería insuficiente. Además, se deben clavar unos listones de

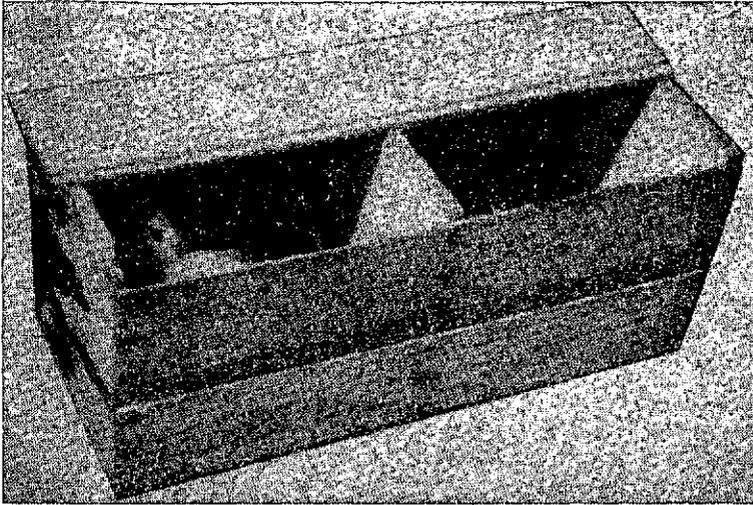


Figura 4. Caja de frutas utilizada para el envío de cobayos (Fotografía cortesía de la "Railway Express Agency").

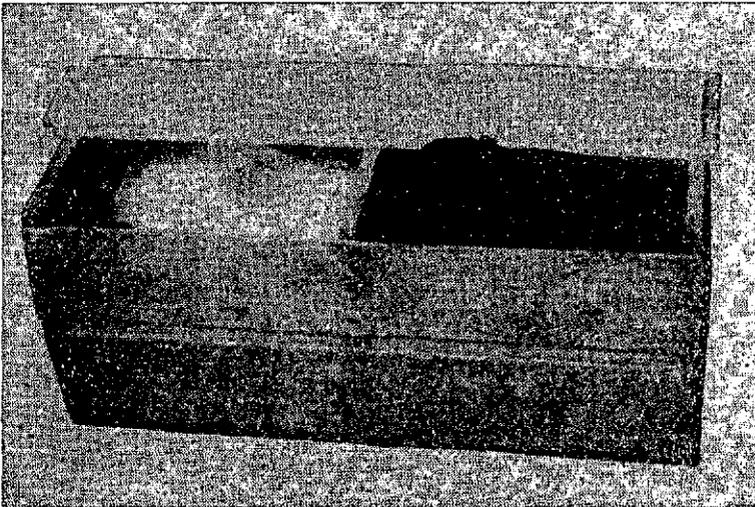


Figura 5. Caja de verduras adaptada para el envío de conejos; véase la colocación de los animales (Fotografía cortesía de la "Railway Express Agency").

madera en los extremos de las cajas para evitar que al cargarlas estén excesivamente juntas.

B. Selección del medio de transporte

El envío de animales en un medio común de transporte ha de reunir tres requisitos básicos: debe ser un servicio digno de confianza y rápido, estar familiarizado con la manipulación de envíos de animales, y las tarifas exigidas deben ser proporcionales a los servicios prestados. Al seleccionar el sistema de transporte y el medio a utilizar es preciso tener en cuenta los factores siguientes: itinerarios, horarios, número de trasbordos entre la colonia del abastecedor y el destinatario, transporte entre el establecimiento de producción y la estación de salida del medio común de transporte, y entre la terminal y la instalación a que van destinados los animales, clase de equipo utilizado, facilidades en la estación y durante el viaje para alimentar, abreviar y atender a los animales de laboratorio. Es necesario consultar con el consignatario, y, en el caso de que este haya experimentado anteriormente dificultades con las rutas utilizadas, es mejor tener en cuenta sus recomendaciones y luego comprobar los itinerarios existentes. En los Estados Unidos las agencias de transporte constantemente están adiestrando personal en la manipulación adecuada de animales de laboratorio y en la expedición de envases con estos animales. Así por ejemplo, la "Railway Express Agency" ha distribuido a todo su personal un boletín (*Prevention Bulletin No. 7*) que se refiere concretamente al envío de animales de laboratorio. El personal de la REA tiene instrucciones de encomendar que no se envíen los animales hacia el final de la semana a fin de evitar que quede detenido el envío durante el sábado y domingo. Y lo mismo se recomienda durante los períodos de fiestas. Cuando la REA recibe un envío, el empleado correspondiente llena el formulario en el que figuran las instrucciones detalladas del remitente. Este formulario se coloca en un sobre y se une, bien asegurado, al envase. El personal que recibe los envíos tiene instrucciones de rechazar los envases que no parezcan bastante fuertes o resistentes o que no estén debidamente limpios y provistos de los medios necesarios para alimentar y abreviar a los animales durante el transporte. En dicho boletín se analiza en detalle la apropiada manipulación de cada una de las especies comunes de animales de laboratorio y se hace hincapié en la importancia de que los manipuladores manejen con precaución las cajas de los animales y las coloquen en forma debida en los vagones de ferrocarril. Asimismo se examina minuciosamente el problema de la ventilación. Por otro lado se plantea con toda claridad la cuestión de la exposición de los envíos a temperaturas extremas y se dan instrucciones sobre el uso apropiado de cubiertas aisladoras para proteger a los animales contra la lluvia, la nieve, las corrientes de aire, etc.

El mencionado boletín, en su advertencia preliminar, se expresa en los siguientes términos:

La ciencia médica está utilizando cada vez más ratones, ratas, hámsters, cobayos, conejos y monos en sus investigaciones para la obtención de nuevas vacunas y curas médicas de la poliomielitis, el cáncer y otras muchas enfermedades que afectan a la humanidad. Después de muchos años de crías selectivas se han logrado ciertas cepas de estos animales que poseen una gran susceptibilidad a ciertas infecciones. Cualquier falta de atención o la indebida manipulación puede alterar fácilmente este equilibrio en los animales. Por consiguiente, es de suma importancia que atendamos de la mejor manera el traslado de estos animales y que al manipular los envíos en forma debida aportemos una contribución eficaz y constructiva al progreso de las investigaciones médicas, la ciencia y la causa de la humanidad.

Algunos de los puntos principales señalados en el boletín de prevención son los siguientes:

- 1) Inspeccionar minuciosamente el envío antes de su aceptación. Asegurarse de que todos los animales están en buen estado de salud y retirar cualquiera de ellos que haya muerto antes de aceptar el envío. El envase debe ser suficientemente fuerte, estar en buenas condiciones y debidamente ventilado y con la rotulación necesaria.
- 2) Los envíos deben ser rotulados con claridad, y en forma segura y adecuada. Las instrucciones del remitente sobre la manera de alimentar y abrevar a los animales durante el viaje y cualquier otro cuidado requerido se indicarán con todo detalle en el formulario correspondiente o en la etiqueta o rótulo, bien adherido al envase. Muchos de estos envíos llevan marcas especiales para mayor conveniencia del destinatario. Estas marcas no deben borrarse jamás ni cubrirse con hojas de flete, etc.
- 3) Los envases de envío deben ir provistos de los utensilios necesarios cuando haya que alimentar y abrevar a los animales durante el viaje. No debe aceptarse ningún envase en que los animales se encuentren hacinados.
- 4) En todo momento, la ventilación adecuada constituye una necesidad ineludible y es muy importante que se dedique atención a todos los envíos de animales durante el viaje. Las cajas no deben cargarse directamente contra las paredes de los vehículos o vagones, ni tampoco deben colocarse otras mercancías sobre las mismas ni directamente junto a ellas. Asimismo, al cargar las cajas en cualquiera de los extremos de los vehículos hay que asegurarse bien de que los animales tengan suficiente circulación de aire. Las cajas no deben cargarse en vagones herméticamente cerrados ni en vehículos con puertas que ajusten de tal manera que impidan que el aire llegue a los animales.

- 5) Los animales nunca deben estar expuestos a temperaturas extremas, y en la medida de lo posible han de mantenerse a la de 21°—22° C. El frío o el calor excesivos pueden provocar la muerte de los animales. Por consiguiente, nunca deben exponerse los envíos a un fuerte calor, a corrientes de aire o a vientos fríos. Durante los meses de invierno se colocará en el piso frío de los vagones o vehículos, antes de cargar las cajas, una cubierta térmica, una tela encerada, aserrín, varias capas de papel de periódico, o algún otro material aislante sobre el que se pondrán dichas cajas.
- 6) Tampoco deberán exponerse estos envíos directamente al sol fuerte ya que esta circunstancia podría causar la muerte de los animales. En ningún caso se cargarán las cajas cerca de tuberías de vapor, radiadores o estufas.
- 7) En todo momento se seguirán estrictamente las instrucciones del remitente sobre la manera de alimentar y abrevar a los animales y se utilizará, cuando sea indicado, el alimento especial facilitado para ese fin. Sólo se abrevará a los animales cuando el vehículo no esté en marcha.
- 8) No se deben dejar caer estas cajas ni tirarlas o moverlas bruscamente, ya que con ello podría lesionarse a los animales. Tampoco debe excitarse o molestar a los animales.

C. Selección de animales para su envío

Para cumplir debidamente con un pedido, los productores deben obtener una descripción clara y precisa de los animales que se necesitan. Es menester facilitar en detalle información sobre la edad, sexo, peso, raza o cepa y relación existente entre los animales. Es muy conveniente firmar un acuerdo en el que se especifiquen las obligaciones y responsabilidades de ambas partes (véase el Apéndice, pág. 79).

Al atender el pedido, el abastecedor debe asegurarse de que los animales seleccionados reúnen las condiciones exactas especificadas.

Una vez seleccionados los animales, o mientras se procede a la selección, se les someterá a un examen físico completo. A continuación se enumera lo que debe comprender un rápido y completo examen de roedores de laboratorio.

Verificar:

- 1) Pelo y tono muscular. La aspereza y falta de brillo del pelo y la debilidad del tono muscular a menudo son síntomas de enfermedad.
- 2) Cola sucia o apelmazada, denudación debajo de la cola o diarrea.

Estos signos generalmente indican trastornos gastrointestinales o la presencia de parásitos internos.

- 3) Secreciones nasales u oculares. Son indicaciones generales de enfermedades de las vías respiratorias.
- 4) Orejas y patas. La palidez de las orejas o de las patas indica anemia o posibles síntomas de enfermedades.
- 5) Ruidos respiratorios y respiración interrumpida o desigual. Estos síntomas revelan la presencia de cierta afección de las vías respiratorias.
- 6) Ectoparásitos. Para comprobar su presencia generalmente se sopla la piel y se examina la parte inferior, la cola o las orejas del animal.
- 7) Mordidas y heridas. Los animales que las experimentan son muy susceptibles a la infección.

En ninguna circunstancia deben enviarse animales enfermos o lesionados. Al seleccionar animales para su envío debe tenerse en cuenta los cambios en su peso y edad durante el viaje. Al hacer un pedido de animales, los investigadores y los agentes de compra han de tener presentes estos cambios, especialmente si se proyecta mantener en cuarentena, durante cualquier tiempo, a los animales en cuanto lleguen. Es preferible dejar el margen más amplio posible en cuanto a las condiciones de edad y peso, que ceñirse a una cifra específica. Conviene recomendar a los compradores que, en la medida de lo posible, dejen un buen margen de peso y edad cuando hagan un pedido de animales. Cuando el productor considere que las condiciones del pedido no están claras o resultan ambiguas, estará justificado el hacer una llamada telefónica o enviarle un telegrama al comprador.

También hay que consultar al comprador cuando no puede atenderse totalmente el pedido. Los pedidos parciales o las sustituciones no deben efectuarse sin la autorización específica del comprador.

D. Método de embalaje

1) *Embalaje normal.*

El embalaje apropiado de animales de laboratorio es un factor esencial para el éxito del transporte de estos. Los servicios comunes de transporte han dado cuenta con frecuencia de la pérdida de envíos de animales debido al embalaje inadecuado. Estas pérdidas pueden evitarse si se siguen unos cuantos principios básicos. Es importante tener en cuenta las temperaturas a que estarán expuestos los animales durante el viaje. Asimismo, es preciso prestar atención a la temperatura no sólo en el punto de partida sino en los distintos puntos del viaje. Los envíos pueden encontrarse con diferencias

de temperatura hasta de 10° a 15°C desde el punto de origen al de destino. El hacinamiento de los animales cuando el tiempo es caluroso puede dar lugar a la pérdida total del envío. Igualmente, un lecho insuficiente para proteger a los animales contra el tiempo frío y húmedo puede causar muertes entre ellos. Por otro lado, la falta de alimentos que ofrezcan humedad, especialmente durante los viajes largos, puede causar pérdidas debidas a la deshidratación, como también puede producirlas el empleo de envases poco resistentes e insuficientemente ventilados.

A continuación se examina la prevención de las pérdidas en el envío mediante el embalaje adecuado de los animales. Si bien algunas de las recomendaciones se refieren a determinadas especies, en su mayoría son aplicables a todos los animales comunes de laboratorio.

El material más frecuentemente utilizado para lecho de pequeños roedores (ratones, ratas, hámsters) son las virutas de madera. Este material es absorbente y posee excelentes propiedades de aislamiento. En condiciones de temperatura fría, los roedores se amadrigan en las virutas para protegerse. Conviene utilizar estas virutas en abundancia cuando se trate de viajes largos.

Generalmente se utilizan patatas para suministrar la humedad dietética necesaria durante el transporte. La cantidad de las mismas variará según el número de animales, la especie y la duración del viaje. Es preferible suministrar patatas en exceso que privar de la humedad necesaria a los animales antes de terminar el viaje. Algunos abastecedores utilizan zanahorias y col para complementar la humedad. Los vegetales o frutas utilizados como fuente de humedad deben lavarse totalmente, ya que pueden haber estado expuestos a la contaminación de roedores silvestres. Algunos proveedores prefieren utilizar una botella como fuente de agua. No obstante, este sistema no puede recomendarse ante la posibilidad de que se rompa el frasco o que se vierta el agua, aparte de que requiere una manipulación especial (figura 6).

Durante el viaje los animales normalmente se alimentan con pellas comerciales. Algunos abastecedores emplean avena u otros cereales en grano. Las patatas utilizadas como fuente de humedad sirven también de complemento alimentario.

Las pérdidas de animales de laboratorio atribuibles a las condiciones de temperatura ocurren principalmente en épocas de calor extremo. Cuando la temperatura alcanza a 32°C y el pronóstico del tiempo en un futuro inmediato es el de temperaturas igualmente altas conviene notificarlo al destinatario y, si es posible, aplazar el envío. Durante los períodos de fuerte calor es aconsejable reducir en un 25% ó 30% el número de animales en cada envase. Los envíos efectuados durante un período de frío extraordinario deben dirigirse al depósito más cercano del destino final para reducir

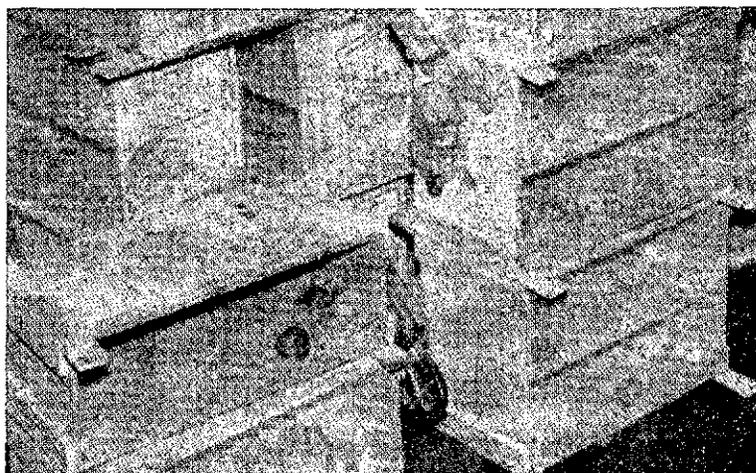


Figura 6. Envío de ratones en espera de ser depositados en los vagones de carga en la estación. Nótese las botellas unidas a un lado de las cajas (Fotografía cortesía de la "Railway Express Agency").

al mínimo los trasbordos en que los animales estarían expuestos a bajas temperaturas y corrientes de aire.

Comúnmente las ratas pierden de 5 a 10 g de peso durante el viaje, y conviene advertir a los destinatarios que se esperan estos cambios. En otras especies pueden producirse pérdidas semejantes. Hay que anunciar al consignatario la fecha y hora previstas de llegada del envío, número de la hoja de flete, hora de salida, número del tren o del vuelo, nombre del medio de transporte y lugares de trasbordo durante el viaje. También el abastecedor debe advertir al destinatario que para evitar pérdidas conviene acudir al tren o avión en que lleguen los animales y transportarlos cuanto antes al laboratorio.

Los proveedores de hámsters consideran que en épocas de calor los animales de 16 días o mayores pueden ser transportados sin riesgo. Ahora bien, si la temperatura es muy baja, los animales menores de 21 días corren el peligro de que les afecte el frío. El cuadro que figura a continuación indica el espacio aproximadamente necesario en el envío de hámsters (en una caja de madera con dos aberturas para la ventilación) :

<i>Peso</i>	<i>30-50 g</i>	<i>50-80 g</i>	<i>80-100 g</i>	<i>Más de 100 g</i>
<i>Cm³ por animal</i>	32-45	45-64	64-77	77-96

Cuando el tiempo es extremadamente caluroso (más de 29°C) hay que aumentar en un 50% el espacio por animal. Si la temperatura es muy

baja los hámsters pierden peso debido a su tendencia a apiñarse y a dejar de comer. Los hámsters muy jóvenes (de 16-21 días) generalmente aumentan de peso en tiempo templado o caluroso. Estos animales se conservan en buen estado si se les facilitan verduras (especialmente col) además de las patatas, como fuente de humedad.

Los conejos y los cobayos generalmente se colocan en cajas de fruta, utilizándose paja, heno y virutas de madera como lecho. Los envíos de conejos van provistos de un abrevadero con agua para el viaje. Los cobayos pueden enviarse sin este recipiente siempre que dispongan de verduras jugosas (no patatas). No conviene utilizar cajas de cartón de fibra para los conejos porque con frecuencia roen este material. Cuando se trata de un viaje de seis horas o menos, no se coloca en la caja ningún alimento, salvo heno. Los cobayos y los conejos deben empacarse y llevarse a la estación inmediatamente antes de la salida del vehículo, a fin de evitar largas esperas en las plataformas de carga en las que podrían estar expuestos a los elementos. Según indican los criadores de cobayos, los animales con un peso de 250 a 350 g pierden un promedio de 25 g durante el viaje.

En los Estados Unidos de América se importan anualmente muchos miles de monos. Estos animales pueden ser alimentados durante el viaje por los propios encargados del vehículo de transporte. Es preciso facilitar instrucciones explícitas y suministrar todo el equipo necesario para alimentar y abrevar a los animales. El plan de atención requerido por los animales debe estar firmemente adherido al envase. Sólo se ofrecerá agua a los animales cuando el vehículo o el envío no esté en movimiento. Las disposiciones correspondientes de la "Railway Express Agency" especifican la construcción de jaulas para el envío de primates:

Monos, en cajas o jaulas de metal o madera. La construcción de cajas o jaulas se ajustará a las condiciones siguientes:

Construcción: Rectangular o de tipo de caseta, con listones de madera, tela metálica fina, barras o reja en un lado solamente para permitir la ventilación. El espacio entre las barras, listones, reja o la malla de la tela metálica debe ser lo suficientemente reducido para que no permita a los animales sacar las patas o las garras. La puerta o abertura para entrar el animal debe estar bien asegurada y al mismo tiempo permitir el suministro de alimentos y agua y la debida atención en cualquier situación de urgencia.

Longitud y anchura: Se debe facilitar espacio para que cada animal pueda sentarse y que quede una distancia de 10 cm por lo menos por todos los lados entre el animal y las paredes o entre cada animal. Hay que contar con un espacio no menor de 0.1 m² por animal.

Altura: Debe ser por lo menos 5 cm mayor que la de los animales más grandes cuando están de pie.

Límite: 10 monos por caja, salvo que estén separados en compartimientos, ninguno de los cuales contendrá más de 10 animales.

2) Embalaje especial.

En ocasiones pueden necesitarse materiales y métodos especiales de embalaje. Tal es el caso de hembras preñadas o lactantes con su cría, animales experimentales infectados, otros que tengan tumores, cantidades pequeñas de animales de ambos sexos, y parejas de pura cepa. Un estudio minucioso del problema específico y el sentido común permitirán a cualquier productor enviar los animales en las condiciones que el caso requiera.

E. Rotulación

Una etiqueta completa, legible y fácil de entender es el complemento necesario de toda caja de envío. La etiqueta deberá contener la información necesaria para completar satisfactoriamente el envío de animales. A continuación se indican los particulares que deben figurar en cada etiqueta:

- 1) Nombre, dirección y número telefónico del remitente. La dirección debe ser clara, legible y, en la medida de lo posible, se escribirá de manera completa el nombre del estado o la provincia.
- 2) Nombre, dirección y teléfono del consignatario.
- 3) Número del pedido.
- 4) Valor del envío.
- 5) Fecha y hora en que se empacaron los animales.
- 6) Descripción del envío.
 - a. Especie.
 - b. Sexo.
 - c. Edad.
 - d. Cepa.
- 7) Número de animales y envases que constituyen el envío.
- 8) Itinerario, cuando se requieren trasbordos.
- 9) Instrucciones detalladas sobre manipulación especial, manera de alimentar y abrevar a los animales y cualquier otra información pertinente.

Las etiquetas deben colocarse bien aseguradas en un lugar fácilmente visible de cada envase que forme parte del envío. En el envase deben figurar advertencias que llamen la atención tales como "URGENTE—ANIMALES VIVOS PARA INVESTIGACIONES" o bien "EVÍTESE LA EXPOSICIÓN AL CALOR, AL FRÍO, A LA LLUVIA, A LA NIEVE O A LA LUZ DIRECTA DEL SOL".

Cuando la situación lo justifique, conviene utilizar papel indicador, el cual consiste en un material empleado para señalar por medio del cambio de color, si el envío ha estado expuesto a la lluvia, nieve o fuerte humedad. Estos indicadores pueden obtenerse en el mercado.

II. Traslado de los animales desde la colonia del productor a la estación terminal

El traslado de los animales desde la colonia del productor a la estación de partida del medio común de transporte merece especial consideración. Siempre que sea posible, el productor debe entregar directamente el envío a la estación, puesto que el medio común de transporte no está debidamente equipado para transportar animales y es posible que no vaya directamente de la granja de cría al depósito (figura 7).

El tiempo transcurrido desde que se empacan los animales hasta su traslado a la estación puede servir de período de aclimatación. Esta primera exposición de los animales al medio externo está indudablemente relacionada con la salud de los animales. Si el productor entrega los animales en la estación de partida del medio de transporte común en su propio camión y ajustándose a un plan previamente establecido para el envío, podrá controlar mejor este período de transición. Cuando los animales salen de la colonia en que nacieron y se criaron están sujetos a cambios de temperatura, humedad, luz, ruidos y actividad ambiental. El productor ha de procurar que estos cambios se produzcan de la manera más gradual posible. Se recomienda evitar el envío de animales en condiciones climáticas extremas. El tiempo que transcurre entre la colocación de los animales en los envases y la carga del envío en medios comunes de transporte debe reducirse al mínimo puesto que tal vez sea el único período del viaje que el productor puede controlar por sí mismo.

Es conveniente que el abastecedor comercial compruebe por anticipado

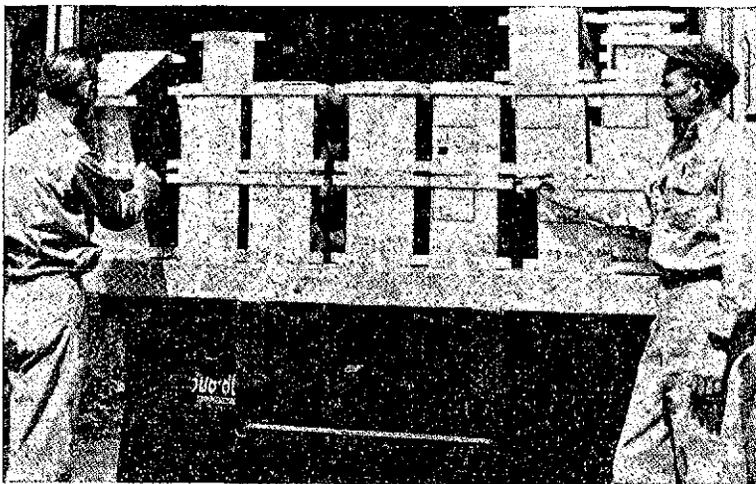


Figura 7. Colocación adecuada de las cajas en un camión para su traslado desde la granja de cría a la estación (Fotografía cortesía de "Carworth Farms, Inc.").

los pronósticos del tiempo durante períodos prolongados de calor o frío. El destinatario agradecerá que el productor lo llame por teléfono para advertirle que se suspende el envío en espera de que mejore el tiempo.

III. Cuidado de los animales en la estación antes de ser cargados

Los envíos de animales deberán llegar a la estación de partida con el menor tiempo posible antes de la salida. Se deberá contar con un lugar seguro y bien protegido para esperar la salida del vehículo. De ser posible, el productor deberá inspeccionar las instalaciones de la estación y seleccionar con el agente del medio común de transporte un lugar adecuado donde dejar el envío en espera de ser transferido. Este lugar debe estar protegido contra la lluvia, el sol directo, las corrientes de aire, los ruidos fuertes, el tránsito excesivo, etc. Si el productor efectúa regularmente envíos desde esta estación, deben hacerse las gestiones necesarias para reservar determinado lugar para todos los envíos. Si es posible, los envíos de animales procedentes de diversas fuentes no deben juntarse en la estación ni cargarse en vehículos que estén muy próximos unos a otros. El personal de la estación notificará al remitente si se ha deteriorado algún envase o si se ha enfermado o muerto algún animal. Hay que advertir al agente del medio común de transporte sobre la clase de envíos y las prácticas de manipulación a fin de reducir al mínimo las pérdidas. Los envíos de animales deben cargarse lo más rápidamente posible. Las cajas se colocarán con gran precaución a fin de evitar que se aplasten o que queden privadas de la circulación de aire.

IV. Cuidado de los animales durante el viaje

Si los envases de animales se colocan debidamente desde el momento en que son cargados, el envío no necesita ser alterado durante las paradas intermedias, y, si el viaje es relativamente corto, el cuidador de la carga del vehículo no tendrá mucho que hacer. Los viajes prolongados obligan a inspeccionar el envío cada cierto intervalo de tiempo para garantizar que lleguen en forma debida. Las inspecciones periódicas revelarán o evitarán accidentes tales como trastruque de la carga, daños en las cajas, etc. En general, los envíos de animales no requieren alimentar o abrevar a estos durante el viaje, ya que puede incluirse en el envase suficiente cantidad de alimentos y humedad. No obstante, es importante inspeccionar periódicamente los envíos para seguir las instrucciones sobre la manera de alimentar

y abreviar a los animales. Los cuidadores deben cumplir rigurosamente estas instrucciones a fin de que el envío llegue sin deterioro.

La ventilación durante el viaje es de suma importancia. Los envases no deben colocarse contra las paredes del vehículo ni contra cualquier otra carga, y conviene dejar cierto espacio entre las cajas.

En las zonas inmediatas al lugar en que se coloquen los animales no debe haber tuberías de vapor, corrientes de aire ni válvulas de escape de vapor.

V. Cuidado de los animales en la estación terminal antes de ser entregados al destinatario

Los envíos de animales deben ser descargados en cuanto lleguen a la estación terminal. Durante el período de descarga es preciso proteger a los animales contra la lluvia, la nieve, el viento, las corrientes de aire y la exposición directa al sol. El lugar en que habrán de permanecer los animales mientras esperan el traslado a su destino deberá reunir los mismos requisitos exigidos para los envíos mientras esperan ser cargados en la estación de salida (véase la pág. 75). Si el medio de transporte común se encarga de transferir a los animales a su destino final, deberá hacerlo inmediatamente. Si no es posible, deberá avisar al destinatario en cuanto lleguen los animales. Los cuidadores deberán examinar las etiquetas de los envases y leer las instrucciones. Si es necesario, se alimentará y abrevará a los animales.

VI. Traslado de los animales desde la estación terminal al consignatario

Si el servicio del medio común de transporte se encarga de la entrega de los animales al laboratorio y si el sistema de despacho local es de tal naturaleza que los animales no se entregan directamente al laboratorio, habrá que avisar inmediatamente al consignatario y pedirle que recoja el envío con su propio vehículo. No obstante, si el servicio de transporte común se hace responsable de entregar el envío, es preciso reducir al mínimo el número de paradas desde la estación al lugar de destino, ya que el camión de transporte corriente no está equipado para trasladar animales vivos. Especialmente en épocas de calor, este medio de transporte debe permitir a los animales una ventilación suficiente y se hará lo posible para que el vehículo no tenga que detenerse durante el trayecto desde el lugar de recogida al de entrega. Cuanto antes se desempaquen los animales y se coloquen en sus correspondientes jaulas más pronto se restablecerán de las tensiones a que han estado sujetos durante el viaje. Cuando el com-

prador reciba a los animales, ya sea en el depósito o en el laboratorio, se inspeccionarán inmediatamente y, si es necesario, se preparará un informe conjunto de la inspección.

VII. Introducción de los animales en el laboratorio a que van destinados

Inmediatamente que llegue el envío al laboratorio, los animales deben ser retirados de las cajas y colocados en jaulas. Durante este proceso, se efectuará un examen físico (véase la pág. 68) de los animales (figura 8).

Una vez realizado el examen físico y asignados los animales a sus correspondientes jaulas, se les suministrarán alimentos y agua. Generalmente, los animales se aglomeran en torno a los abrevaderos, en cuyo caso se les facilitarán más fuentes de agua durante las primeras horas. Es necesario observar detenidamente a los animales durante un período razonable después de ser colocados en las jaulas, a fin de asegurarse de que se han ajustado a su nuevo medio. Hay que asegurarse del adecuado funcionamiento de los abrevaderos y medios de suministro de alimentos, así como de las necesidades de espacio para los animales.

Los usuarios de animales de laboratorio deben saber de las tensiones que estos experimentan durante el viaje, y que hay que darles tiempo a que se repongan de las mismas.



Figura 8. Examen físico y traslado de ratones desde los envases de envío a las jaulas del laboratorio de investigaciones (Fotografía cortesía de "Chas. Pfizer and Company").

Las condiciones en que lleguen los animales determinarán el tipo de tratamiento que deben recibir. Por ejemplo, los hámsters hembra preñados deberán colocarse en jaulas individuales provistas de un lecho fibroso para que puedan hacer su nido. En este caso, es necesario poner alimentos en el piso de la jaula y en el comedero.

Los nuevos animales no deben llevarse directamente a la sala de experimentos ni a la colonia de animales de laboratorio hasta que haya transcurrido el período de cuarentena y de aclimatación.

En la medida de lo posible, la dieta que se le suministra a los animales en el laboratorio será la misma que se le daba en el establecimiento de cría. De lo contrario, la alimentación a que esté acostumbrado el animal se irá cambiando gradualmente por la que se le debe suministrar. En muchos casos, el abastecedor suministrará, a petición, suficientes alimentos para efectuar dicho cambio o facilitará información al laboratorio sobre la dieta con que han sido criados los animales.

Los envases desechables en que lleguen los animales deben destruirse inmediatamente, de preferencia por incineración. Debe evitarse el empleo de envases de envío restituibles, pero si se utilizan se procurará no introducirlos en la colonia del laboratorio.

Apéndice

CONTRATOS DE COMPRAVENTA

Muchos criadores de animales consideran que para planear la producción, el inventario de control y el programa de ampliación de instalaciones es preciso calcular el futuro volumen de ventas. El contrato de compraventa permite al usuario estipular con exactitud las condiciones de los animales de laboratorio que se utilizarán en las investigaciones y asegurar al abastecedor un mercado para los animales que críe. Los abastecedores pueden planear la producción sin el peligro de que, con frecuencia, sea excesiva o insuficiente.

Para que un contrato de compraventa de animales constituya un documento útil y eficaz debe ser justo y razonable para ambas partes. Cuando se establezca el contrato hay que llegar a un completo acuerdo sobre las condiciones de los animales objeto de la compraventa. Con excesiva frecuencia, los pedidos o los contratos de venta contienen condiciones que son imposibles de cumplir. Por ejemplo, muchos de ellos exigen la venta de animales "libres" de enfermedades. Actualmente es imposible diagnosticar ciertas enfermedades latentes u ocultas de animales de laboratorio. Otra situación similar se presenta cuando se indica el número total de animales a vender al invitar a una licitación y no se especifica el plan de entrega de pequeños lotes del total. El abastecedor que obtiene un contrato de esta clase se encuentra a menudo con que tiene que entregar todos los animales al mismo tiempo, o en el supuesto de que los animales tengan que entregarse en un lote, se encuentra que han aumentado sus gastos debido a que ha de enviar numerosos lotes pequeños durante largo tiempo, de acuerdo con lo estipulado en el contrato. Ante la variedad de animales utilizados en las investigaciones y la gran cantidad de condiciones que afectan a estos animales, no es posible establecer especificaciones contractuales inflexibles que abarquen todas las situaciones de la provisión de animales. Sin embargo, se pueden destacar ciertos puntos en todos los contratos sobre abastecimiento de animales.

A. Descripción

La descripción exacta de los animales requeridos es uno de los aspectos que merecen mayor consideración. Esta descripción debe incluir la especie, cepa, sexo, edad, peso o límites de peso, condiciones de salud (si se dispone de pruebas satisfactorias), dietas especiales y relación entre los animales.

Especie y cepa: El comprador debe asegurarse en la medida de lo posible de que la cepa particular que ha pedido reúne los requisitos establecidos para la misma, especialmente cuando se trata de roedores de la misma progenie. A este respecto, la integridad y honestidad del abastecedor son muy importantes.

Sexo: Cierta tipo de investigaciones requieren animales de un solo sexo. El abastecedor debe estar dispuesto a facilitar animales del sexo requerido.

Edad: La mayor parte de los proyectos de investigaciones requieren animales de una edad determinada. Esta edad debe especificarse en el contrato. El abastecedor está obligado a entregar animales de dicha edad y debe llegar a un acuerdo con el comprador sobre el mayor margen permisible. Por su parte, el comprador debe darse cuenta de que el trabajo adicional que supone la determinación exacta de la edad de los animales de laboratorio obliga a imponer un recargo.

Peso o límites del mismo: Durante la negociación del contrato, hay que resolver las cuestiones tales como el peso, sus límites, y pérdida o aumento del mismo durante el viaje.

Condiciones de salud: Los investigadores que utilizan animales de laboratorio deben tener en cuenta que los roedores no están totalmente libres de enfermedades o parásitos. El usuario, cuando así se indique en las disposiciones del contrato, puede exigir un certificado de que los animales están libres de ciertos agentes patógenos (utilizando las pruebas y métodos de muestreo estándares). Hay que permitir al comprador que inspeccione las instalaciones del proveedor.

Dietas especiales: Los criadores de animales de laboratorio deben abstenerse de utilizar agentes quimioterapéuticos, antibióticos u hormonas en los alimentos, salvo que lo solicite el comprador. Si se emplean alimentos complementarios, es de suma importancia advertirlo al comprador, ya que el uso de animales criados con estos alimentos afectaría a muchos experimentos. El abastecedor y el comprador deben llegar a un acuerdo sobre la cría de animales con dietas especiales. Este servicio adicional aumentará, necesariamente, el costo de los animales.

Relación entre los animales: A menudo los investigadores necesitan animales de la misma camada. En ese caso el contrato deberá especificar que todos los animales se enviarán en grupos de la misma camada. El envío y embalaje extras que esto implica elevará el costo de los animales.

B. *Entrega*

En el contrato se indicará la fecha de entrega del envío de animales. Cuando se descen envíos continuos de animales, debe especificarse la fecha de la remesa inicial y el día de la semana o mes en que se mandarán los sucesivos envíos, así como la fecha de terminación del contrato. También se indicará el número total de animales y las proporciones por sexo, peso, edades, cepas, etc.

C. *Disposiciones especiales*

En esta sección del contrato ambas partes pueden convenir en el número de disposiciones que salvarán las situaciones imprevistas. Cada una de las partes contratantes puede atender las necesidades de la otra alterando las condiciones del contrato de manera razonable y por mutuo acuerdo. A continuación se indican algunos de los puntos comunes que podrían incluirse en esta sección:

El comprador y el vendedor tienen derecho a modificar el plan de entrega previo aviso por escrito 15 días antes de la fecha efectiva deseada del cambio.

El comprador ha de obtener, con anticipación, el consentimiento del vendedor cuando desee cancelar el contrato. Es preciso dar un tiempo razonable al abastecedor entre la fecha de notificación y la de terminación del contrato. En muchos casos, una conversación entre el productor y el comprador permitirá cancelar el contrato sin perjuicio para ninguna de las partes.

El lugar de inspección y aceptación definitivas de los animales deberá convenirse y especificarse en el contrato. En la mayoría de los casos, la inspección y aceptación definitivas tendrá lugar en la estación terminal. Se incorporará en el contrato una disposición autorizando la inspección de la colonia de animales del productor por el comprador o un agente del mismo. *El inspector debe aplicar cualquier medida de cuarentena que rija en la colonia de cría.*

Todos los contratos o licitaciones se negociarán con suficiente anticipación a la primera entrega, de suerte que el productor disponga de tiempo para ajustar su producción a la demanda.
