



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

**P R O G R A M A  
I N S T I T U C I O N A L**  
DE CUIDADO Y USO  
DE ANIMALES

---

UNIVERSIDAD DE CHILE

PRIMERA EDICIÓN  
**COMITÉ INSTITUCIONAL DE  
CUIDADO Y USO DE ANIMALES**  
(CICUA)

2019



# ÍNDICE

|           |   |                               |
|-----------|---|-------------------------------|
| <b>5</b>  | <b>Prólogo</b>  |                               |
| <b>7</b>  | Programa Institucional de cuidado y uso de animales (PICUA).<br><b>Presentación</b> |                               |
| <b>9</b>  | <b>Capítulo 1</b>   | Políticas Y Procedimientos    |
| <b>23</b> | <b>Capítulo 2</b>   | Responsabilidad Institucional |
| <b>27</b> | <b>Capítulo 3</b>   | Instalaciones Físicas         |
| <b>36</b> | <b>Capítulo 4</b>   | Atención Médico Veterinaria   |
| <b>51</b> | <b>Anexos</b>   |                               |



## PRÓLOGO

El propósito del PROGRAMA INSTITUCIONAL DE CUIDADO Y USO DE ANIMALES (PICUA) es entregar las directrices para el cuidado y uso de animales que se mantienen en la Universidad de Chile, y así ayudar a la comunidad universitaria a velar por el bienestar de los animales que se utilizan en docencia, investigación, producción y extensión. Estas directrices fueron desarrolladas pensando en una postura balanceada de visiones científicas, técnicas y humanitarias. Es así como este Programa nace con el fin de ayudar a nuestros investigadores, docentes, profesionales, técnicos, auxiliares y estudiantes en el cumplimiento de su obligación de velar por el cuidado animal cuando éstos se utilicen en experimentos, docencia y producción.

El PICUA se basa en extensos libros y publicaciones donde se describen los cuidados mínimos necesarios para lograr el bienestar de los animales. Esto incluye principios científicos, guías internacionales de animales de Laboratorio, opiniones de expertos, y métodos y prácticas que han demostrado ser consistentes con la investigación de alta calidad y con el uso y cuidado humanitario de los animales.

El Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales (CICUA) de la Universidad de Chile fue una iniciativa de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo que inició sus actividades en Enero de 2015, en respuesta a la necesidad de contar con una entidad institucional que vele por el bienestar animal de acuerdo a criterios aceptados internacionalmente. La tarea fue delegada por el Vicerrector Dr Flavio Salazar Onfray a los Drs. Emilio Herrera Videla y Pía Ocampos Toro. Al poco andar se consolidó un extraordinario equipo de trabajo proveniente de integrantes de los Comités de Bioética Locales de cada Facultad que utiliza animales en sus actividades académicas. Así se constituyó la Comisión para crear el CICUA, con académicos y profesionales de diversas áreas que trabajaron arduamente para definir el CICUA y su funcionamiento, con el único interés de mejorar y velar por el bienestar animal dentro de la Universidad.

En junio de 2017 se promulgó el decreto Universitario Exento # 0020181 – 2017 que formaliza la creación del Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales, con una directiva que incluye al menos un representante de cada Facultad que utilice animales en sus actividades. Desde entonces todos los comités locales pasaron a ser parte del CICUA, constituido por un total de 53 integrantes que se esfuerzan a diario y desinteresadamente por facilitar, orientar y supervisar todo uso y cuidado de animales dentro de la Universidad.

La creación del PICUA cierra la primera etapa de implementación del CICUA, donde se orienta en los cuidados mínimos que deben tener las especies más comúnmente

utilizadas en el quehacer universitario. Agradecemos a muchas personas que de alguna manera han aportado a este documento, pero debo destacar a quienes entregaron largas horas de lectura e intensas discusiones, paciencia y persistencia como Rosario Berrios Morales, Mauricio Budini, Carla Delporte Vergara, Alejandro Escobar Alvarez, Alejandra González Vásquez, Emilio Herrera Videla, Mario Laborda Rojas, Madeleine Lamborot Chastia, Diego Moreno Carrasco, Silvia Núñez Vergara, Pía Ocampos Toro, Ricardo Olivares Pérez-Montt, Fernanda Schaüfler Torrealba, Tamara Tadich Gallo, Cristián Ugaz Ruiz, Héctor Uribe Muñoz, Ronald Vargas Casanova y Jurij Wacyk González.

Basándose en varias guías internacionales y las escasas leyes locales que regulan el manejo de animales, se ha desarrollado el PICUA dividido en 4 capítulos: CAPÍTULO 1- Políticas y procedimientos, CAPÍTULO 2- Responsabilidad institucional, CAPÍTULO 3- Instalaciones físicas, CAPÍTULO 4- Atención médico veterinaria.

Esperamos que este Programa de Cuidado y Uso de Animales pueda proporcionar la información necesaria para el adecuado manejo, condiciones de alojamiento y cuidados que deben existir para optimizar el bienestar animal, la calidad de la investigación y el avance del conocimiento científico.

Presentamos este aporte a la comunidad universitaria y al país, agradeciendo a sus autores y más aun a los animales que utilizamos a diario para generar conocimiento e intentar mejorar la calidad de vida de todos los seres que conviven en nuestra sociedad.

Emilio A. Herrera Videla, *MV, PhD*  
*Presidente*

Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales (CICUA)  
Universidad de Chile

# PROGRAMA INSTITUCIONAL DE CUIDADO Y USO DE ANIMALES (PICUA)

COMITÉ INSTITUCIONAL DE CUIDADO Y USO DE ANIMALES (CICUA) UNIVERSIDAD DE CHILE

---

## PRESENTACIÓN

El desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación es un factor fundamental para el progreso de los países. De esta manera, la importancia de la ciencia y la tecnología aumenta en la medida en que el mundo se interna en “la sociedad del conocimiento”, es decir, sociedades en las cuales la importancia del conocimiento crece constantemente por su incorporación a los procesos productivos y de servicios, por su relevancia en el ejercicio de la participación popular en los procesos de gobierno y también para la buena conducción de la vida personal y familiar.

Basado en lo anterior, la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de las Naciones Unidas ha señalado la importancia de promover nuevos conocimientos científicos para resolver problemas locales. Asimismo, ha reconocido que las instituciones educativas, especialmente las de enseñanza superior, desempeñan un papel primordial en la investigación y desarrollo económico, pues forman una reserva de investigadores y técnicos, y constituyen una plataforma para las actividades de investigación y desarrollo. En este contexto, la Universidad de Chile (UCH) tiene como tarea fundamental organizar, realizar y fomentar la investigación científica, humanística y tecnológica de tal manera de desarrollar herramientas que resuelvan los problemas contingentes.

El uso de los animales en investigación ha contribuido al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación; entendiéndose que el uso de animales vivos es un privilegio, que ha permitido a la ciencia avanzar en el conocimiento con un fin benéfico para los humanos, así como también para los animales. Existen tres aspectos que desde el punto de vista ético, deben garantizarse al incorporar animales en investigación y docencia: 1) La prevención del dolor y del sufrimiento, 2) El aseguramiento del bienestar general del animal y 3) La creación de una instancia que pueda evaluar y vigilar estos aspectos.

En este escenario, la Universidad de Chile basado en la Ley 20.380, y con el objetivo de unificar criterios con instituciones académicas nacionales e internacionales, que adquieren, mantienen, reproducen y utilizan animales para la investigación, docencia y producción, crea a través del Decreto Universitario Exento No 0020181 – 2017 el

Comité Institucional para el Cuidado y Uso de Animales (CICUA). Además, por medio de la Resolución N° 001214 aprueba las Normas de su funcionamiento interno. Este Comité es un órgano académico, independiente, ajeno a la influencia política, organizacional o comercial de terceras personas que se encarga de salvaguardar y velar por el cuidado y respeto de los animales utilizados como sujetos activos en proceso de investigación, docencia, producción y extensión.

El CICUA está constituido por académicos, investigadores y profesionales que, por su experiencia y pericia, hacen de éste la instancia idónea para promover un trato humanitario y un uso responsable de los animales, fomentando los principios que constituyen las “3 R’s” de Rusell y Burch (1959). Estas 3Rs constituyen la Reducción del uso de animales, su Reemplazo por otros modelos experimentales y el Refinamiento de las técnicas para minimizar el miedo, dolor y angustia durante los procedimientos. De esta manera, se considera que los animales pueden ser usados como sujetos de investigación científica sólo cuando no exista otra alternativa, en el menor número posible y siempre salvaguardando su bienestar.

El CICUA de la UCH con el objetivo de normar la organización, funcionamiento, atribuciones y procedimientos con animales a nivel pedagógico, científico y productivo crea el presente Programa Institucional para el Cuidado y Uso de Animales (PICUA), el que consta de cuatro capítulos específicos: 1. Políticas y procedimientos en que se basa el funcionamiento del CICUA; 2. Responsabilidad institucional, que rige al CICUA; 3. Instalaciones físicas, donde se encuentran alojados todos los animales que se utilizan en la UCH; y 4. Atención Médico Veterinaria que debe brindarse a los animales que se utilizan en la UCH.



## CAPÍTULO 1 POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS

---

### 1.1. LEYES, REGLAS Y REGULACIONES

El CICUA se basa en las leyes y reglamentos nacionales y directrices internacionales que regulan el cuidado y protección de los animales en educación, investigación, producción, y tenencia general de animales ya sean terrestres o acuáticos (vertebrados y cefalópodos).

- Capítulo 7.8: “Utilización de animales en la investigación y educación” correspondiente al Título 7: “Bienestar de los Animales” del Código Sanitario de los animales terrestres de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).
- Ley 20.380 sobre Protección de Animales y sus decretos asociados.
- Ley 21.020 sobre Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía y sus decretos asociados.
- La más reciente edición de Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, National Research Council of the National Academies.
- Regulación del uso y cuidado de animales en investigación, de la Comisión Nacional de
- Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) del año 2015.
- La más reciente edición de Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Research and Teaching (Guía Ag) de AAALAC.
- El Código Penal, en particular el artículo 291bis que define el maltrato animal y sus penas.

La ley sobre Protección de Animales (Ley N° 20.380) establece las normas destinadas a conocer, proteger y respetar a los animales como seres vivos y parte de la naturaleza, con el fin de darles un trato adecuado y evitarles sufrimiento innecesario. El incumplimiento de estas normas puede conducir al procesamiento ya sea civil o penal.

Esta Ley establece en su Artículo 6°, que “Para los efectos de esta ley, se entiende por experimento en animales vivos toda utilización de éstos con el fin de verificar una hipótesis científica; probar un producto natural o sintético; producir sustancias de uso médico o biológico; detectar fenómenos, materias o sus efectos, realizar demostraciones docentes, efectuar intervenciones quirúrgicas y, en general, estudiar y conocer su comportamiento”.

En el Artículo 7 de la Ley, se establece que “los experimentos en animales vivos sólo podrán practicarse por personal calificado, que evitará al máximo su padecimiento. Se entenderá por personal calificado aquel que tenga estudios en las áreas veterinaria,

médica o de ciencias afines, certificados por una institución académica del Estado o reconocida por éste. Si los experimentos consistieren en intervenciones quirúrgicas que necesariamente importen el uso de anestesia para evitar sufrimientos innecesarios, deberán ser practicados por un MV u otro profesional competente. Tales experimentos, además, deberán practicarse en instalaciones adecuadas.”

La autoridad concedida en la Ley 20.380 sobre Protección de Animales, vigente desde el año 2009 y las subsecuentes enmiendas regulan las siguientes actividades:

- Las instalaciones para el mantenimiento de los animales en compra y venta
- Alojamiento
- Manejo
- Transporte de animales
- Crianza

Empleados en la (las):

1. Enseñanza
2. Investigación, exposiciones o muestras
3. Producción de animales para consumo de pieles, carne, plumas, leche y otros productos

El CICUA es responsable de revisar todos los protocolos asociados a actividades que utilizan animales en la UCH. De esta manera, se asegura que los procedimientos experimentales incorporen los criterios descritos en la Guide for the Care And Use of Laboratory Animals, National Research Council of the National Academies (conocida como “La Guía”) y las normativas nacionales.

El CICUA además, debe generar informes anuales dirigidos al Vicerrector de Investigación y Desarrollo, donde demuestre que el Investigador Principal (IP) o Investigador Responsable (IR) consideró los métodos de alternativos de reemplazo, reducción y refinamiento adecuados. Además se incluirá información específica en relación a las especies y el número de animales usados; tipo de procedimientos realizados; y fármacos utilizados, en particular anestésicos, analgésicos o tranquilizantes utilizados para el manejo del dolor y angustia. Este informe debe certificar que las drogas analgésicas y tranquilizantes fueron usadas de manera apropiada en la investigación y en los ensayos, asegurando que el IR consideró alternativas a los procedimientos de que incluyen potencial malestar o dolor.

## 1.2. POLÍTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE

### 1.2.1. Política sobre el uso de animales en investigación, docencia y/o producción en la Universidad de Chile

Todas las actividades de investigación, docencia o de extensión que utilicen animales en la UCH, ya sea conducidas o desarrolladas por académicos, investigadores, estudiantes, personal o representantes de otras instituciones, serán revisadas a través de protocolos y aprobadas por el CICUA antes de ser iniciadas. El IR de cada protocolo, debe ser un académico con nombramiento vigente durante el periodo de ejecución de la actividad propuesta.

Los campus y las instalaciones de la UCH se registran como una sola instalación de investigación y enseñanza, por lo tanto, el cuidado y uso de animales en cualquiera de sus dependencias está regulado y se acoge a la legislación nacional y el reglamento o programa interno (PICUA). Esto requiere el apego a la última edición disponible de “la guía” para animales de laboratorio e investigación biomédica. También, la investigación que usa animales de producción debe cumplir con la última edición disponible de la Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Research and Teaching (Guía Ag). En el caso de especies de vida silvestre, los investigadores deben seguir las pautas establecidas por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), en su Departamento de Recursos Naturales, Sub-departamento de Vida Silvestre.

Cualquier investigación o uso de animales vivos en la UCH, por parte del personal académico, investigadores, funcionarios no académicos o estudiantes requiere la presentación del PROTOCOLO DE MANEJO Y CUIDADO DE ANIMALES al CICUA. El protocolo debe ser aprobado por el CICUA antes que el IR de un proyecto (en investigación, docencia, producción o extensión) que involucre el uso de animales comience con el trabajo con estos.

### 1.2.2. Políticas sobre mascotas en la Universidad de Chile

Las Políticas sobre animales domésticos de la UCH están definidas por la ley 21.020 “Sobre tenencia responsable de mascotas y animales de compañía” y un reglamento interno sobre la permanencia de mascotas y pequeños animales en las instalaciones de la Universidad. Al respecto, las mascotas están prohibidas en las dependencias de la UCH con excepciones específicamente catalogadas en el reglamento de control de mascotas y pequeños animales domésticos. Se deben considerar las siguientes excepciones: 1. Animales usados para enseñanza y/o investigación; 2. Animales usados para demostraciones y exposiciones; 3. Animales sometidos a exámenes y procedimientos para objetivos diagnósticos o terapéuticos; 4. Animales de trabajo o de asistencia. Estos animales siempre deben estar bajo la compañía y supervisión del dueño o tenedor.

### **1.3. COMITÉ INSTITUCIONAL DE CUIDADO Y USO DE ANIMALES (CICUA)**

El CICUA de la UCH se constituyó el 12 de junio de 2017 a través del Decreto Universitario Exento N° 0020181 que aprueba las políticas y normas de su organización y su funcionamiento. El CICUA tiene la responsabilidad de velar por el bienestar animal dentro de la UCH, para lo cual crea el Programa Institucional de Cuidado y Uso de Animales (PICUA). Sus labores las realiza a través de la evaluación, capacitación y sugerencias de mejoras. Además debe aprobar:

1. Solicitudes para la utilización de animales en las instalaciones de la UCH por parte del personal académico, investigadores, funcionarios no académicos, o estudiantes en la investigación, docencia, extensión y producción.
2. El uso de animales por otras instituciones, cuando los animales pertenecen o están alojados en instalaciones de la UCH, o cuando el financiamiento lo otorga la UCH o proyectos de personas que trabajan en la UCH.
3. Las instalaciones que alojan animales (Bioterios, Unidad de Mantenimiento de Animales (UMAs), salas de procedimientos y estaciones experimentales) en dependencias de la Universidad de Chile.
4. Las políticas respecto al uso de animales y el PICUA.

#### **1.3.1 Composición y dependencia del CICUA**

El CICUA está conformado por al menos 12 miembros votantes representando a todas las Facultades e Institutos de la Universidad que en sus actividades de investigación, docencia, producción y extensión utilicen animales. Los miembros votantes son sugeridos por cada Decano/a de Facultad o Director/a de Instituto, de acuerdo a su experiencia, conocimientos e interés en el bienestar animal. Además serán miembros del comité, el/la Director/a de Investigación, el/la abogado/a de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VID, de aquí en adelante). A la vez, el Vicerrector definirá al Presidente del CICUA, por un plazo de dos años, pudiendo ser designado por un máximo de 2 periodos, quien debe ser un académico de las dos más altas jerarquías con experiencia en el uso de modelos animales. El Presidente del CICUA y el comité directivo, junto con el Director Ejecutivo del CICUA, tienen la responsabilidad de supervisar la adecuada aplicación del PICUA. . El Presidente y el Director Ejecutivo serán los responsables de liderar y velar por el funcionamiento del comité, encabezar las reuniones, resolver temas complejos, mantener un diálogo permanente con la VID y recomendar la incorporación de nuevos miembros. El Director/a Ejecutivo y la/el Asistente, tendrán dedicación exclusiva al Comité.

El CICUA puede recurrir a colaboradores externos o miembros ad-hoc no votantes,

cuando exista la necesidad de experiencia en un tema en particular que no esté cubierto por los miembros del Comité.

La permanencia de cada miembro del CICUA es de dos años, con una permanencia máxima de dos periodos consecutivos. Los cambios se realizarán de manera escalonada, a fin de asegurar la continuidad. Para las decisiones tomadas por el CICUA, cada integrante del Comité tiene igual valor en las votaciones, sin embargo, en casos de empate es el Presidente quien deberá resolver arbitrariamente la decisión del Comité.

### 1.3.2. Responsabilidades del CICUA

El CICUA es un asesor para la administración de la UCH en asuntos relacionados al cuidado, uso y bienestar animal, asegurando que se cumpla con la aplicación de todas las políticas nacionales e institucionales, leyes y regulaciones. En este contexto, las responsabilidades son:

1. Supervisar el uso de animales en docencia, investigación, producción y extensión en las instalaciones donde se utilicen animales de la UCH u otras instalaciones de animales utilizadas por las unidades y personal de la UCH (p. ej., instalaciones contratadas manejadas por otras agencias, pero utilizado por personal de la UCH).
2. Revisar y evaluar (aprobar/rechazar) protocolos para el cuidado y uso de animales en docencia e investigación.
3. Realizar seguimiento de protocolos aprobados para cada una de las investigaciones certificadas. Los seguimientos se deben realizar en terreno a través de visitas y entrevistas a los IR. Los proyectos con una duración menor a 4 años deberán hacer el seguimiento al menos 3 meses antes de terminar la fase experimental, y los proyectos con una duración mayor a este tiempo, lo deberán realizar un vez finalizado el primer año de uso de los animales y por lo menos tres meses antes de finalizar el periodo de experimentación.
4. Revisar las instalaciones de alojamiento de animales para la autorización de funcionamiento de las unidades que alojan animales en cada campus universitario. El CICUA entrega un certificado de autorización que dependiendo de las condiciones y observaciones del Comité, tendrá una vigencia máxima de 5 años. Independientemente de la certificación, cada instalación está sujeta a inspección del CICUA mediante visitas (programadas o no programadas).
5. Preparar un informe anual para el Vicerrector de Investigación y Desarrollo. Este informe será presentado por el Presidente del CICUA al término de cada año académico, haciendo un catastro de certificados, permisos, proyectos, actividades e hitos relevantes del comité.

6. Proporcionar una respuesta rápida en el caso que se descubra que un animal está con dolor significativo producto de una herida u otra causa, y las personas responsables han fallado en tomar una acción inmediata. El Director Ejecutivo del CICUA junto al MV responsable, tienen la autoridad para entregar inmediatamente un cuidado alternativo, como la administración de analgésicos o eutanasia del animal según sea apropiado. Estos casos serán posteriormente tratados y revisados por el CICUA en pleno para evaluar los detalles e informar a las autoridades correspondientes.
7. Asesorar sobre cuidado, uso y bienestar animal a cualquier unidad académica de la UCH que así lo requiera.
8. Revisar inquietudes y denuncias en torno al cuidado y uso de animales e investigar las violaciones al PICUA y/o las leyes vigentes. El Director Ejecutivo del CICUA puede realizar supervisiones de los protocolos, mediante las visitas a las instalaciones en que se mantengan los animales que son parte de las investigaciones, así como a los Bioterios y Unidades de mantención de Animales (UMA) recintos que alojan animales certificados o en proceso de certificación. El Director Ejecutivo, el Asistente y los funcionarios de apoyo del CICUA se encuentran a disposición en el siguiente contacto:
 

**Ronald Vargas : +56 2 29782326 - [coordinador.cicua@uchile.cl](mailto:coordinador.cicua@uchile.cl)**  
**Rosario Berríos : +56 2 29782325 - [secretaria.cicua@uchile.cl](mailto:secretaria.cicua@uchile.cl)**  
**Diagonal Paraguay 265 Torre 15, oficina 1604.**
9. Establecer procedimientos de entrenamiento/capacitación a investigadores, estudiantes, técnicos de investigación, técnicos de laboratorio, auxiliares y otras personas involucradas con el uso, cuidado, mantención y tratamiento de animales. Proporcionar una rápida revisión de los Protocolos de cuidado y uso de animales en investigación, docencia, extensión y producción; manteniendo comunicación con el IR.
10. Mantener una comunicación e interacción con CICUALES de otras universidades. Representar a la UCH en situaciones que requieran de vocería o acciones en pro del bienestar animal, en común acuerdo con las autoridades de la VID.

### **1.3.3. Potestad del CICUA**

La autoridad del comité es delegada por el Vicerrector de Investigación y Desarrollo de la UCH, a través de la Dirección de Investigación.

En el caso de que un estudio o actividad académica utilice animales y no cuente con el permiso (certificado) otorgado por el CICUA, se procederá a enviar dichos

antecedentes al Vicerrector de Investigación y Desarrollo para la revisión del caso y la aplicación de medidas disciplinarias por parte del Jefe de la Unidad al cual corresponda dicha actividad. Además, el certificado para uso de animales de cualquier proyecto que no está siendo conducido conforme al protocolo aprobado o no está en cumplimiento con las normativas vigentes (PICUA) podrá ser cancelado por el CICUA. Esta decisión deber ser notificada inmediatamente a las autoridades de la Facultad o Instituto correspondiente y al Vicerrector de la VID. Cualquier suspensión de certificado estará basada en una cuidadosa investigación por parte del CICUA que incluye la oportunidad para el IR de proporcionar la información, la explicación, y de ser apropiado, el curso de acción que será tomada para aliviar o subsanar la causa de la anulación de certificado. La resolución de la investigación puede causar el restablecimiento del certificado y por ende la continuación del trabajo.

En el caso que un IR persista en utilizar animales en un proyecto para el cual él/ella ha sido suspendido, se informará nuevamente al Decano y Director de Investigación correspondientes además del Vicerrector de Investigación y Desarrollo, para interponer las sanciones pertinentes.

#### **1.4. PROGRAMA INSTITUCIONAL DE CUIDADO ANIMAL**

El Vicerrector de Investigación y Desarrollo de la UCH ha delegado la responsabilidad del programa de cuidado de animales en el Presidente y el comité directivo del CICUA, quienes tienen la responsabilidad de supervisar la adecuada aplicación del PICUA.

El CICUA tiene la obligación de informar a los Decanos y Directores de Investigación de las diferentes unidades de todas las actividades que sean consideradas como inaceptables asociadas al uso de animales, para que se tomen las medidas necesarias en beneficio del bienestar de los animales. Cualquier dictamen para detener el trabajo con animales debe ser impartido por las autoridades superiores de la Facultad o Instituto involucrados y el Vicerrector de Investigación y Desarrollo. Además, esta resolución será seguida por una investigación interna del CICUA para determinar responsabilidades y prevenir la reiteración de la(s) falta(s). Esta investigación debe incluir la oportunidad para que el IR proporcione antecedentes y explicaciones, y de ser pertinente, indicar las acciones a tomar para prevenir la(s) causa(s) y falta(s). Los tópicos referentes al cuidado de la salud de los animales, deben ser manejados por el MV responsable de la unidad, el IR, y visados por el CICUA, manteniendo informado al académico responsable de la unidad.

El CICUA puede comunicarse con los cuidadores de animales, directores de las instalaciones, administradores de las unidades o Decanos/Directores según sea necesario para optimizar el bienestar animal en los recintos que alojan animales.

## 1.5. APLICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE POLÍTICAS

### 1.5.1 Inspecciones y Programas de Evaluación

#### Evaluaciones del CICUA

El CICUA revisa las instalaciones de animales y los programas para el cuidado y uso de animales utilizando como sus criterios el PICUA de la Universidad de Chile. Los informes son elaborados por el Director Ejecutivo del CICUA y revisores designados del comité, dirigidos a los encargados de las instalaciones quienes son, a su vez, responsables de corregir las deficiencias que les señalen los revisores. Si la ayuda de los Directores de Departamento, Decanos u otros funcionarios administrativos es necesaria, los encargados de las instalaciones deberán asumir la responsabilidad de buscar tal ayuda. El Director Ejecutivo del CICUA podrá entregar cualquier ayuda técnico administrativa que ellos puedan necesitar. Los responsables de las unidades que alojan animales iniciarán las acciones correspondientes, para corregir las deficiencias cada vez que sea necesaria una intervención, asegurar un trato digno de los animales y proteger los intereses de la institución.

#### Inspecciones realizadas por el CICUA

Las fechas y la frecuencia para realizar las inspecciones de las instalaciones de animales, serán programadas en conjunto con los directores de las instalaciones.

Los revisores del CICUA deberán cumplir con las medidas de seguridad y bioseguridad requeridas por las instalaciones visitadas para reducir la contaminación cruzada y la propagación de enfermedades. Esto incluye el empleo de ropa limpia, elementos de protección personal desechables y/o duchándose entre visitas cuando sea necesario, de acuerdo a como lo estipule el protocolo de bioseguridad de las instalaciones. El personal de inspección tomará especial cuidado para no interferir con la investigación que esté siendo realizada, a no ser que se encuentre un descuido deliberado de los animales.

#### Responsabilidades Individuales

##### **Directores de Departamento (o Unidad Académica equivalente) y encargados de las Instalaciones.**

Todo el personal que trabaje de manera permanente o esporádica en las instalaciones que alojan animales deberán:

1. Conocer las exigencias del cuidado y uso de animales y asegurar que las políticas y procedimientos sean puestos en práctica y que los estándares sean mantenidos.



Para esto, antes del inicio de cualquier actividad que involucre animales, deben tener aprobado el protocolo de cuidado y uso de animales, para así cumplir con las actividades descritas en dicho protocolo y las normativas descritas en el PICUA.

2. Asegurar que en el lugar de trabajo se le entreguen a los funcionarios las garantías para que puedan realizar su trabajo de forma segura. Esto a través de procedimientos que resguarden la salud ocupacional, los estándares de higiene personal, y el empleo de equipo de protección personal apropiado. Esto deberá cumplirse en todos los recintos y con todas las personas que ingresen (académicos, funcionarios, estudiantes, investigadores, visitas autorizadas) que participan en las investigaciones con animales.
3. Todas las UMAs deben tener un Manual de Procedimientos Operativos Estándar (POE) aprobado por el CICUA como protocolo para evaluación ocupacional y planes de contingencia frente a emergencias aprobados. Este documento será diseñado por el personal de la UMA, ya que tiene relación con detalles de cada una de las instalaciones. Todo funcionario que trabaje en la instalación debe estar en conocimiento de estos protocolos, documentos que deben estar siempre accesibles.
4. Informar a los nuevos integrantes de sus unidades que el uso de animales requiere de la aprobación del CICUA mediante la entrega de un certificado de cuidado y uso de animales, como parte de sus propuestas de trabajo. Por lo tanto no pueden comenzar a utilizar animales antes que sea aprobado el protocolo correspondiente.
5. Asegurar que el personal de apoyo entiende y sigue los procedimientos para el cuidado, la seguridad y bienestar de los animales, y que pueden discutir cualquier pregunta o inquietud con el IR.
6. Es responsabilidad de las unidades académicas que administren estos recintos contratar personal calificado, como cuidadores de animales. Se recomiendan personas provenientes de programas de técnicos veterinarios, ciencia animal, ciencias biológicas, industria pesquera, fauna silvestre, y programas de ciencias veterinarias. Todo personal que trabaje en una instalación que aloja animales debe completar un período de inducción y entrenamiento para sus labores específicas. Todas las personas que se integren a los equipos de trabajo deben ser informados al CICUA para modificar los protocolos y registros; detallando nombres de los empleados, su fecha de inicio, profesión, actividad que desarrollará, y capacitaciones o competencias específicas.

La educación continua será coordinada por el CICUA ya que es requerida para todo el personal que trabaja con animales dentro de instalaciones de investigación con

animales en la UCH. Se establecerán programas de entrenamiento y capacitación por parte del CICUA. Cuando el entrenamiento es proporcionado y documentado por el IR, deberá cumplir con las exigencias de entrenamiento del CICUA.

Los investigadores nuevos, profesionales, técnicos, auxiliares, estudiantes de pre y postgrado, que trabajan con animales, están obligados a capacitarse a través de cursos organizados por CICUA u otros reconocidos por el comité. Alternativamente, ellos pueden demostrar que cuentan con las competencias requeridas para las funciones que adquieren en el protocolo.

### 1.5.2. Investigadores Responsables (IR)

La integridad del IR es la parte más valorada del uso responsable de los animales. Todos los investigadores que usan animales en docencia, investigación, producción o extensión son responsables de:

1. Asegurar que su personal (tanto el profesional como técnico) y cualquier estudiante bajo su supervisión, sepan cómo manejar y cuidar apropiadamente las especies que estén siendo usadas. El personal debe también dominar las técnicas que están siendo utilizadas.
2. Diseñar la metodología experimental y las actividades que implican el uso de animales que aseguran el cumplimiento del "PICUA", de la "Guía" y de la "Guía Ag" según corresponda. Los IRs siempre deberán intentar reemplazar el modelo animal por alternativas o métodos alternativos, reducir al máximo posible el número de animales usados, y refinar las técnicas para atenuar al mínimo el dolor o el sufrimiento. La innecesaria réplica de estudios puede ser evitada usando apropiadas revisiones de la literatura y pruebas estadísticas, las cuales deberán ser documentadas en los protocolos. Los investigadores deberán asegurar que todos los participantes y el personal de las UMAs tienen acceso al protocolo aprobado.

Si existiesen procedimientos que impliquen sufrimiento, el IR debe justificar claramente el procedimiento conforme a las regulaciones vigentes y las políticas del CICUA. Todo proyecto con procedimientos que puedan causar más dolor que el momentáneo o leve y/o angustia a los animales debe ser discutido con el MV responsable de esos animales y/o con el representante local del CICUA durante las etapas de planificación.

En caso de que se utilicen productos farmacéuticos en animales, estos deben cumplir a cabalidad la Norma Técnica 147 de Buenas Prácticas de Almacenamiento de productos farmacológicos, los Decretos Supremos 466/84 y 3/2010 para el uso de medicamentos de uso veterinario y uso humano, respectivamente, todos del Ministerio

de Salud. Los IRs deben asegurar que todo anestésico y drogas tranquilizantes sean estrictamente resguardados y mantenidos bajo llave dentro de un gabinete exclusivamente destinado al almacenamiento de este tipo de medicamentos. Este gabinete debe estar debidamente rotulado e identificado.

### 1.5.3. Personal que Trabaja con Animales

Funcionarios académicos (independiente de su jornada y nombramiento), personal de cuidado de animales, técnicos, y estudiantes pre y postgrado deben:

1. Entrenarse para asegurar y mantener la habilidad, el conocimiento y el cumplimiento de las normas para el cuidado y uso de animales que se plantea en este programa. Alternativamente, se aceptarán declaraciones y/o certificados que acrediten dichas capacitaciones y competencias. Las capacitaciones formales entregadas por el CICUA estarán disponibles en línea, por medio de documentos y videos para que sean utilizadas cada vez que sea necesario. Además, cursos y talleres serán programados de acuerdo a las oportunidades y requerimientos.
2. Registrar su capacitación en el CICUA antes de conceder la aprobación de personas mencionadas en los protocolos, encargadas de algún procedimiento con animales. Si un programa o un investigador presentan deficiencias o faltas reiteradas en el cumplimiento de las directrices como se han establecido en este documento, el CICUA solicitará entrenamiento adicional para el personal asociado y se informará a la autoridad de la unidad académica respectiva (Decano y/o Director), para que apliquen las sanciones correspondientes si las deficiencias no son removidas o corregidas.
3. Usar equipo protector, ya que es esencial mantener un alto estándar de limpieza personal para reducir las posibilidades de transmisión de patógenos, parásitos, enfermedades, alérgenos o toxinas a ellos o a sus familias. Se ha demostrado que la caspa y detritus de animal estimulan reacciones alérgicas y que estas pueden ser acarreadas en las vestimentas a miembros de sus familias y compañeros de trabajo. La ropa protectora o delantales de laboratorio deben ser dejados en las piezas de los animales o anexas a ellas (vestidores). Las directrices respecto del tipo de ropa del personal pueden ser exclusivas para algunas unidades y actividades que así lo requieran, pero siempre debe utilizarse algún tipo de ropa de protección. Las instalaciones y provisiones para cumplir con las exigencias de higiene personal deberán incluir la disponibilidad de ropa apropiada y servicios de lavandería. Se pueden utilizar artículos desechables como guantes, mascarillas, cofias, delantales, overoles y cubiertas de zapato. Contenedores deben ser previstos para la eliminación o la recolección para el lavado. Todo esto debe ser supervisado por el comité de Bioseguridad de cada Facultad o Instituto.

4. Lavarse las manos al ingresar y abandonar la instalación. Los empleados que trabajan con animales, ganadería, aves o fauna deben usar pantalones largos y zapatos cerrados mientras se encuentren en una instalación de animales.
5. El personal no debe comer, beber, fumar o aplicar cosméticos en los espacios donde se encuentren los animales.

## 1.6. PRESENTACIÓN DEL PROTOCOLO DE CUIDADO Y USO DE ANIMALES

Todos los protocolos de cuidado animal deben ser aprobados por el CICUA previo al uso de animales en cualquier actividad docente, de investigación, producción o extensión. Para obtener un certificado del protocolo, se deben seguir los siguientes pasos:

1. El IR debe tener filiación con la Universidad de Chile, los estudiantes de postgrado o postdoctorado, así como investigadores de otras instituciones, no pueden ser IR.
2. El IR debe completar todas sus secciones del protocolo para evitar retrasos innecesarios en su tramitación. El Protocolo y otros documentos requeridos se pueden solicitar al correo electrónico [secretaria.cicua@uchile.cl](mailto:secretaria.cicua@uchile.cl) y también están disponibles electrónicamente en <http://uchile.cl/u152120>
3. Las descripciones de los procedimientos con animales deberán ser escritas con suficiente detalle para permitir que una persona no científica pueda entender y hacer un juicio razonable en cuanto que sea adecuado y apropiado.
4. Las actividades que involucran animales no podrán iniciarse antes de obtener la certificación del CICUA.

Una vez que los formularios sean completados, ellos deberán ser enviados al CICUA, momento en el cual se entregará una constancia digital de recepción, que puede ser enviada a la agencia financiera si esta es requerida. En aquellos casos donde las potenciales agencias financieras requieren el certificado de revisión antes de la presentación de la postulación de la propuesta, el IR debe presentar dicho protocolo 30 días antes de la fecha de postulación prevista para asegurar un tiempo amplio de revisión.

### 1.6.1 Revisión del formulario

Para una apropiada revisión y aprobación de los protocolos, la evaluación se realizará por al menos 3 revisores del CICUA, que corresponden a dos integrantes de la misma Facultad donde se realizará la investigación y un integrante externo de dicha Facultad. Dentro de estos revisores, al menos uno debe ser especialista en la especie utilizada.

El plazo de tiempo de revisión varía y depende de la naturaleza del estudio. Si los formularios son llenados correctamente, los revisores del CICUA deberán remitir sus observaciones dentro de diez días hábiles después de la entrega del formulario por parte del IR. Cuando existan grandes discordancias entre los informes de los revisores, el Director Ejecutivo deberá someter el Protocolo a una revisión en una reunión ordinaria del CICUA, las cuales se realizan mensualmente.

Cualquier miembro del CICUA puede pedir una revisión del protocolo por parte del pleno del Comité, en caso que estime pertinente. Además, el Director ejecutivo del CICUA podrá designar a “revisores especializados” para apoyar la revisión. Ellos también tendrán 10 días hábiles para entregar un informe de los aspectos ético-científicos del protocolo. Los IRs serán invitados cuando se realice la Revisión en Pleno de su trabajo, para facilitar el intercambio de información. Falta de claridad, descripciones inadecuadas, incumplimiento en incluir documentos de apoyo y justificaciones incorrectas retrasarán el proceso de aprobación o generarán su rechazo. Una vez que el IR o académico recibe los comentarios de los revisores, se tendrá un máximo de 30 días calendario para enmendar el protocolo según las observaciones.

El CICUA debe revisar los protocolos en relación a la seguridad y el bienestar de TODOS los animales utilizados en la UCH. Si un investigador de otra institución presentó un protocolo en su institución de origen, un IR patrocinante (Académico con nombramiento en la Universidad de Chile) deberá presentar el protocolo para ser evaluado por el CICUA-UCH. A la vez, si un IR de la UCH lleva a cabo un trabajo en otra institución, siempre debe tener copias del certificado otorgado por dicha institución, junto con el certificado otorgado en la UCH. Es decir, el certificado siempre debe venir del CICUA-UCH o equivalente de la institución donde se alojan y realizan procedimientos en esos animales.

Una vez terminada la evaluación y aprobada por todos los revisores, se le entregará al IR un certificado firmado y numerado. Este número deberá ser usado como referencia para toda la correspondencia interna.

Las vigencias de las certificaciones del CICUA dependen del período del proyecto en el cual se utilizarán los animales y estas fechas estarán establecidas en el certificado final. De la misma manera, en el certificado se establecerá la especie, cantidad y origen de los animales aprobados para ser utilizados en el Proyecto.

Antes de realizar cualquier modificación al Protocolo aprobado (ej. personal que realiza procedimientos con animales, especie utilizada, procedimientos realizados, número de animales, ubicación de los animales, entre otros), el IR deberá presentar al CICUA una solicitud de modificación o enmienda para su revisión y aprobación. La modificación debe ser aprobada antes de que los cambios sean puestos en práctica.

Se advierte que cualquier uso de animales por parte de funcionarios, estudiantes investigadores, u otros representantes de la UCH, sin la previa aprobación del CICUA, es una violación a la política de la Universidad.

#### **1.6.2. Notificación de las deficiencias en el cuidado y tratamiento de los animales**

Las deficiencias o inquietudes sobre como los animales son cuidados en cualquiera de las instalaciones de las unidades de la UCH o en cualquiera de los proyectos, deberán ser notificadas a la oficina del CICUA, al Director Ejecutivo, al Presidente, o a cualquier miembro del CICUA, a través de algún medio escrito (carta, email). En cada una de las instalaciones de animales deberán exhibirse carteles que, proporcionan la información de contacto para ser usada en estas situaciones. Las denuncias pueden ser anónimas aunque se prefiere identificar al remitente para facilitar la investigación.

Las denuncias deberán ser inmediatamente atendidas por el Director Ejecutivo del CICUA. Los cuidadores de animales, el IR o el encargado del recinto que aloja animales, serán notificados y se iniciará una investigación si fuera necesario. En caso de que las inquietudes sean legítimas se tomarán medidas correctivas para solucionar el problema. Cualquier investigación que requiera sanciones, será informada a las autoridades universitarias correspondientes (Vicerrector, Decano, Director). La identidad de la persona que denuncia o relata el incidente siempre será protegida.

## **CAPÍTULO 2      RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL**

---

La responsabilidad institucional tiene una importancia estratégica pues es el fundamento del programa, en el cual se establecen las políticas internas para el cuidado, el trato y el uso humanitario de los animales, la obtención de recursos necesarios para el mantenimiento de las instalaciones, y equipamiento, entre otras. También establece las bases del programa que estarán en correspondencia con las normas, reglamentos y leyes nacionales que rigen el cuidado y uso de los animales, pudiéndose considerar también otros documentos como guías y pautas existentes en otras regiones del mundo.

Para la UCH, el PICUA es el documento de referencia que debe utilizarse en la toma de decisiones con respecto al uso de animales vertebrados y cefalópodos, ya que establece las normas éticas y prácticas mínimas para el adecuado cuidado de los animales, el correcto funcionamiento de las instalaciones y el resguardo de los investigadores. La regulación y legislación sobre cuidado y protección animal están determinadas por la legislación chilena vigente mencionada en el capítulo 1 y de manera interna la Universidad de Chile define normas sujetas a las políticas universitarias en el PICUA.

En su conjunto, el efecto práctico de estas leyes, regulaciones y políticas es establecer un sistema de supervisión regulatoria y autorregulada capaz de aproximar investigadores e institución para optimizar el bienestar animal. Tanto los investigadores como las unidades académicas y la Universidad tienen el deber de velar por el cuidado y el uso responsable de los animales, de manera compatible con los principios prácticos, éticos y científicos. Este sistema de autorregulación establece un riguroso programa de cuidado y uso de animales y proporciona flexibilidad en el cumplimiento de la responsabilidad de cada individuo. El alcance concreto y la naturaleza de esta responsabilidad pueden variar en función de la disciplina científica, la naturaleza del uso de los animales, y las especies que participan. Sin embargo, debido a que afecta el cuidado y uso de animales en cada situación, esta responsabilidad requiere que todas las personas que manejan animales o que están a cargo de ellos (auxiliares, técnicos, estudiantes de postgrado, profesores, investigadores) y la institución, lleven un análisis de los objetivos y usos propuestos de los animales.

El PICUA está basado en “La guía” con ajustes según la realidad de la Universidad de Chile, el país y las leyes de la República que nos rigen. Según esto, todas las personas que manejan y/o realizan procedimientos en animales destinados a investigación, pruebas, enseñanza o producción deben asumir la responsabilidad de su bienestar. Este PICUA fue creado y publicado el año 2019 y está en permanente revisión, por

docentes, científicos, médicos veterinarios y abogados para afianzar la rigurosidad científica y la integridad de la investigación, docencia y producción con animales dentro de la Universidad. Para cualquier asunto que no esté establecido en el PICUA, se utilizará “La Guía” como referencia para el cuidado y uso de animales.

## 2.1. APLICABILIDAD Y OBJETIVOS

En el PICUA, nos referiremos a cualquier animal vertebrado (es decir, los animales de laboratorio tradicionales, los animales de uso pecuario, mascotas, fauna silvestre y especies acuáticas) producidos y utilizados en investigación, pruebas, docencia, extensión o producción pecuaria. A este grupo de animales, se debe agregar los cefalópodos (animales invertebrados) utilizados en la investigación, debido a su comportamiento complejo y capacidad de aprendizaje que corresponden a un sistema nervioso altamente sofisticado. Para todos estos animales, se establecen los principios generales y las consideraciones éticas que se describen en el presente documento.

El uso de animales dentro de las instalaciones y/o prácticas de la Institución, debe realizarse con el cuidado adecuado y un tratamiento humanitario. A lo largo de este documento, se proporcionan referencias al lector con recursos adicionales e información complementaria sobre la cría, cuidado, manejo y uso de especies de animales de laboratorio seleccionados, las cuales están disponibles en otras publicaciones elaboradas por el Instituto para la Investigación de Animales de Laboratorio (ILAR) y otras organizaciones.

## 2.2. LAS TRES R

Las tres R representan un método práctico para la aplicación de principios éticos en relación al uso de animales para investigación. En 1959, W.M.S. Russell y R. L. Burch publican una estrategia práctica de sustitución, mejora, y reducción que se definen como las tres R. Hasta el día de hoy, esta aproximación es ampliamente utilizada en el mundo y debe ser aplicada por los investigadores al momento de diseñar investigaciones con animales.

El **Reemplazo** se refiere a métodos que evitan el uso de animales. Este término incluye reemplazos absolutos (es decir, la sustitución de los animales por sistemas inanimados tales como los programas computacionales o modelos matemáticos, cultivos celulares, modelos in vitro), así como reemplazos relativos (es decir, sustitución de los animales vertebrados por animales que son más bajos en la escala filogenética o menos sintientes).

La **Reducción** abarca estrategias destinadas a obtener niveles comparables de información utilizando un menor número de animales o para maximizar la información



obtenida a partir de un número dado de animales (sin aumentar el dolor o angustia), de manera que en el largo plazo se requieran menos animales para adquirir la misma información científica. Este enfoque se basa en un análisis de diseño experimental, las aplicaciones de las tecnologías más recientes, el uso de métodos estadísticos apropiados, y el control de la variabilidad relacionada con el medio ambiente en el alojamiento de los animales y de las áreas de estudio.

El **Refinamiento** se refiere a modificaciones en los sistemas de mantención, reproducción o procedimientos experimentales con el fin de mejorar el bienestar animal y minimizar o eliminar el dolor y angustia. Mientras que las instituciones y los investigadores deben tomar todas las medidas razonables para minimizar el dolor y angustia a través del refinamiento (por ejemplo a través del manejo y control farmacológico del dolor y/o la incorporación de enriquecimiento ambiental), el CICUA debe entender que algunos tipos de estudios experimentales pueden (explícitamente o como imprevisto) producir dolor. Los casos en que la investigación involucra dolor no asistido por métodos apropiados deben ser profundamente discutidos y justificados entre el IR y el CICUA.

Los objetivos del refinamiento y reducción deben ser equilibrados y estudiados caso a caso por los investigadores principales. Como estrategia de reducción, no se recomienda la reutilización de animales, especialmente si el bienestar de ellos se ve comprometido. Los estudios que involucran dolor o alteraciones graves o crónicas en la capacidad de los animales para mantener su fisiología normal, deben incluir descripciones de puntos finales adecuados o proporcionar una justificación basada en la ciencia para no usar una estrategia en específico comúnmente aceptada como criterio de punto final. En estudios que involucren dolor en el animal, siempre debe existir la supervisión de un/a veterinario/a experto/a, quien deberá actuar y tomar decisiones cuando el dolor o la angustia esté más allá del nivel previsto en la descripción del protocolo aceptado (ya sea para dar punto final o para asistir al animal con un tratamiento adecuado).

### 2.3. ÉTICA Y USO DE ANIMALES

La decisión de utilizar animales en la investigación requiere de un pensamiento crítico, juicio, y un profundo análisis de sus ventajas y desventajas. El uso de animales en la investigación es un privilegio otorgado por la sociedad a la comunidad científica con la expectativa de que tal utilización proporcionará nuevos conocimientos o conducirá a una mejora en el bienestar humano y/o animal.

El CICUA respalda las responsabilidades de los investigadores para el cuidado y uso de animales utilizados en experimentación, investigación, docencia y producción. Este

concepto es ampliamente aceptado a lo largo del mundo y por la UCH (Anexo A). Las consideraciones éticas discutidas aquí y en secciones de “La Guía” deben servir como punto de partida para cualquier uso animal. Se insta a los lectores a ir más allá de estas disposiciones y profundizar en su conocimiento relativo a la bioética y bienestar animal. En determinadas situaciones, surgirán consideraciones especiales durante la revisión y planificación de un protocolo, por lo que se recomienda una permanente actualización en el tema.

El cuidado humanitario se refiere a todas aquellas acciones adoptadas para garantizar que los animales sean tratados de acuerdo a altos estándares éticos y científicos. Para esto, debe existir la implementación de un programa de cuidado humanitario, y la creación de un entorno de laboratorio en donde se valora el cuidado y el respeto por los animales. Esto está de acuerdo con la base del funcionamiento del CICUA, el cual es un sistema de regulación y autorregulación. Desde este punto de vista, todas las personas que están en un entorno donde se utilizan animales son parte y responsables del cuidado humanitario de los animales.

#### **2.4.POLÍTICAS, PRINCIPIOS Y PROCEDIMIENTOS**

Las políticas comúnmente provienen de una agencia pública o de una entidad privada. En general son declaraciones prácticas de la sabiduría colectiva, convención o dirección de la gestión que son internos de la entidad. Sin embargo, las políticas pueden asumir una fuerza más amplia cuando se convierten en el medio por el cual un organismo de ejecución interpreta estatutos existentes. Los principios son más amplios en su alcance y finalidad de aplicación, y son aceptadas las generalizaciones acerca de un tema que con frecuencia están avalados por la comunidad y organizaciones diversas. Los procedimientos operativos estándar, o procedimientos (a menudo llamados “procedimientos operativos” o “procedimientos operativos estándar” POEs) son típicamente detallados y específicos, destinados a garantizar la aplicación coherente de las prácticas institucionales. El establecimiento de estos procedimientos operativos estándar puede ayudar a una institución en el cumplimiento de los reglamentos, políticas y principios, así como con las operaciones y la gestión del día a día. En el PICUA se definen las políticas, principios y procedimientos que aprueba y aplica la Universidad de Chile.

## CAPÍTULO 3      **INSTALACIONES FÍSICAS**

---

Los recintos físicos serán clasificados según su objetivo en el alojamiento de los animales según las siguientes definiciones:

1. Bioterio, es un recinto donde se reproducen, crían y mantienen animales, restringido a un espacio interior.
2. Unidad de Mantención Animal (UMA), es un recinto donde se mantienen animales que participan en procedimientos experimentales por 24 o más horas. En esta instalación no se reproducen animales.
3. Sala de Procedimientos, es aquella, distinta al recinto de mantención, donde se aplican de forma aguda, procedimientos experimentales invasivos a los animales. En este lugar se pueden mantener animales por períodos menores a 24 horas.
4. Estación Experimental (EE), es un lugar donde se mantienen animales de granja o producción ganadera, donde se mantienen, crían y reproducen animales, generalmente espacios abiertos en el exterior.

El diseño y tamaño de una instalación para animales, depende de las actividades de investigación, los animales a albergar, la relación física con el resto de la institución y la localización geográfica. Para un buen manejo de los animales, comodidad del personal y protección de la salud, se requiere que las instalaciones para animales estén separadas del área para el personal, como oficinas y salas de conferencias. Los animales deben albergarse en áreas diseñadas y destinadas exclusivamente para ese propósito y no en laboratorios meramente por conveniencia. Los materiales de construcción elegidos, deben permitir la operación higiénica y eficiente del recinto. Para las superficies internas, son deseables los materiales durables, a prueba de humedad y fuego y sin uniones visibles con pintura y revestimientos inocuos.

Las siguientes directrices son generales y mínimas para la tenencia de animales dentro de la Universidad de Chile, las cuales fueron adaptadas de los siguientes documentos:

- National Research Council: Guide for the care and use of laboratory animals. National Academy Press, Washington. 2011, 8a edition. 133-151 p.p.
- Canadian Council on Animal Care. Guide to the care and use of experimental animals. Vol1. Ottawa. 1980. 106 p.p.
- AG Guide; Federation of Animal Science Societies, Third edition, January 2010. 16-26 p.p.

### 3.1. PLANTA FÍSICA

#### 3.1.1. Ubicación

Los recintos que alojan animales deberían estar ubicados en lugares donde el acceso del público, circulación del personal, movimiento de animales y jaulas sea el mínimo. Estas salas deben ser de fácil acceso para los usuarios de los animales, pero a la vez contar con las medidas de seguridad necesarias para los animales y funcionarios. Es deseable que haya un acceso directo al exterior, para recoger las entregas de insumos y para la eliminación de basura. Se sugiere consultar con el CICUA antes de proceder a construir cualquier tipo de instalación que aloje animales a fin de evitar enlentecer el proceso de construcción y pérdidas monetarias innecesarias.

#### 3.1.2 Áreas funcionales.

Todo recinto que aloje animales por más de 24h deberá tener espacios específicamente destinados para:

- Albergue y cuidado de los animales.
- Zona de lavado.
- Recepción, cuarentena y separación de los animales.
- Separación de especies o aislamiento de proyectos individuales, cuando sea necesario.
- Almacenamiento (bodegas para alimento, cama, materiales, fármacos, etc.).

La mayoría de las instalaciones multipropósito también incluyen:

- Laboratorios especializados o salas de procedimientos contiguos a las áreas de animales para realizar cirugías, cuidado intensivo, eutanasia, necropsia, radiografía, preparación de dietas especiales, procedimientos experimentales, tratamiento clínico y procedimientos diagnósticos de laboratorio.
- Instalaciones o equipos para manejo de contaminantes, si se van a usar agentes físicos, químicos o biológicos peligrosos.
- Áreas para recepción y almacenamiento de insumos, como alimentos, material de cama, fármacos, agentes biológicos y fungibles.
- Espacio para lavado y esterilización de equipos y materiales. Dependiendo del volumen de trabajo, equipos para el lavado de jaulas y botellas, y un autoclave para alimento y camas. En estos casos, deben existir áreas separadas para contener material sucio y limpio.

- Espacio para almacenar desechos antes de incinerarlos o removerlos.
- Espacio para almacenamiento cadáveres y desechos biológicos (congelador).
- Espacio para el personal administrativo y supervisor, incluyendo espacio para entrenamiento y educación.
- Acceso a lavamanos, duchas, casilleros, servicios sanitarios y áreas de descanso para el personal.

## 3.2. LINEAMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN BÁSICOS.

### 3.2.1 Pasillos.

Los pasillos de 2 a 2,75 m de ancho son adecuados para la mayoría de las instalaciones. Las uniones entre el piso y la pared deben ser tales que faciliten la limpieza. Siempre que sea posible, las líneas de agua, electricidad, drenaje y otras deben ser accesibles por medio de paneles en los corredores fuera de los cuartos de animales.

### 3.2.2. Puertas de las salas de animales.

Por seguridad, las puertas de las salas de animales deben abrirse hacia el interior, pero en caso de puertas de evacuación del personal es necesario que se abran hacia el pasillo de escape. Las puertas deben tener aproximadamente 1,10 x 2,2 m para permitir el paso de estantes y equipos. Toda puerta debe ajustarse firmemente en sus marcos y debe estar construida con materiales que resistan la corrosión.

### 3.2.3. Ventanas exteriores.

Para animales como primates, perros y algunos animales de granja, las ventanas son un elemento de enriquecimiento ambiental, pero son inadecuadas si la temperatura no se puede regular apropiadamente por el intercambio de calor a través de la ventana o si el fotoperiodo es un factor importante. En el caso de los roedores y animales menores de laboratorio, la presencia de ventanas hacia el exterior es indeseable ya que altera su fotoperiodo.

### 3.2.4. Pisos.

Los pisos deben ajustarse a las necesidades de la especie animal. En el caso de los recintos interiores deben ser resistentes a la humedad y a los golpes, no absorbentes y relativamente lisos. En el caso de las áreas de manejo de las estaciones experimentales, éste debe ser antideslizante y lavable. Deben resistir la acción de la orina y otros materiales biológicos así como los efectos del agua caliente y los agentes de limpieza. También deben resistir el peso de los animales, de los estantes, equipos y artículos

almacenados. Dependiendo de su uso, los pisos no deben tener uniones o el menor número posible.

### **3.2.5. Drenaje.**

Cuando se construyen pisos drenados, estos deben contar con una pendiente (acorde a la especie) y las trampas del drenaje deben mantenerse llenas de líquido. Las tuberías del drenaje deben tener un diámetro acorde al volumen de agua utilizado para el lavado. Cuando los drenajes no se usan por mucho tiempo, deben sellarse para evitar el reflujo de gases o sustancias contaminantes. Los pisos drenados no son necesarios para los recintos que alojan roedores.

### **3.2.6. Paredes.**

Las paredes interiores deben ser lisas, resistentes a la humedad, no absorbentes y resistentes a los golpes. No deben tener grietas, perforaciones, o uniones imperfectas con puertas, techos, pisos y esquinas. Los materiales de las superficies deben soportar el lavado con detergentes y desinfectantes así como el impacto del agua a alta presión.

### **3.2.7. Techos y cielos.**

Para instalaciones interiores los cielos deben ser lisos, resistentes a la humedad y libres de uniones imperfectas. Los cielos de concreto revestidos y pintados son adecuados, no así los cielos falsos. Para las instalaciones exteriores, los techos deben ser resistentes a condiciones ambientales y lavables. Las tuberías e instalaciones eléctricas expuestas no son deseables, a menos que se puedan limpiar adecuadamente.

### **3.2.8. Ventilación y climatización.**

Un diseño apropiado y acorde con las necesidades específicas de las especies alojadas en una instalación determinada son esenciales para brindar un ambiente adecuado a los animales en confinamiento. La temperatura y humedad deben ser controladas según la especie y el número de animales (ver sección Anexos).

En las instalaciones que lo requieran se recomienda un sistema de filtración de aire (para disminuir los olores y las partículas en suspensión). También se debe considerar la regulación por diferencias de presión de aire en áreas quirúrgicas, de procedimientos, áreas para cuarentena, albergue y uso de animales. Las salas expuestas a materiales peligrosos deben mantenerse bajo una presión relativa negativa, mientras que las áreas para cirugía, almacenamiento de equipo limpio y albergue de animales libres de patógenos debe mantenerse bajo una presión relativa positiva con aire filtrado. En el

caso de animales de producción ganadera se debe remitir a las regulaciones de la ley No 20.380.

### **3.2.9. Energía e iluminación.**

El sistema eléctrico debe ser seguro y proveer iluminación apropiada, número suficiente de toma corrientes y amperaje adecuado para el equipo especializado. En caso de falla eléctrica, debe existir un respaldo de energía de emergencia para mantener servicios críticos (como ventilación y control ambiental) o funciones de apoyo (como ventiladores, congeladores y aisladores). En las instalaciones que lo requieran, se debe usar un sistema de iluminación controlado por temporizador automático para asegurar el ciclo de iluminación. En áreas con alto uso de agua, como las de lavado, debe considerarse el uso de interruptores y toma corrientes resistentes a la humedad.

### **3.2.10. Áreas de almacenamiento.**

Deben existir espacios adecuados para almacenamiento de equipos, insumos, alimentos, material de camas y desechos. Los pasillos no deben ser utilizados para dicho almacenamiento. Las bodegas para los materiales de cama y alimentos deben ser exclusivas para este fin. Las áreas para materiales de desecho deben estar separadas de las demás. Para almacenar cadáveres y desechos biológicos debe existir un congelador exclusivo para ello, el cual debe estar adecuadamente rotulado.

### **3.2.11. Control del ruido (solo sistemas interiores).**

Las paredes deben aislar el ruido en ambos sentidos. Se recomienda que sean de albañilería ya que son más efectivas que las de metal, plástico o yeso para contener los ruidos. En algunas situaciones, puede ser apropiado para el control de ruidos, colocar materiales atenuantes de sonidos, que se puedan higienizar, adheridos a las paredes o techos. Los vestíbulos con doble puerta de entrada, pueden ayudar a controlar la transmisión de sonidos desde y hacia los pasillos.

### **3.2.12. Instalaciones para materiales de limpieza.**

Debe existir un área central para la limpieza de cajas y equipo, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Localización respecto a los cuartos de animales y áreas de almacenamiento de desechos.
- Facilidad de acceso, incluyendo puertas suficientemente anchas.

- Suficiente espacio para la permanencia y maniobra del equipo.
- Facilidad para disponer del material de cama y realizar actividades de prelavado.
- Flujo de tráfico que permita separar animales y equipo entre áreas limpias y sucias.
- Aislamiento de paredes y techos cuando sea necesario.
- Atenuación de sonido.
- Agua fría y caliente, vapor, drenaje de pisos y energía eléctrica.
- Ventilación.

### **3.2.13. Monitoreo ambiental**

Debe existir algún tipo de monitoreo ambiental de todos los espacios cerrados que alberguen animales o áreas con barreras sanitarias, con el propósito de velar por el mantenimiento constante de las variables de temperatura, humedad y fotoperiodo. Se sugiere la instalación de sistemas automatizados que generen alarmas hacia el personal que trabaja en la instalación de manera de prevenir cualquier tipo de inconveniente o variable adicional que pudiera interferir en el bienestar de los animales alojados allí.

## **3.3. LINEAMIENTOS DE CONTRUCCIÓN PARA INSTALACIONES ESPECIALES**

### **3.3.1. Cirugía**

El lugar dedicado a la cirugía debe ser exclusivo para este propósito, manejado de forma que se reduzca al mínimo la contaminación causada por otras actividades realizadas durante la cirugía. En el contexto general del programa quirúrgico, se debe considerar la interrelación de los quirófanos con los laboratorios de diagnóstico, gabinete imagenológico, alojamiento animal, y oficinas de personal, entre otras.

Las instalaciones para cirugía deben estar lo suficientemente separadas de otras áreas para reducir el tránsito y disminuir el potencial de contaminación. Para mantener un programa adecuado de cirugía aséptica, los programas deben incluir personal de apoyo para la preparación de los animales, higienización del cirujano, sala de operaciones y recuperación postoperatoria. Las salas de operaciones deben tener el mínimo equipo fijo posible.

En el diseño de una instalación para cirugía las consideraciones claves son el control de la contaminación y la facilidad de limpieza. Las superficies interiores deben estar construidas con materiales sin uniones e impermeables a la humedad. Los sistemas de ventilación que suministran aire filtrado con presión positiva pueden reducir el riesgo de infecciones operatorias y postoperatorias. La efectividad de estos sistemas depende de sus diseños y se sugiere consultar al CICUA para su instalación.



El área de apoyo quirúrgico debe estar diseñada para lavar, esterilizar y almacenar el instrumental e insumos. Comúnmente los equipos de autoclaves están colocados en esta área. Es deseable tener un área de preparación de los animales, para facilitar la limpieza del animal, depilación y desinfección de la zona a intervenir. Se debe contar con vestidores para que el personal se vista con ropas quirúrgicas, un cuarto de uso múltiple equipado con casilleros puede servir para este propósito. Debe haber un área de lavado y cepillado de los cirujanos, equipada con lavamanos quirúrgicos. Generalmente el área de higienización del personal está fuera de la sala de operaciones, para reducir la potencial contaminación del sitio quirúrgico con los aerosoles generados durante este procedimiento.

El área de recuperación postoperatoria, debe ofrecer el medio ambiente físico que satisfaga las necesidades del animal durante el período de anestesia y de recuperación postquirúrgica inmediata, y debe ubicarse en un lugar que permita la observación adecuada del animal durante este periodo. Se deben considerar los requerimientos eléctricos y mecánicos del equipo de apoyo y monitoreo. El tipo de jaula y el equipo de apoyo dependerán de las especies y tipos de procedimientos, pero debe estar diseñado para limpiarse fácilmente y apoyar las funciones fisiológicas tales como la termorregulación y la respiración. Dependiendo de las circunstancias, el área de recuperación postoperatoria para animales de granja podría ser modificada para disminuir al mínimo el riesgo de lesiones en los animales en recuperación.

### 3.3.2. Instalaciones de alta seguridad o de barreras

Estas instalaciones son diseñadas para prevenir el ingreso y la transmisión de patógenos no deseados hacia los animales. Cada instalación según su panel microbiológico define la cantidad de barreras físicas a instalar. Generalmente, estas instalaciones alojan animales inmunodeficientes, animales SPF (Specific Pathogen Free), y animales de alto valor genético, entre otros.

Este tipo de instalaciones poseen entradas especiales, duchas de aire, burbujas de aire, u otro equipo para evitar el ingreso de patógenos. El personal que trabaja dentro de este tipo de instalaciones es exclusivo para estas áreas, de manera de evitar contaminaciones cruzadas; además el personal requiere de vestimenta especial como guantes, cofias, buzos quirúrgicos (estériles), y calzado especial para el ingreso a estas áreas. Para la vestimenta del personal debe existir una sala exclusiva para este objetivo.

Además, es obligatorio que este tipo de instalación tenga un sistema de aire acondicionado capaz de mantener rangos de temperatura y humedad muy estrechos, incluyendo un sistema de ultrafiltración de aire (por ejemplo: Filtros HEPA o filtros de eficiencia del 95%), presurización de aire, pudiendo contar con racks ventilados y estaciones de cambio, entre otros sistemas aislados.

### 3.3.3. Instalaciones con agentes infecciosos

Las instalaciones destinadas al estudio de patógenos deben estar diseñadas para la contención de agentes peligrosos donde el tipo de barrera dependerá del nivel de bioseguridad que tenga esta instalación, las cuales están descritas en la guía *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories* (BMBL, DHHS, 2009). Entre más alta sea la clasificación, los criterios de construcción de esa instalación serán más estrictos en cuanto a materiales, métodos de construcción, sistema de climatización, y eliminación de desechos provenientes de los animales.

Se recomienda realizar un trabajo conjunto con el CICUA y la unidad de prevención de riesgos y bioseguridad de cada Facultad para el diseño de este tipo de instalaciones complejas.

### 3.3.4. Instalaciones para evaluar comportamiento animal

Para este tipo de instalaciones se deben considerar aislación acústica y ambiental para minimizar la transmisión de ruidos indeseables hacia los animales, y salas de prueba especiales individuales de manera de prevenir ruidos y olores no deseados.

La intensidad de luz dependerá de los experimentos específicos, los parámetros normales para cada especie están dados en las guías mencionadas al principio de este documento.

En las salas de testeo o de prueba, podrían ser necesarios drenajes a piso, instalaciones especiales de acceso a agua, y refuerzo del suelo para soportar un aparato específico de pruebas conductuales (ej.: *Water Maze*).

Se debe poner especial atención a los requerimientos de climatización de manera de programarlos a los requerimientos específicos para la especie en la que se trabajará.

### 3.3.5 Alojamiento de especies acuáticas

El sistema de soporte vital debe ser capaz de entregar las condiciones ambientales óptimas y un diseño apropiado de acuerdo a la o las especie(s) alojada(s), su tamaño, y número. Además deberán contar un sistema electrógeno para respaldar el sistema de oxigenación, calefacción y filtración. La infraestructura más común para mantener especies hidrobiológicas puede clasificarse en:

- Estanques: Depósito artificial de agua con fines ornamentales o prácticos, como la cría de peces
- Acuarios: recipientes de vidrio o de otro material transparente que se llenan con agua y permiten a través de la creación de las condiciones pertinentes crear un

espacio ideal para que vivan animales acuáticos tales como peces y plantas de agua.

- Bateas: Sistema horizontal de incubación de ovas de forma rectangular que recibe el agua por un extremo y es eliminada por el extremo opuesto.

Todos los sistemas requieren agua que debe ser tratada previa y posterior a su utilización (ej.: UV, Ultrafiltración, carbón activado, entre otros).

Todas las áreas de trabajo deben contar con drenajes apropiados en caso de necesitar drenar el agua de los tanques que contienen los animales, y éstos deben ser de un tamaño apropiado para el volumen de agua contenido en la sala para evitar inundaciones. Los drenajes no deben permitir el paso de animales o materiales peligrosos al sistema sanitario sin el apropiado tratamiento de esta agua.

Se sugiere que la materialidad de las salas debe ser resistentes a la humedad, de manera que no se deteriore ni se produzca la formación de hongos en las superficies. Se sugiere cobertura epóxica a la altura de 1,5 m en las paredes para su protección.

Todo el cableado eléctrico de las salas de los animales, debe estar impermeabilizado de manera de evitar la electrocución del personal o de los animales en caso de filtraciones de agua.

Todo el material utilizado para el albergue de los animales, sistemas de tratamiento de agua, conexiones entre tanques deben ser fabricados de materiales no tóxicos y biológicamente inertes.

## CAPÍTULO 4 ATENCIÓN MÉDICO VETERINARIA

---

La atención Médico Veterinaria es una parte esencial del programa de cuidado y uso de animales y debe abordar los siguientes temas:

- Adquisición y traslado.
- Evaluación y monitoreo del bienestar animal.
- Cuidado y medicina preventiva.
- Vigilancia, diagnóstico, tratamiento y control de enfermedades, incluidas aquellas de carácter zoonótico.
- Manejo de enfermedades asociadas al protocolo de investigación, discapacidades y otras secuelas.
- Anestesia y analgesia.
- Cirugía y cuidado postquirúrgico.
- Eutanasia.

Toda unidad académica (Facultad o Instituto) debe tener al menos un MV contratado específicamente para asesorar las instalaciones que alojan animales para investigación, docencia, extensión y/o producción.

El programa de atención veterinaria es responsabilidad del MV encargado del Bioterio, UMA o Estación Experimental (EE), quien de preferencia estará entrenado o tendrá experiencia en las especies animales bajo su cuidado.

El MV deberá asesorar a los investigadores y a todo el personal involucrado en el cuidado y utilización de los animales para asegurar una apropiada mantención, manipulación, inmovilización, sedación, anestesia, analgesia y eutanasia. El MV responsable deberá brindar la asistencia o la supervisión de los programas de cirugía y también vigilar el cuidado postoperatorio. Algunos aspectos del programa de atención veterinaria podrán ser conducidos por otros profesionales, excepto intervenciones quirúrgicas y prescripción de medicamentos. Para esto, se deberá establecer un mecanismo de comunicación directa y frecuente con el MV, que permita comunicar oportunamente la información relativa a problemas de salud, conducta y bienestar animal.

### 4.1. ADQUISICIÓN Y TRASLADO DE ANIMALES

Todos los animales deberán adquirirse conforme a los preceptos jurídicos aplicables y las unidades que reciban animales deberán asegurar que todas las transacciones que

involucren la adquisición de animales se conduzcan legalmente. Animales obtenidos de comerciantes particulares o a través de municipalidades, se deberán inspeccionar para ver si pueden ser identificados por tatuajes o transmisores subcutáneos, identificaciones que podrían indicar que el animal posee propietario.

Se deberá prestar atención al estado actual de la clasificación taxonómica y de su eventual condición de especie amenazada o en peligro de extinción. Para esto, se sugiere revisar Ley de Caza 19.473 y su reglamento (Decreto Supremo Nº5) y condición de la especie en listado IUCN y ley CITES 20.962. Lo deseable será la utilización de animales específicamente criados para la investigación, siempre que cumpla con los objetivos de la investigación, docencia o producción.

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

Todos los traslados de animales, incluyendo aquellos dentro de la misma institución o de una misma unidad, deberán planearse para minimizar el tiempo de traslado, el riesgo de zoonosis, protegerlos contra condiciones climáticas extremas, evitar el hacinamiento, brindar agua y alimento cuando esté indicado y protegerlos contra traumatismos. No es aceptable el traslado de animales en vehículos particulares, a excepción de casos debidamente justificados.

Especial consideración habrá que tener con animales en gestación, recién nacidos, geriátricos, con preexistencias médicas, inmunodeprimidos, transgénicos y libres de patógenos.

En el caso de especies acuáticas y anfibios, es indispensable que el transporte sea realizado en un ambiente acuoso o suficientemente húmedo, con adecuada oxigenación y evitando temperaturas extremas en especies poiquilotermas.

Se deberá revisar cada embarque de animales para comprobar el cumplimiento de las especificaciones de adquisición, signos clínicos de enfermedad y deberán establecerse los procedimientos apropiados de cuarentena y estabilización de acuerdo a la especie y a las circunstancias. Es importante la coordinación entre el personal que solicita y el que recibe los animales, así como el que está a cargo de su cuidado, para asegurar su recepción apropiada y la disponibilidad de instalaciones adecuadas para su alojamiento.

El personal que recibe los animales debe estar alerta a signos de estrés (i.e. apariencia anormal, individuos muertos) o mal manejo (i.e. daños de los contenedores,

orientación inusual, contenedores mojados), y será su responsabilidad minimizar el estrés o riesgo de enfermedad posterior a la recepción. Es importante que se lleven registros de la recepción de animales, los que deben incluir fecha de recepción, procedencia, especie, números de identificación individual y comentarios.

Para el traslado de animales de producción se requiere el formulario de movimiento animal, otorgado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

#### **4.2. MEDICINA PREVENTIVA**

El énfasis del cuidado MV debe ir sobre la medicina preventiva más que la curativa. La prevención de enfermedades es un componente esencial de la atención médico veterinaria integral. Los programas de medicina preventiva eficaces aumentan el valor de los animales para la investigación, al mantener animales sanos y reducir al mínimo las fuentes de variación ajenas al protocolo, asociadas con enfermedades e infecciones inaparentes. Estos programas reúnen diversas combinaciones de políticas, procedimientos y prácticas relacionadas con la cuarentena, estabilización y la separación de los animales por especie, fuentes de origen y estado de salud. Un adecuado programa de medicina preventiva derivará en animales de mejor calidad higiénica sanitaria y por lo tanto respuestas más representativas y con menor variabilidad en los estudios realizados con ellos.

#### **4.3. CUARENTENA ESTABILIZACIÓN Y SEPARACIÓN**

Cuarentena es la separación de los animales recién llegados de aquellos previamente alojados en las instalaciones, en tanto se haya determinado el estado de salud y de preferencia la condición microbiológica de los primeros. La cuarentena en términos generales tiene como objetivos:

1. Dar al animal suficiente tiempo para aclimatarse al nuevo ambiente y recuperarse del transporte.
2. Evaluar la salud de los animales recién llegados.
3. Prevenir la transmisión de enfermedades a los animales ya existentes en la colonia/rebaño/grupo.

Será responsabilidad del MV a cargo decidir si se requiere una cuarentena, de todas formas un periodo de aclimatación previo a los procedimientos experimentales es requerido y recomendado. Una cuarentena eficaz disminuye al mínimo la posibilidad de introducir patógenos en una colonia establecida. El personal MV deberá

determinar procedimientos para evaluar la salud y en casos apropiados diagnosticar los microorganismos patógenos de los animales recién llegados. Los procedimientos deberán reflejar prácticas médico veterinarias aceptables y el cumplimiento de las regulaciones estatales aplicables al control de zoonosis. Además, se deberán establecer procedimientos de cuarentena eficaces para ayudar a limitar la exposición de otros animales y de los seres humanos a infecciones zoonóticas.

La información que brinden los vendedores sobre la calidad de los animales deberá ser suficiente para permitir al MV determinar el período de cuarentena, para definir los potenciales peligros para el personal y los animales de las colonias. Esto además, permite evaluar si se requiere algún tratamiento antes de que los animales sean liberados de la cuarentena. En el caso de los roedores, habrá que determinar si se requiere una intervención de cesárea o una transferencia de embriones para obtener animales libres de patógenos específicos. Los roedores podrían no requerir cuarentena si los datos del vendedor o proveedor son lo suficientemente completos y actuales para definir el estado actual de salud de los animales que se están recibiendo (a través de certificados de salud). Cuando esté indicada la cuarentena, los animales de un embarque deberán separarse de los animales de otros embarques, para evitar la transferencia de agentes infecciosos entre grupos.

Sin considerar la duración de la cuarentena, los animales recién llegados deberán someterse a un período de estabilización fisiológica, psicológica y nutricional antes de ser utilizados como modelos de estudios. La duración del período de estabilización dependerá del tipo y tiempo del traslado de los animales, de las especies involucradas y del empleo que se les pretenda dar.

Se recomienda la separación física de especies para prevenir la transmisión de enfermedades entre ellas y para eliminar la ansiedad y posibles cambios fisiológicos y de conducta debidos a conflictos inter-especies. Esta separación generalmente se logra alojando a las diferentes especies en cuartos separados; sin embargo, son alternativas satisfactorias los cubículos, unidades de flujo laminar, jaulas con aire filtrado o ventilación separada y los aisladores. En algunos casos podría ser aceptable alojar diferentes especies en el mismo cuarto, por ejemplo, si dos de ellas tienen un status microbiológico y conducta similar, como por ejemplo algunas especies acuáticas.

Cuando los animales sean obtenidos de múltiples sitios o fuentes ya sean comerciales o institucionales, que difieran en su componente patogénico, es esencial la separación intra-especie. Los animales que sean trasladados fuera del recinto para procedimientos específicos (por ejemplo, imágenes o pruebas de comportamiento), y que necesiten regresar, deben ser mantenidos separados de su colonia de origen mientras se evalúa su estado de salud.

#### **4.4. VIGILANCIA, DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO Y CONTROL DE ENFERMEDADES**

Todos los animales deberán ser observados por una persona entrenada para reconocer los signos de enfermedades, lesiones o conductas anormales. Como regla, esto deberá realizarse al menos una vez al día, incluyendo fines de semana y feriados, quedando registrado en un libro de monitoreo diario o de manera digital. Sin embargo, existen condiciones que requieren de una observación más frecuente como durante la recuperación post-operatoria o cuando los animales están enfermos o tengan un déficit físico.

Siempre se deberá aplicar el criterio profesional para asegurar que la frecuencia y carácter de la observación sea la necesaria para evaluar el estado de salud y al mismo tiempo disminuya al mínimo los riesgos para cada uno de los animales.

Es imperativo que se establezcan los métodos adecuados para la vigilancia y diagnóstico de las enfermedades. Las muertes súbitas y los signos de enfermedad, diestrés y otras desviaciones de la normalidad en los animales se deberán reportar prontamente para asegurar que se brinde cuidado MV adecuado y oportuno. Se deberán aislar los animales sanos de aquellos que muestren signos de enfermedades contagiosas en la colonia. Si se sabe o se cree que un área de animales completo ha sido expuesto a agentes infecciosos, el grupo deberá mantenerse aislado durante el proceso de diagnóstico, tratamiento y control. Si un animal muere, deberá realizarse la necropsia correspondiente, a menos que la causa de la muerte sea conocida. Esta información deberá utilizarse para evitar propagación de enfermedades y prevenir futuras muertes dentro de la colonia.

Los métodos de prevención, diagnóstico y terapia deberán ser aquellos aceptados en la práctica veterinaria actual. El cuidado MV se facilita con los servicios del laboratorio de diagnóstico y podrá incluir patología clínica, macro y microscópica, hematología, microbiología, química clínica y serología. La elección de la medicación o terapia deberá hacerla el MV en acuerdo con el IR. El plan de tratamiento seleccionado deberá ser terapéuticamente apropiado y siempre que sea posible no causar variables experimentales indeseables. Se recomienda retirar de la investigación a cualquier animal como individuo experimental, en los casos que deba ser sometido a un tratamiento debido a algún malestar imprevisto dentro del estudio. Para esto cada IR debe definir un criterio de punto final para su investigación. El hecho de mantener estos individuos en el estudio, podría alterar los resultados y aumentar la variabilidad de los datos.

La restricción física de los animales, para examinación, recolección de muestras y otras prácticas experimentales y clínicas, deberán realizarse con medios que minimicen el estrés y eviten injurias tanto al animal como al operador. Se procurará



la menor utilización posible de medios de restricción, compatible con el protocolo de experimentación. La realización de cualquier ensayo que implique que el animal deba ser sometido a algún tipo de malestar o estrés producto de restricciones físicas, deberá ser exhaustivamente justificada en el protocolo. Aquellos animales que deban someterse a equipos de restricción por periodos prolongados, deberán ser previamente condicionados a éstos, previo al inicio del protocolo respectivo. Se deberá supervisar el posible desarrollo de lesiones asociadas con la restricción y de ocurrir, el animal deberá ser removido del experimento e inmediatamente asistido por el MV.

Desechos tales como heces, material de camas y alimento, deberán ser removidos en forma regular y dispuestos en un lugar seguro y eliminados en forma sanitaria de acuerdo a lo dispuesto por el comité de bioseguridad respectivo. En los casos que se utilicen depósitos de basura, éstos deberán ser lavados con desinfectante cada vez que se vacíen y deberán estar ubicados en un lugar alejado del sector de alojamiento de los animales (área sucia).

Los cadáveres o restos biológicos deberán almacenarse en frío (de preferencia congelados a -20oC, en un equipo destinado específicamente para estos fines), y debidamente rotulado con los datos del animal, del IR a cargo y el n° de certificado CICUA asociado al estudio. Además debe existir un registro que indique los datos del animal y del IR, para una trazabilidad de los desechos hasta su eliminación, de acuerdo a lo dispuesto por el comité de bioseguridad. El MV a cargo deberá estar informado de todo el proceso. En el caso de desechos provenientes de animales infectados, éstos deberán ser esterilizados previo a su eliminación o incinerados. En el caso de animales expuestos a agentes cancerígenos o radioactivos, se deberá tomar contacto con el comité de bioseguridad correspondientes.

Los registros médicos (supervisión de salud), son un elemento clave del programa de atención veterinaria y se consideran críticos para la documentación del bienestar animal, así como el seguimiento del cuidado y uso de animales en una instalación. El MV a cargo deberá estar involucrado en el establecimiento, revisión y supervisión de los registros de uso médico y animal. Todos los implicados en el cuidado y uso de animales deberán cumplir con las leyes respecto a la adquisición y uso de medicamentos veterinarios y humanos; los registros de éstos y los procedimientos de almacenamiento deberán ser revisados durante las inspecciones de las instalaciones.

#### **4.5. ANALGESIA Y ANESTESIA**

La prevención y alivio del dolor asociado a los procedimientos de los protocolos quirúrgicos son componentes esenciales de la atención médico veterinaria. El dolor es una experiencia compleja que típicamente resulta de un estímulo que daña o tiene

el potencial de dañar los tejidos. Un estímulo doloroso evoca una acción evasiva y de retiro que podría derivar en estrés. El uso apropiado de anestésicos y analgésicos en los animales de experimentación es un imperativo científico y ético.

Para aliviar el dolor de los animales es fundamental la habilidad de reconocer sus signos clínicos específicos en cada especie. Las respuestas al dolor variarán según la especie, por lo tanto, también serán diferentes los criterios de valoración del dolor en las diferentes especies. Se usan como indicadores algunas manifestaciones de dolor o diestrés que son especie-específicas, por ejemplo, vocalización, depresión, expresión facial, cambios de conducta, postura o apariencia anormal e inmovilidad. Es, por lo tanto, esencial que el personal que cuida y utiliza a los animales esté muy familiarizado con los indicadores de conducta, fisiológicos y bioquímicos de bienestar, específicos de la especie. Se sugiere la familiarización de la escala de expresión facial de dolor de *Grimace* para la especie en cuestión. En términos generales, se deberá asumir que los procedimientos que causan dolor en los seres humanos también causan dolor en los animales, a menos que se sepa o establezca lo contrario.

La selección del anestésico y del analgésico idóneo será determinada por el profesional tomando en cuenta que satisfagan los requerimientos clínicos y humanitarios, sin comprometer los aspectos científicos del protocolo de investigación. La administración preoperatoria o trans- operatoria de analgésicos puede mejorar la analgesia post-quirúrgica. La selección dependerá de muchos factores, tales como: especie y edad del animal, tipo y grado de dolor, posibles efectos del agente particular sobre el órgano o sistema específico, duración de la intervención quirúrgica y seguridad del fármaco para el animal. Aparatos tales como nebulizadores y respiradores, aumentan la seguridad y las opciones de agentes inhalables que se puedan usar en los roedores y otras especies pequeñas.

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

procedimientos similares en los cuales se haya anestesiado sin el uso concomitante del agente bloqueador.

Además de los anestésicos, analgésicos y tranquilizantes a menudo podrá ser eficaz el control no-farmacológico del dolor (por ej. frío o calor).

#### **4.6. CIRUGÍA Y CUIDADOS PERIOPERATORIOS**

Debe prestarse especial atención a la planificación pre-quirúrgica, entrenamiento del personal, técnicas quirúrgicas y asépticas, bienestar y condición fisiológica de los animales durante todas las fases del protocolo experimental. El impacto individual de estos factores variará de acuerdo con la complejidad de los procedimientos involucrados y las especies animales empleadas. Es necesario realizar una valoración continua y escrupulosa de los resultados quirúrgicos para asegurar la aplicación de los procedimientos apropiados y, si fuese necesario, incorporar las correcciones oportunamente. Puede ser deseable o aún necesaria la modificación de técnicas estándar (como en los casos de cirugía en roedores o cirugía de campo), siempre y cuando no se comprometa el bienestar de los animales. En caso de modificaciones, las evaluaciones de los resultados deberán ser aún más rigurosas y podrían incorporar otros criterios, además de los obvios de morbi-mortalidad.

La evaluación pre-quirúrgica deberá incluir la participación de todos los miembros del equipo de cirugía: el cirujano, anestesista, MV, arsenaleros, pabelloneros, personal de cuidado de los animales e IR. El plan quirúrgico deberá identificar al personal, sus funciones, necesidades de entrenamiento, equipo e insumos requeridos para los procedimientos por realizarse; la localización y características de las instalaciones en las cuales se llevarán a cabo los procedimientos; y la valoración del estado de salud del animal antes de la intervención y la atención post-operatoria. El MV deberá estar comprometido en la discusión de la selección del agente anestésico y sus dosis, como también del plan de analgesia peri operatoria.

Toda cirugía debe realizarse de manera aséptica. El uso de antibióticos antes de la operación podría estar indicado cuando se vaya a exponer quirúrgicamente una parte no estéril del animal, tal como el tracto gastrointestinal o cuando sea probable que el procedimiento cause inmunosupresión. Sin embargo, el uso de antibióticos nunca deberá considerarse como un reemplazo de los procedimientos asépticos.

Para asegurar que se practique una buena técnica quirúrgica es importante que las personas hayan tenido una capacitación apropiada, esto significa: asepsia, manipulación cuidadosa de los tejidos, mínima disección de tejidos, uso apropiado del instrumental, hemostasia eficaz y uso correcto de los materiales y técnicas de sutura. Las personas que realizan los procedimientos quirúrgicos y quienes las asisten,

deberán demostrar entrenamiento y competencias antes de que puedan participar en los procedimientos quirúrgicos en animales.

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

Para categorizar un procedimiento quirúrgico en particular, se deberá considerar: el potencial dolor y otras complicaciones postoperatorias; la naturaleza del procedimiento, así como el tamaño y la localización de la incisión(es), la duración del procedimiento, la especie, el estado de salud y la edad del animal.

Los procedimientos menores con frecuencia se realizan bajo condiciones menos rigurosas que los procedimientos mayores, pero también requieren de un adecuado lavado quirúrgico, técnicas asépticas, instrumental estériles y una profundidad anestésica adecuada.

En la cirugía con muerte en inconsciencia (cirugías terminales), el animal debe ser eutanasiado antes de recuperarse de la anestesia. Si se realiza cirugía con muerte en inconsciencia podría no ser necesario seguir todas las técnicas descritas en esta sección; sin embargo, por lo menos el área quirúrgica deberá ser rasurada, el cirujano deberá usar guantes, y el instrumental y área aledaña deberán estar limpios.

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

Las técnicas asépticas se usan para reducir la contaminación microbiana al nivel más bajo posible. Ningún procedimiento, pieza de equipo o germicida, aisladamente,

puede lograr tal objetivo. La técnica aséptica requiere de la participación y cooperación de todos los que entran al quirófano. La contribución e importancia de cada una de las prácticas variará con el procedimiento. La técnica aséptica comprende la preparación del paciente, tal como la remoción de pelo y la limpieza del sitio de la intervención. De igual nivel de importancia es la preparación del cirujano, ropa quirúrgica descontaminada, cepillado quirúrgico y postura de guantes quirúrgicos estériles; la esterilización del instrumental, insumos y materiales para implantes; y el uso de técnicas operativas que reduzcan la posibilidad de infección.

Los métodos de esterilización específicos deberán seleccionarse en base a las características físicas de los materiales que se vayan a esterilizar. El uso de autoclave y la esterilización con gas (óxido de etileno) son métodos eficaces de uso común. Se deberán usar indicadores de esterilización fechados para identificar los materiales que han sido esterilizados apropiadamente. Las sustancias químicas en solución esterilizante deberán usarse con tiempos de contacto adecuados y el instrumental se deberá enjuagar antes de usarse con agua o solución salina estériles.

En el caso de roedores, un sector limpio y despejado, podrá ser suficiente como área quirúrgica, la que deberá ser limpiada y sanitizada con agentes de limpieza. En general, la cirugía aséptica que no se practique en roedores sólo deberá realizarse en instalaciones dedicadas a este propósito, a menos que una excepción esté específicamente justificada como parte esencial del protocolo de investigación que haya sido aprobado por el CICUA. La mayoría de las bacterias son llevadas por las partículas suspendidas en el aire y los fómites (vector pasivo); por lo tanto, las instalaciones quirúrgicas deben mantenerse y operarse de manera tal que asegure la limpieza y reduzca al mínimo el tráfico innecesario. En algunas circunstancias puede ser necesario el uso de las salas de operaciones para otros propósitos. En tales casos, es imperativo que la sala recobre su nivel de limpieza apropiado, antes de volverse a usar para fines quirúrgicos con supervivencia.

Las posibilidades de un resultado quirúrgico exitoso se incrementan con una cuidadosa vigilancia peri operatoria y la solución oportuna de problemas. La vigilancia incluirá: controlar la profundidad de la anestesia, comprobar la función fisiológica y valorar los signos y condiciones clínicas. El mantenimiento de la temperatura corporal es de particular importancia y reduce al mínimo las alteraciones cardiovasculares y respiratorias causadas por los agentes anestésicos. Para las especies acuáticas (incluyendo anfibios y cefalópodos), se debe tener cuidado de mantener las superficies de la piel húmeda y minimizar el secado durante los procedimientos quirúrgicos.

Los animales de granja mantenidos para investigación científica y/o docencia generalmente se someten a cirugía con procedimientos y en instalaciones

compatibles con los lineamientos establecidos en esta sección. Sin embargo, algunos procedimientos menores y de emergencia que se llevan a cabo comúnmente en la práctica clínica veterinaria y en situaciones de agricultura comercial puede conducirse bajo condiciones menos rigurosas, que aquellos procedimientos de cirugía experimental en circunstancias de investigación científica biomédica. Aun cuando estos procedimientos se realicen en un medio ambiente agrícola, se requerirá el uso de técnicas quirúrgicas apropiadas, sedantes, analgésicos y anestésicos y condiciones adecuadas para mantener la salud y el bienestar del animal.

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

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

#### **4.7. EUTANASIA**

Eutanasia es el acto dar muerte a un animal con un método que induzca una inconsciencia rápida y muerte sin dolor ni estrés. Los métodos deberán ser acordes con la Guía sobre Eutanasia de Animales de AVMA 2013 y la reglamentación chilena vigente, a menos que esté justificada una desviación por razones científicas o médicas. El método seleccionado debiese cumplir con los siguientes criterios:

1. Inducir inconsciencia y muerte de manera rápida y segura tanto para el animal como la persona a cargo.
2. Minimizar cualquier causal de sufrimiento
3. Ser confiable

4. Ser compatible con los objetivos de la investigación
5. Minimizar efectos emocionales

La eutanasia podrá ser necesaria al final del protocolo o antes como medio de evitar dolor y diestrés innecesario y que no pueda ser aliviado por medio de analgésicos, sedantes u otros medios. Los protocolos de supervisión deberán incluir los criterios para decidir realizar la eutanasia de un individuo. Algunos de estos criterios incluyen el grado de deterioro físico o conductual del animal, estos deben permitir al MV y al IR tomar una rápida decisión y asegurar que el punto final del experimento sea humanitario y al mismo tiempo lograr los objetivos del protocolo. Para facilitar la toma de decisión y asegurar el bienestar de los animales se deben incorporar protocolos de supervisión animal al protocolo de cuidado y uso de animales (ej. Morton y Griffith, 1985). En caso de ser necesario, el IR podrá definir su propia pauta de supervisión según especie y variables posibles de observar.

En primera instancia la muerte del animal no será aceptada como respuesta experimental final (Criterio de Punto Final), de caso contrario el IR deberá justificar claramente al CICUA, presentando un modelo experimental alternativo que fundamente porque éste no podría ser usado.

Se deberá contar con una sala o zona destinada especialmente para realizar los procedimientos de eutanasia. En algunos casos pueden ocurrir vocalizaciones y liberación de feromonas durante la inducción de la inconsciencia, por esta razón no deben estar presentes otros animales cuando se realice el procedimiento. Muchas veces estas reacciones (vocalizaciones, liberación de sustancias endógenas) no son perceptibles para las personas, pero si para otros animales.

La selección de los agentes y de los métodos específicos para la eutanasia dependerá de las especies involucradas y de los objetivos del protocolo experimental. Se preferirán los agentes químicos inhalables y no-inhalables (tales como barbitúricos, anestésicos inhalables no-explosivos y CO<sub>2</sub>), por sobre los métodos físicos (como dislocación cervical, decapitación y el uso de bala cautiva). Sin embargo, en algunos protocolos consideraciones científicas pueden impedir el uso de agentes químicos. Se sugiere utilizar más de un método de eutanasia para confirmar la muerte del animal (por ejemplo: anestesia profunda seguida de dislocación cervical). Todos los métodos de eutanasia deberán ser revisados y aprobados por el CICUA.

Es esencial que la eutanasia sea realizada por personal que esté capacitado para la aplicación de los métodos en las especies en cuestión y que se lleve a cabo de una manera profesional y compasiva. La muerte deberá ser confirmada por personal que sepa reconocer la cesación de los signos vitales en las especies que están siendo

eutanasiadas. La muerte de animales puede ser psicológicamente difícil para las personas involucradas en su manejo y cuidado, particularmente si están involucrados en la realización repetitiva de la eutanasia o si están emocionalmente vinculados con dichos animales. Los supervisores deberán estar prevenidos de este problema y estar atentos a las necesidades de apoyo que pueda requerir el personal involucrado.

Existe evidencia que, en peces e invertebrados como cefalópodos, existe la capacidad de percibir dolor. Por lo tanto, el objetivo de la eutanasia en estos casos es provocar la muerte con el mínimo de dolor y angustia.

Las opciones de eutanasia para peces e invertebrados deben tener en cuenta las respuestas de estrés animal, así como las diferencias en el metabolismo, la respiración y la tolerancia a la hipoxia cerebral. Además, deben tomarse en cuenta las preocupaciones relativas a la seguridad humana asociadas con el manejo. Por ello, todos los métodos requieren que el personal esté entrenado y que se realice un monitoreo cuidadoso.

#### **LAS TÉCNICAS DE EUTANASIA APROBADAS PARA PECES SON:**

**Inyecciones intracelómicas:** esta técnica conlleva un riesgo inherente de daño a los órganos y el tiempo de respuesta puede variar.

**Inyecciones intravenosas o intramusculares:** esta técnica requiere un manejo cuidadoso de los peces, así como personal entrenado y experimentado.

**Inmersión en anestésicos:** La solución de eutanasia de inmersión se prepara con agua del sistema de alojamiento de los peces y los peces se transfieren a ella o se introduce una forma concentrada del agente anestésico como solución (que contiene agente de taponamiento, si corresponde) directamente en el contenedor de peces para minimizar los factores estresantes. Si se practica la eutanasia a una gran población de peces, es importante controlar la calidad del agua del baño de anestesia (temperatura, O<sub>2</sub> disuelto y carga orgánica). El agente de eutanasia puede necesitar ser suplementado o reemplazado periódicamente. Los métodos de eutanasia deben probarse en un animal o en un pequeño grupo de animales antes de usarlos en una gran población para una especie desconocida.

En zebrafish se utiliza la tricaina metasulfonato (MS-222), en dosis de 300 mg/l. Se diluyen 400 mg/l en 97,9 ml de agua destilada y con 2,1 ml 1M tris (pH9). Se ajusta



la solución a un pH 7.0 con Hidróxido de Sodio para aumentar pH y con Cloruro de Hidrógeno para disminuirlo. De esta solución se agregan 7,5 ml de MS-222 a 100 ml del agua donde se colocarán los peces. En el caso de salmónidos se utilizan 360 mg/l de tricaina metasulfonato (MS-222)

Si el tamaño de los peces o la cantidad de peces es mayor, ajustar el volumen manteniendo la concentración indicada. Finalmente se sumergen los peces en el recipiente con la solución eutanásica, esperar como mínimo 10 minutos hasta que cese el movimiento opercular.

**Pistola perno cautivo:** En especies productivas se utiliza la pistola de perno cautivo. Una vez lograda la inconciencia, es necesario el corte de agallas para que el animal muera desangrado.

**Enfriamiento rápido o “Chilling”:** En peces cebra o peces tropicales se acepta el enfriamiento rápido o “Chilling”, que consiste en un Shock hipotérmico en agua entre 2 a 4º C, para tamaños corporales de 3,8 cm o menos (zebrafish). En especies productivas se utiliza sólo para disminuir el metabolismo y movimiento del animal, lo que facilita su manipulación para ser noqueado con una pistola de perno cautivo, seguido del corte de agallas para el desangrado.

**Técnicas de eutanasia para Cefalópodos:** Para la eutanasia de cefalópodos (pulpos, calamares) se recomienda la exposición a altas concentraciones de anestésicos por periodos prolongados. Sin embargo, hay que considerar los posibles efectos adversos que se pueden presentar previo al estado de inconciencia como la irritación de los ojos y/o la piel y la sensación de asfixia. Para reducir y evitar este tipo de sufrimiento, la exposición con el anestésico debiera ser gradual, los animales no deben sumergirse directamente en una solución con la concentración completa para causar la muerte. Los anestésicos más utilizados y de los que aún falta investigación suficiente para su utilización en distintas especies, son el Cloruro de Magnesio y el Ethanol, ambas soluciones al 10%. Una vez lograda la anestesia profunda, se recomienda verificar el cese de la circulación sanguínea, realizar la destrucción del cerebro y/o desangrar al animal.

En todos los casos, se debe consultar a veterinarios y a otros profesionales con experiencia relevante para las especies de interés, teniendo en cuenta el juicio profesional y la experiencia al determinar el mejor método para usar. Si es posible, se sugiere restringir alimentos durante 12 a 24 horas antes de la eutanasia para reducir la posibilidad de regurgitación, la defecación y la producción de desechos nitrogenados. El entorno debe ser lo más tranquilo y con el mínimo de estímulos posible, dadas las circunstancias. La intensidad de la luz debe reducirse si es posible, pero con

una iluminación adecuada para que el personal pueda ejecutar el procedimiento adecuadamente. Esto también se puede lograr mediante el uso de un contenedor con tapa oscura u opaca, o mediante el uso de una iluminación menos intensa (por ejemplo, iluminación con luz roja).

La calidad del agua debe ser similar a la del ambiente en el que se originaron los peces, y óptima para esa especie y situación, durante la eutanasia. Si es de una calidad aceptable para la salud de los peces, se debe usar el agua en la que se han alojado o capturado, y puede ser necesario un control adicional de la aireación y la temperatura.

Si se requiere manipulación, se debe usar el equipo adecuado (redes, guantes) para minimizar los factores estresantes.

Los métodos que no producen la muerte deben ir acompañados de otro que asegure la muerte del animal, generalmente se utilizan aquellos que causan daño físico como por ejemplo la decapitación o la denervación.

#### **REFERENCIAS DE PECES Y CEFALÓPODOS:**

- AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition. <https://www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf>
- Graziano et al. 2014. Cephalopods in neuroscience: regulations, research and the 3Rs. [Invert Neurosci](#). 14(1): 13–36.
- Lewbart y Mosley. 2012. Clinical anesthesia and analgesia in invertebrates. *Journal of Exotic Pet Medicine* 21 (2012), pp 59–70.
- Matthews y Varga. 2012. Anesthesia and Euthanasia in Zebrafish. *ILAR Journal*. Volume 53, number 2, pp 192-204.



# ANEXOS





## ANEXOS

**Tabla 1.** Espacio mínimo recomendado para los roedores comunes de laboratorio alojados en grupo.

| Animales       | Peso(g)   | Superficie de suelo por animal (cm <sup>2</sup> ) | Altura (cm) |
|----------------|-----------|---|-------------|
| Ratones        | <10       | 38,7  | 12.7        |
|                | Hasta 15  | 51,6  | 12.7        |
|                | Hasta 25  | 77.4  | 12.7        |
|                | >25       | ≥96.7   | 12.7        |
| Hembra + crías |           | 330   | 12.7        |
| Ratas          | <100      | 109.6   | 17.8        |
|                | 200       | 148.35  | 17.8        |
|                | 300       | 187.05  | 17.8        |
|                | 400       | 258.0   | 17.8        |
|                | 500       | 387.0   | 17.8        |
|                | >500      | ≥451.5  | 17.8        |
| Hembra + crías |           | 800   |             |
| Hamster        | <60       | 64.5  | 15.2        |
|                | Hasta 80  | 83.8  | 15.2        |
|                | Hasta 100 | 103.2   | 15.2        |
|                | >100      | ≥122.5  | 15.2        |
| Cobayos        | Hasta 350 | 387.0   | 17.8        |
|                | >350      | ≥651.5  | 17.8        |

**Tabla 2.** Espacio mínimo recomendado para conejos, gatos y perros alojados en parejas o en grupos.

| Animales | Peso (Kg) | Superficie de suelo por animal (m <sup>2</sup> ) | Altura (cm)   |
|----------|-----------|--|---|
| Conejos  | <2        | 0,14   | 40.5  |
|          | Hasta 4   | 0,28   | 40.5  |
|          | Hasta 5.4 | 0.37   | 40.5  |
|          | >5.4      | ≥0.46  | 40.5  |
| Gatos    | <4        | 0.28   | 60.8  |
|          | >4        | ≥0.37  | 60.8  |
| Perros   | <15       | 0.74   | La altura de la jaula debe ser lo suficientemente alta para que el animal pueda erguirse verticalmente con las patas en el suelo. |
|          | Hasta 30  | 1.2  |   |
|          | >30       | ≥2.4   |   |

\* Perros que se encuentren en el límite superior de cada uno de los rangos de peso, pueden requerir espacio adicional. El animal debe ponerse de pie en una “posición cómoda” y el área de suelo mínima debe ser igual a la longitud del perro en cm (desde la punta de la nariz hasta la base de la cola) más 15 cm, este valor se eleva al cuadrado y se divide por 10.000.

**Tabla 3.** Espacio mínimo recomendado para especies de aves alojadas en parejas o en grupos.

| Animales   | Peso (Kg) | Superficie de suelo por animal (m <sup>2</sup> ) | Altura (cm)  |
|------------|-----------|--|--|
| Palomas    | -         | 0,07   | La altura de la jaula debe ser lo suficientemente alta para que el animal pueda erguirse verticalmente con las patas traseras en el suelo. |
| Codornices | -         | 0,023  |  |
| Gallinas   | <0.25     | 0.023  |  |
|            | Hasta 0.5 | 0.046  |  |
|            | Hasta 1.5 | 0.093  |  |
|            | Hasta 3.0 | 0.186  |  |
|            | >3.0      | ≥0.279   |  |

**Tabla 4.** Temperaturas macro ambientales recomendadas para animales comunes de laboratorio.

| Animales                            | Temperatura °C |
|-------------------------------------|----------------|
| Ratón, rata, hámster, gerbo, cobayo | 20 – 26        |
| Conejo                              | 16 – 22        |
| Gato, perro, primate no humano      | 18 – 29        |
| Animales de granja, aves de corral  | 16 – 27        |

**Tabla 5.** Espacio mínimo recomendado para espacios agrícolas.

| Animales/<br>Confinamiento | Peso,<br>(kg) | Área de suelo/animal,<br>(m <sup>2</sup> ) |       |
|----------------------------|---------------|--|-------|
| Ovejas y cabras            | <25           | 0.9  |       |
|                            | 1             | Hasta 50                                   | 1.35  |
|                            |               | >50  | ≥1.8  |
|                            |               | 2 - 5                                      | <25   |
|                            | Hasta 50      |  | 1.12  |
|                            | >50           |  | ≥1.53 |
|                            | > 5           | <25  | 0.67  |
|                            |               | Hasta 50                                   | 1.02  |
|                            |               | >50  | ≥1.35 |
| <hr/>                      |               |  |       |
| Cerdos                     |               |  |       |
| 1                          | <15           | 0.72                                       |       |
|                            | Hasta 25      | 1.08                                       |       |
|                            | Hasta 50      | 1.35                                       |       |
|                            | Hasta 100     | 2.1  |       |
|                            | Hasta 200     | 4.32                                       |       |
|                            | >200          | ≥5.4                                       |       |
|                            | 2 - 5         | <25  | 0.54  |
|                            |               | Hasta 50                                   | 0.9   |
|                            |               | Hasta 100                                  | 1.8   |
|                            |               | Hasta 200                                  | 3.6   |
| > 5                        | >200          | ≥4.68                                      |       |
|                            | <25           | 0.54                                       |       |
|                            | Hasta 50      | 0.81                                       |       |
|                            | Hasta 100     | 1.62                                       |       |
|                            | Hasta 200     | 3.24                                       |       |
| >200                       | >200          | ≥4.32                                      |       |
|                            | <hr/>         |  |       |
| Ganado Bovino              |               |  |       |
| 1                          | <75           | 2.16                                       |       |



|            |           |        |
|------------|-----------|--------|
|            | Hasta 200 | 4.32   |
|            | Hasta 350 | 6.48   |
|            | Hasta 500 | 8.64   |
|            | Hasta 650 | 11.16  |
|            | >650      | ≥12.96 |
| 2- 5       | <75       | 1.8    |
|            | Hasta 200 | 3.6    |
|            | Hasta 350 | 5.4    |
|            | Hasta 500 | 7.2    |
|            | Hasta 650 | 9.45   |
|            | >650      | ≥10.8  |
| > 5        | <75       | 1.62   |
|            | Hasta 200 | 3.24   |
|            | Hasta 350 | 4.86   |
|            | Hasta 500 | 6.48   |
|            | Hasta 650 | 8.37   |
|            | >650      | ≥9.72  |
| Caballos   | -----     | 12.96  |
| Ponies     |           |        |
| 1- 4       | -----     | 6.48   |
| > 4/corral | ≤ 200     | 5.4    |
|            | >200      | ≥6.48  |

Información sacada de: **“Guía para el cuidado y uso de animales de laboratorio”**  
National Research Council of The National Academies. Octava Edición. 2017.





UNIVERSIDAD  
DE CHILE