

## II. INSTALACIONES PARA LOS ANIMALES DE LABORATORIO

### A. INTRODUCCIÓN

Una instalación para animales de laboratorio (bioterio) debe facilitar la investigación mediante la disminución de variables experimentales imprevistas, mientras provee todos los requerimientos fisiológico, sociales y de comportamiento del animal. Proyectos de investigación diferentes, y/o especies diferentes de animales, requieren a menudo ambientes e instalaciones distintos. Para satisfacer tales necesidades, un bioterio debe tener áreas separadas para ejecutar varias funciones, salas y equipo especializados, y condiciones ambientales muy bien controladas.

Los bioterios dotados de los medios apropiados para estos requerimientos son muy caros. Por lo tanto, es muy importante hacer todo lo posible para asegurarse que los nuevos bioterios sean programados, diseñados y construidos en función del tamaño y de la extensión para el uso animal del momento, pero con la polivalencia suficiente para satisfacer futuras necesidades.

Existen varias alternativas en la manera de concebir el diseño, que permitan lograr cualquier exigencia funcional. Por ejemplo, el *Handbook of Facilities Planning, Volume 2: Laboratory Animal Facilities* (Ruys, 1991), es un trabajo práctico para consultar en la fase de planificación. Otras referencias y asistencia técnica pueden ser obtenidas del Consejo Canadiense de Protección de los Animales (CCPA). Se recomienda fuertemente consultar al CCPA en el inicio de la fase de planificación, y que los planos sean evaluados por el Consejo antes del comienzo de la construcción.

### B. UBICACIÓN

Los bioterios deberían estar ubicados en lugares donde haya un mínimo de acceso del público o de circulación de personal, y un mínimo de movimiento de animales, jaulas, basura, etc., en los corredores y ascensores de uso común. Los bioterios deberían ser fácilmente accesibles por los usuarios de los animales, pero siendo seguros. Es deseable que haya un acceso directo exterior, para recoger las entregas de insumos y para la eliminación de basura. Los bioterios ubicados en pisos más altos deberían ser accesibles por lo menos con dos ascensores, uno para materiales limpios y otro para materiales sucios, a menos que se tomen medidas apropiadas para limpiar y desinfectar un ascensor único siguiendo el transporte de materiales sucios. Para los bioterios muy pequeños o satélites, pueden ser aceptables precauciones alternativas para minimizar la contaminación.

### C. SERVICIOS MECÁNICOS

Los sistemas de calefacción, de aire acondicionado y de ventilación para bioterios son generalmente muy sofisticados y costosos (véase también El ambiente). La ubicación de estos sistemas debe permitir que su mantenimiento se efectúe con un mínimo de perturbación para los animales. Esto se puede conseguir mediante la colocación de los servicios mecánicos en el piso encima del bioterio, para que el mantenimiento no requiera entrar en el bioterio. Sin embargo, es más común ubicar los sistemas mecánicos en el espacio entre pisos. En este caso, el acceso a los sistemas mecánicos se debe hacer desde los pasillos, y no desde las salas de los animales o de las zonas restringidas tales como las áreas de riesgos biológicos.

## **D. DISEÑO**

El tamaño del bioterio debería ser determinado teniendo en cuenta a las especies a ser alojadas y los tamaños variados de corrales, jaulas y de estantes para jaulas a ser incluidos, se permitiendo un mantenimiento y una ventilación adecuados. Los bioterios deben ser diseñados para que sean de mantenimiento fácil, y, para estos fines, tendrán un mínimo de equipo permanente. En muchos casos, un fregadero pequeño para lavarse las manos puede ser suficiente. La ubicación de las salas de alojamiento y de los anexos dependerá de las especies, de su uso experimental y de la calidad microbiana. El diseño debería permitir el sentido de la circulación del lado más limpio hacia las áreas más sucias. Las salas más frecuentemente usadas por los investigadores deberían ser ubicadas cerca de la entrada de los bioterios para minimizar la circulación.

## **E. DIVISIONES FUNCIONALES IMPORTANTES**

El diseño de una instalación de animales experimentales debería tomar en cuenta las necesidades de los animales utilizados y de los requerimientos de los científicos y del personal técnico. Los buenos bioterios deben permitir la ejecución de varias funciones separadas y, a veces, incluir áreas altamente especializadas (Clough, 1986; Home Office, 1986). Los locales de alojamiento de los animales deberían ser separados de las salas donde se realizan las experiencias. Algunos aspectos importantes de un buen diseño son la provisión de un sistema de saneamiento eficiente y efectivo, una circulación eficiente del trabajo y una expansión metódica. Un bioterio ideal tendría las principales áreas funcionales siguientes:

### **1. Área de recepción de los animales**

El área de recepción debe ser ubicada de manera tal que los animales que entran en esta área no tengan que pasar por las áreas de alojamiento o de experimentación. De igual manera, el material desechado no debería pasar por el área de recepción. Esta área debe tener el espacio suficiente para el desembalaje y el examen inicial de los animales, y para mantenerles bajo condiciones ambientales apropiadas, hasta que sean ubicados en el área de acondicionamiento o en una de las salas para animales.

### **2. Cuartos de acondicionamiento**

En estos cuartos los animales reciben un examen detallado, están puestos bajo observación y acondicionados antes de la experimentación. La disponibilidad de cuartos apropiados para acondicionamiento es particularmente importante cuando se adquieren animales de fuentes desconocidas (p. ej., perros, gatos, primates no humanos, y animales silvestre). En algunas circunstancias y cuando el espacio lo permite, es posible y hasta deseable ubicar inmediatamente a los animales en los cuartos de experimentación, cuando los animales provienen de una misma fuente, evitando así los contactos con otros animales.

### **3. Salas de alojamiento**

Deben estar disponibles locales de alojamiento separados para cada especie, según su origen y para cada proyecto de un investigador. Consiguientemente es preferible de tener varias salas pequeñas antes que pocas salas grandes. Se pueden hacer excepciones cuando los investigadores utilizan las mismas especies provenientes de la misma fuente, para proyectos

diferentes (p. ej., producción de anticuerpos en conejos). El alojamiento mezclado se debe limitar a grupos de animales de una misma especie, de compatibles condiciones social y de salud. Cuando hay que mezclar varias especies, es posible lograr cierto grado de aislamiento por un diseño especial de la sala, por la selección del equipo y/o de las jaulas. Se pueden reducir los riesgos de contaminación cruzada con el uso de cubículos de aire controlado, de unidades de flujo laminar portátiles, y de varios tipos de jaulas de aislamiento. Se deben prever salas especiales para el uso de radioisótopos, agentes infecciosos y sustancias altamente tóxicas. También se pueden necesitar de locales para propósitos especiales (p. ej., la crianza de colonias, estudios con ambiente controlado, alojamiento de animales domésticos y de animales silvestres).

Es importante cuando se diseñan las salas de alojamiento, considerar posibles usos futuros de estas instalaciones. Donde el uso de animales ha sido uniforme por varios años, todos los locales se pueden diseñar para el uso de especies animales específicas. Sin embargo, en muchos bioterios el uso de animales fluctúa considerablemente; por esta razón, la polivalencia es sumamente importante. Una sala de alojamiento polivalente es un local que encuentra los requerimientos aceptables para el alojamiento de especies diferentes.

#### **4. Salas de cuarentena/aislamiento**

Dentro de la instalación pero separadas del área de acondicionamiento, se pueden requerir salas de cuarentena/aislamiento, para alojar a los animales enfermos o a los animales que vuelven al bioterio después de haber sido utilizados en el laboratorio de un investigador.

#### **5. Instalaciones para las manipulaciones y los tratamientos**

Las manipulaciones experimentales no se deben efectuar en los locales de alojamiento de los animales, a menos que sea necesario según el protocolo experimental o por razones de contención, y que sea aprobado por el Comité de protección de los animales. Instalaciones separadas deben ser disponibles para la cirugía, la eutanasia, etc., pero no necesitan estar todas ubicadas dentro de los bioterios. Por lo tanto, las salas de alojamiento deben estar ubicadas lo más cerca posible de los laboratorios de investigación y de enseñanza.

Los bioterios pueden incluir salas para algunas o todas las actividades siguientes: preparación prequirúrgica, cirugía, cuidados postoperatorios (véase también Normas para la cirugía en animales de experimentación), radiología, necropsia, servicios diagnósticos, preparación de dietas especiales, droguería o farmacia, etc. El diseño y la organización de instalaciones especiales dependerá de como serán utilizados. Sin embargo, aun con instalaciones de poca importancia, siempre se debe prever un área especial o un local reservado para cirugías menores y/o tratamientos, además de una sala de necropsia.

Puede ser difícil de prever salas de diagnóstico separadas para los bioterios menores. En tales casos, habrá que tomar las medidas necesarias para la provisión de tales servicios.

#### **6. Instalaciones de apoyo**

##### **a) Instalaciones de lavado y esterilización**

Las instalaciones de lavado y esterilización del equipamiento y del material deberían ser diseñadas para estos fines y estar ubicadas donde provocarán menos molestia para los animales, el personal y los servicios vecinos. La ventilación debería ser suficiente para eliminar los olores, el exceso de calor y de vapor del resto de la instalación. Los fregaderos o lavatorios para la limpieza de manos y de piezas especiales de equipo son muy útiles, así como también los

fregaderos profundos y grandes. Se puede colocar los autoclaves y otros equipos especiales en esta área. Idealmente, el área de lavado debería ser diseñada para separar el material limpio del sucio. Si el lavado de las jaulas o los estantes de jaulas se hace por pulverización, se recomienda instalar un sector separado por muros y con agua caliente y fría, además de un distribuidor de desinfectante.

#### **b) Eliminación de desechos**

El área de eliminación de desechos debe proveer espacio para el almacenaje apropiado de material relacionado a los animales, excrementos, camas sucias, etc. Mientras estén recogidos, los desechos se deben guardar en una heladera o en una cámara fría reservada para este fin. Los desechos colocados afuera de las instalaciones se deben mantener en recipientes cerrados herméticamente. Los bioterios deben cumplir con los reglamentos locales de almacenaje y de eliminación de los desechos. La manipulación de los desechos tóxicos, infecciosos o radioactivos debe cumplir con los reglamentos institucionales y federales (HC, 1996), y con otros reglamentos (véase también Salud y seguridad en el trabajo).

#### **c) Conservación de los alimentos y de camas**

Se puede conservar pequeñas cantidades de alimentos y de cama en las salas de los animales, en recipientes cubiertos apropiados. Para minimizar el deterioro y la contaminación de los alimentos, se deben almacenar en cámaras frías (<15°C), secas, a prueba de roedores e insectos. En cuanto a los alimentos para el ganado, que como el heno pueden contener plagas, deben aislarse de los alimentos y cama de los otros animales de laboratorio.

#### **d) Almacenaje del equipamiento**

La falta de espacio de almacenaje es una de las deficiencias más serias y más frecuentes encontradas en el diseño de una instalación. No se debe almacenar equipamiento en los vestíbulos, pasillos, o en salas donde se alojan animales. También el equipamiento limpio, destinado para uso en salas donde se alojan animales, debería ser llevado solamente cuando sea requerido. Las áreas usadas para almacenar equipamiento limpio deberían estar separadas de las áreas de recepción del sucio. En una instalación media, un espacio de almacenaje de 11% (espacio neto) se estima adecuado. En instalaciones donde se manipulan varias especies de animales guardados en condiciones diferentes, este porcentaje deberá ser incrementado hasta un 20% o más.

### **7. Áreas para el personal, las oficinas y la recepción**

Estas áreas funcionales se pueden combinar o separar. Es preferible que estén contiguas, y no adentro de las instalaciones de los animales. Se debe prever un espacio suficiente para acomodar a todo el personal administrativo, ocasionalmente a técnicos, y para recibir los numerosos archivos que se deben guardar.

## **8. Instalaciones para el personal**

Las instalaciones para el personal deben favorecer altas normas de higiene personal y proveer salas fácilmente accesibles con armarios, duchas, lavamanos e inodoros, donde el personal se pueda cambiar. Según el diseño de la instalación, puede ser necesario tener este tipo de salas en varios sectores. Se debe proveer ropa protectora apropiada (véase también Salud y seguridad en el trabajo).

También se deben proveer salas donde el personal pueda descansar, comer y hacer reuniones. Es preferible que estén contiguas, pero fuera del área de alojamiento de los animales. Además sería muy útil tener un centro de información para el personal (que puede incluir libros, revistas, boletines, catálogos y otras fuentes de material pertinente).

## **F. SEGURIDAD**

El acceso a los bioterios debe ser limitado a fin de asegurar un control constante del ambiente y para minimizar las interferencias que pueden modificar los resultados experimentales. Las entradas y salidas deben ser limitadas y los bioterios mantenidos bajo llave en todo momento. Solamente el personal autorizado puede tener acceso. Cuando un gran número de investigadores usan las mismas instalaciones, es aconsejable tener cerraduras individuales para cada sala. Sistemas electrónicos de control de acceso deberían estar disponibles.

## **G. NORMAS DE CONSTRUCCIÓN PARA SALAS DE ANIMALES**

### **1. Pisos y desagüaderos**

Los pisos deben ser sin ranuras, duraderos, no resbaladizos, estancos al agua y fáciles de desinfectar. Deben unirse con las paredes con una curva a fin de eliminar los ángulos agudos. Deben ser inclinados hacia los desagüaderos y el nivel apropiado de esta pendiente se debe averiguar en todas las nuevas construcciones. El grado mínimo de pendiente recomendada para los pisos es de 2.1 cm/m (0.25"/pie). Se debe prestar una especial atención para asegurar que este componente crítico de la construcción de los pisos esté adecuadamente efectuado.

Se recomienda que los desagüaderos estén equipados con que un mecanismo de descarga de agua, que permita mantener un sello de agua limpia (es decir, que siempre quede agua limpia en la trampa). Sin embargo, se debe ubicar la descarga de agua en un lugar que no interfiere con la colocación de las jaulas o de los corrales. Los desagüaderos tendrán una rejilla y una trampa movable para desechos. El diámetro de los desagüaderos y de los caños de evacuación debe ser por lo menos de 10.5 cm (4"), y de 15.0 cm (6") donde se evacúan excrementos de perros. Los desagüaderos de piso usados para la eliminación de desechos deben estar ubicados al final de la línea principal de drenaje. Se debe verificar los desagüaderos regularmente para asegurar su funcionamiento apropiado, su estanqueidad y la ausencia de insectos. Se deben cubrir y sellar los desagüaderos que no están en uso.

No se necesitan desagüaderos de piso en las salas diseñadas únicamente para alojar especies pequeñas. En vez, se pueden usar sistemas de aspiración de agua que permitan sacar los desechos y limpiar con desinfectantes o con productos de limpieza.

### **2. Paredes y techos**

Las paredes deben ser construidas con materiales impermeables, sin fisuras, sólidos, y fáciles para limpiar y desinfectar. Es difícil reducir el ruido con estos tipos de materiales. No es

necesario que las paredes sean tan resistentes como los pisos, con tal que estén protegidas por cenefas o por topes. Las aperturas en los techos y las paredes para los caños de servicio deben ser adecuadamente cerradas y selladas para impedir la entrada de roedores e insectos.

Los techos en todas las salas deben ser sin juntas y sin fisuras, con uniones estancas con las paredes. En algunos pasillos, puede ser necesario colocar tejas en los techos, a fin de permitir el acceso a los sistemas mecánicos. Estas tejas serán hechas con materiales fáciles para desinfectar y que impidan la entrada de roedores en el espacio del techo.

### **3. Puertas**

Las puertas de los bioterios deben ser diseñadas y construidas para impedir la entrada de roedores. Se prefieren las puertas que cierren solas, de metal o cubiertas de metal, con ventanas de observación que se puedan cerrar. Un faldón reemplazable se debe instalar en la parte inferior de las puertas si el espacio excede 0.32 cm (1/8"). Las dimensiones mínimas recomendadas para las puertas son 107 cm (42") de ancho y 213 cm (84") de alto, para permitir el libre paso de equipamientos.

### **4. Ventanas**

Las ventanas exteriores complican el control de la temperatura, debido a la radiación y a la conducción que pueden poner en peligro la salud de los animales y los resultados de las investigaciones. También interfieren con el control del fotoperiodo. Si las ventanas ya están instaladas, se deben diseñar o modificar para minimizar los efectos mencionados y para favorecer al máximo la limpieza.

### **5. Pasillos**

Los pasillos deben estar ubicados estratégicamente para facilitar la circulación prevista en los programas de trabajo. Puede ser más eficiente dividir los bioterios en sectores con pasillos simples, que utilizar un sistema de pasillos dobles (limpio/sucio; llegada/vuelta).

Las normas de diseño para los pisos de pasillos, los desagüaderos, las uniones paredes/pisos, topes, etc. son las mismas que fueron descritas para las salas de los animales. Los pasillos de tránsito deben ser por lo menos de 1.82 m (6') de ancho. Los otros pasillos deben ser suficientemente anchos para permitir el movimiento libre del personal y del equipamiento. No se deben fijar objetos protuberantes a menos de una altura de 213 cm (84"), y proteger adecuadamente aquellos ya instalados. Los rincones expuestos deben ser protegidos con placas de acero o con otro material resistente. Todos los protectores y dispositivos deben ser sellados para excluir roedores. Los pasillos que llevan a áreas ruidosas deben tener puertas dobles u otro dispositivo contra el ruido.

### **6. Servicios**

Las cañerías de servicio deben ser ubicados en el piso superior de los bioterios, o en el espacio de techo arriba de los pasillos, para no tener que hacer el mantenimiento en los locales de alojamiento de los animales. Cada local debe tener agua caliente y fría para el lavado de manos, limpieza y para los bebederos automáticos. Cada sala debe tener por lo menos un sector del servicio eléctrico; que debe ser a prueba de agua, de insectos y de explosiones. Los conmutadores y los termostatos se deben diseñar en forma similar. Además, se debe tener acceso a un generador en caso de emergencia.

## H. JAULAS

El tamaño de las jaulas elegidas debe ser apropiado para cada especie alojada (véase el Anexo I). Las jaulas y los corrales no deben permitir solamente guardar los animales de una manera segura, sino también asegurar su comodidad y seguridad, permitiendo ajustes de postura y de comportamiento normales, y por contribuir al enriquecimiento ambiental. Los animales sociales por naturaleza no se deben alojar solos, a menos que eso sea un requerimiento del protocolo de investigación, y que sea aprobado por el Comité de protección de los animales (véase también Las necesidades sociales y comportamentales de los animales de experimentación).

Las jaulas deben ser adecuadamente ventiladas, permitir un campo visual satisfactorio y un acceso fácil a los animales. Los sistemas de bebederos y de distribución de alimentos deben ser planificados y ubicados para permitir su acceso fácil, sin que se contaminen con excrementos. El diseño de las jaulas debe facilitar su limpieza y desinfección.

La intensidad luminosa percibida por los animales, el nivel de ruido al que están expuestos, la ventilación y la temperatura de su microambiente, están afectados por el material y el diseño de las jaulas. Se debe tomar mucho cuidado cuando se elige una jaula para una especie y un uso específicos. El alojamiento de animales en jaulas diseñadas para otras que las especies convencionales de laboratorio, requiere una consideración especial.

**A menos que sea contraindicado por la naturaleza de la investigación (p. ej., estudios sobre nutrición), las jaulas de piso entero serán utilizadas (en vez de jaulas con fondo alambrado) para los roedores y los cobayos, porque permiten la creación de microambientes y facilitan el enriquecimiento ambiental (véase también Las necesidades sociales y comportamentales de los animales de experimentación).**

### 1. Jaulas rectangulares

Las jaulas rectangulares, o “shoe-box” (cajas de zapatos), se utilizan principalmente para roedores pequeños, y convienen particularmente para la reproducción. Están generalmente hechas de plástico, tal como el policarbonato, el poliestireno y el polipropileno. El policarbonato es transparente, resiste al autoclave y a la mayoría de los desinfectantes. El poliestireno y el polipropileno no resisten bien a temperaturas elevadas. Las jaulas de polipropileno son translúcidas y permiten más intimidad para los animales, lo que puede ser beneficioso para algunas razas o especies silvestres. Sin embargo, no se debe colocar las jaulas opacas sobre estantes arriba del nivel de los ojos, dado que no se pueden observar fácilmente los animales.

Se usa de una cama de contacto (p. ej., viruta de madera, espiga de maíz molido, etc.) en el fondo de las jaulas rectangulares, lo que permite al animal modelar su propio microambiente. Estas jaulas son confortables e ideales para la reproducción. Sin embargo, los animales en ellas están en contacto con sus excrementos y la circulación de aire está reducida. Por lo tanto, es importante limpiarlas frecuentemente. Las tapas filtros reducen aun más la circulación de aire si las jaulas no están ventiladas individualmente. La acumulación rápida de amoníaco, de gas carbónico y de humedad requiere una limpieza más frecuente (hasta tres veces por semana pueden ser necesarias). Las jaulas rectangulares se pueden equipar con un fondo de alambrado para ciertos proyectos que requieren que no haya contactos con las excretas.

### 2. Jaulas más grandes de fondo entero

Se utilizaron con éxito grandes cubetas de plástico para alojar grupos de cobayos y de conejos. Estas deben ser suficientemente fuertes para aguantar el peso de los animales que contienen, tener rincones redondeados para facilitar la limpieza y ser resistente a los

desinfectantes. Se usan camas de contacto.

### 3. Jaulas suspendidas

Las jaulas suspendidas pueden ser provistas con puertas en la parte superior o delantera. La mayoría de las jaulas con apertura en la parte superior utilizan el estante como techo de la jaula. Se usan principalmente para roedores pequeños, mientras que las jaulas con apertura en la parte delantera convienen más para cobayos, gatos, perros, conejos y primates no humanos (PNH).

La mayoría de las jaulas suspendidas tienen un piso alambrado, de barras de acero, de metal o de plástico perforado, arriba de una bandeja de recolección o de un piso entero. Es sumamente importante que el tamaño de las perforaciones de piso sean apropiadas para las especies alojadas. Estas perforaciones deben ser suficientemente grandes para permitir que las excretas las atraviesen fácilmente, pero suficientemente pequeñas para impedir heridas de pata o de pie. El tamaño de las mallas debe soportar el peso de los animales sin encorvarse. Los pisos deben ser diseñados de tal manera que los pies se puedan afirmar cuando los animales se mueven, y para prevenir el resbalamiento. Los pisos de alambre no son apropiados para los cobayos o para las jaulas de maternidad de los roedores.

En jaulas suspendidas, los animales no están en contacto con sus excretas y las jaulas están generalmente bien ventiladas. Las bandejas de recolección de las excretas se pueden limpiar más frecuentemente que las jaulas, lo que molesta menos a los animales.

Los animales, sin embargo, no tienen la oportunidad de crear su propio microambiente, de manera que el control del ambiente de la sala llega a ser más importante. Se recomienda que estas jaulas estén hechas de acero inoxidable u otra aleación de metal tejido, de plástico resistente a la corrosión y/o, en el caso de algunas jaulas con abertura delantera, de fibra de vidrio. La fibra de vidrio es fuerte, caliente al tocar, y más resistente al ruido que otros materiales, de manera que conviene especialmente para las jaulas de cuidado postoperatorio. Los PNH y los gatos deben tener a su alcance una o más tablas de descanso o plataformas a niveles diferentes. Un dispositivo de inmovilización, construido en la jaula, facilita la inmovilización de los PNH.

### 4. Otras jaulas

Muchas jaulas están diseñadas para ser usadas según requerimientos específicos. Por ejemplo las jaulas de metabolismo, las que tienen con dispositivos de ejercicio mecánicos, las comunitarias, las de traslado, las de inmovilización, y las jaulas que permiten entrar y son utilizadas para alojar grupos de animales.

Se puede encontrar información adicional sobre el alojamiento de aves de corral y de animales domésticos grandes, en la publicación del Ministerio de Agricultura y Agro-Alimentos de Canadá, llamada *Manual Canadiense de las instalaciones agrícolas* (Agriculture Canada, 1822/E, 1988), (véase también *Instalaciones y ambiente para los animales domésticos*, así como también *Las necesidades sociales y comportamentales de los animales de experimentación*, en este *Manual*). Directrices para el uso de animales domésticos también fueron publicadas en los EE.UU. (Curtis, 1988).

Para obtener más información sobre las jaulas para animales silvestres, llamar al Secretario-Tesorero de la Asociación Canadiense de Parques Zoológicos y Acuarios, c/o Metro Toronto Zoological Society, P.O. Box 280, West Hill, Ontario M1E 4R5.

Se puede obtener información sobre cajas de expedición y de transporte para una gran variedad de animales domésticos, silvestre y de laboratorio, en el volumen más reciente de *Reglamentaciones sobre animales vivos* de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo



(IATA, 1992), 2000 Peel, Montreal, Quebec H3A 2R4.

Todos los tipos de jaula deben ser construidos con el propósito de asegurar el bienestar de los animales durante su confinamiento.

## **I. REFERENCIAS**

AGRICULTURE CANADA. Publication 1822/E. Canadian farm building handbook. Communications Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Ont., K1A 0C7. 1988.

CLOUGH, G. The animal house: Design, equipment and environmental control. In: Poole, T.B., ed. UFAW (Universities Federation for Animal Welfare) handbook on the care and management of laboratory animals. 6th Ed. New York, NY: Churchill Livingstone Inc. 1986: 108-158.

CURTIS, S.E., ed. Guide for the care and use of agricultural animals in agricultural research and teaching, 1988. Consortium for Developing a Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Teaching, 309 West Clark Street, Champaign, IL 61820.

HEALTH CANADA. Laboratory biosafety guidelines. Cat. No. MR 21-1/1996-E (2nd edn.). Ottawa, Ont.: Supply and Services Canada, 1996.

HOME OFFICE. Code of practice for the housing and care of animals used in scientific procedures. Act Eliz. II 1986 c.14 Section 21, Animals (Scientific Procedures) Act. London: Her Majesty's Stationary Office 1986: 4-8.

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION. Live Animals Regulations. 19th Ed. Montreal, Quebec: IATA, 1992.

RUYS, T., ed. Handbook of facilities planning. Laboratory animal facilities. New York, NY: Van Nostrand Reinhold, 1991: 2.

