
 <p>MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	 <p><b>DILAVE</b> División Laboratorios Veterinarios Dr. Miguel C. Rubino</p>
PR-CEUA-01	<b>Técnicas de eutanasia en animales de laboratorio</b>	Revisión 00

#### PR-CEUA -01



<b>Nombre:</b>	Técnicas de eutanasia en animales de laboratorio
<b>Fecha edición:</b>	14/11/2012
<b>Elaborado por:</b>	Adriana Perera. con fecha 10/10/2012 11:18:08
<b>Revisado por:</b>	Daniel Di Rienzo con fecha 15/10/2012 11:18:08
<b>Aprobado por:</b>	Ulises Cuore con fecha 20/10/2012 11:18:08
<b>Motivo modificación:</b>	
<b>Documento anexo:</b>	

#### Documentos relacionados:

No existen relaciones

#### Descripción:

No hay datos

 <p>MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	 <p><b>DILAVE</b> División Laboratorios Veterinarios Dr. Miguel C. Rubino</p>
PR-CEUA-01	<b>Técnicas de eutanasia en animales de laboratorio</b>	Revisión 00

## 1. ALCANCE DE APLICACIÓN Y OBJETIVO

Describir los distintos métodos de sacrificio y establecer los procedimientos adecuados para la eutanasia de los pequeños animales utilizados en la DILAVE.

Dicho procedimiento se aplicará con el fin de sacrificar a los animales rápidamente con el menor dolor y estrés posible.

## 2. DEFINICIÓN

La palabra eutanasia significa etimológicamente muerte sin dolor, muerte buena.

Los criterios para eutanasia en términos de bienestar animal son que el método sea indoloro y se consiga rápidamente inconsciencia y muerte.

Debe ser sencillo de administrar y seguro para el operador.

## 3. RESPONSABLES

Es responsable de la ejecución y supervisión de este ensayo el personal de los Departamento Técnicos del Laboratorio DILAVE que utilizan este procedimiento.

## 4. MATERIALES Y MÉTODOS

### CRITERIOS DE ELECCIÓN

El método seleccionado para la eutanasia depende de varios factores en los que se destaca el número de animales involucrados, la especie y naturaleza del estudio.

El método seleccionado debe cumplir con lo siguiente:



- Inducir muerte sin producir signos de pánico o ansiedad
- Inducir la inconsciencia en un tiempo mínimo
- Ser un método confiable y reproducible
- Seguro para el personal involucrado
- Tener impacto ambiental mínimo
- Poseer compatibilidad con los requerimientos y propósito del estudio

### DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS

#### 1. Métodos químicos

##### a) Agentes inhalatorios

a.1) Dióxido de carbono. La UFAW (The Universities Federation for Animals Welfare)

 <p>MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	 <p>DILAVE División Laboratorios Veterinarios Dr. Miguel C. Rubino</p>
<p>PR-CEUA-01</p>	<p><b>Técnicas de eutanasia en animales de laboratorio</b></p>	<p>Revisión 00</p>

recomienda este agente químico como el más adecuado tanto para el animal como para el operario. A una concentración del 70% produce rápidamente la pérdida de consciencia.



Es eficaz y humanitario para la eutanasia de la mayoría de los animales pequeños siendo uno de los métodos más recomendables. Está fácilmente disponible en cilindros de gas comprimido, es barato, no inflamable, no explosivo, seguro de operar para el personal, no se acumula en los tejidos y no deforma la arquitectura celular.

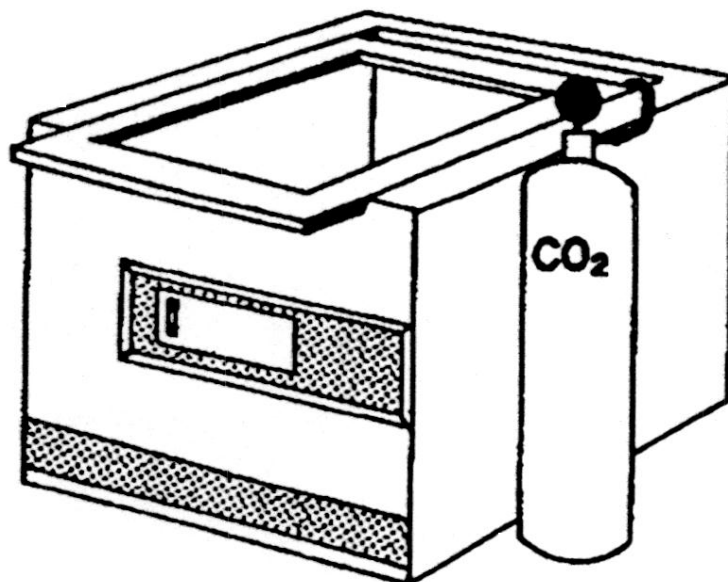
Se almacena en tanques como líquido bajo presión, llevan un aparato sencillo de cierre que se sustituye por un manómetro reductor antes de utilizarse. Para conectar la salida de la válvula con la cabina en el que el gas tiene que introducirse se introduce un tubo de plástico o de goma.



La eutanasia por este método puede realizarse en bolsa de plástico o una cabina especialmente diseñada.

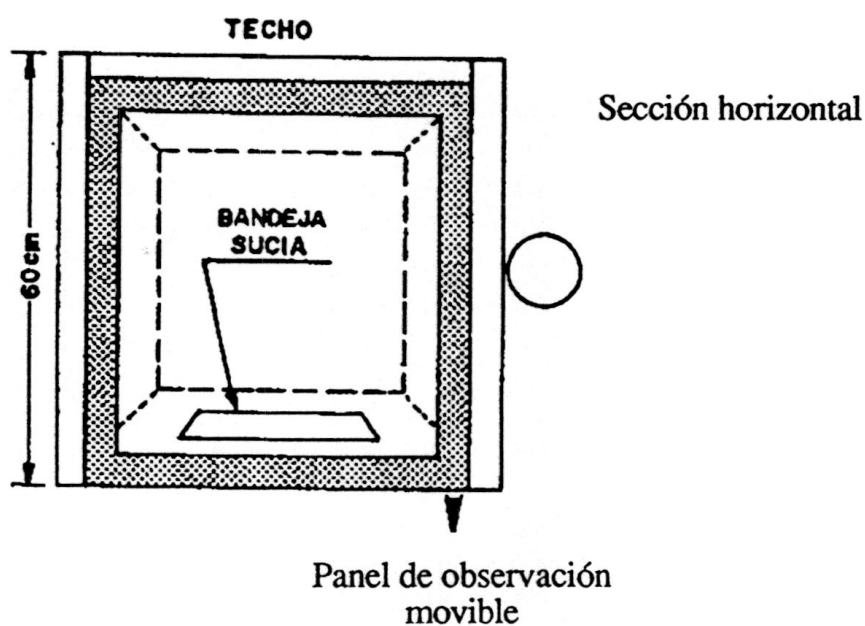
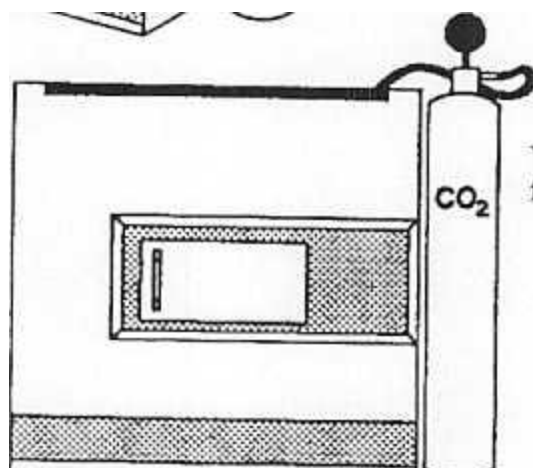
- Bolsa de plástico. Los animales a eutanasiar se colocan en una jaula cuyas dimensiones dependen de la cantidad de animales. Una vez que se haya tranquilizado el o los animales la jaula se coloca dentro de una bolsa de polietileno transparente aproximadamente cinco veces más grande que el volumen de la jaula, la bolsa se aprieta contra los lados de la jaula y se introduce el tubo elástico que conduce el CO<sub>2</sub>, el experimentador aprieta la boca de la bolsa alrededor del tubo con una mano y con la otra gira la llave del tanque produciéndose una paulatina liberación de gas, la bolsa comenzará a hincharse y cuando la mitad del volumen esté ocupado por el gas el animal ya está narcotizado e inconsciente. Cuando la bolsa esté llena de gas pero sin presión se retira el tubo y se cierra la bolsa con un elástico o cinta, se dejarán 10 minutos más en contacto con el gas después de los cuales se abrirá la bolsa, y retirar y vaciar la jaula.

- Cabina de eutanasia. Debe permitir la visibilidad de los animales. Se coloca el animal o animales en una jaula dejando pasar el tiempo suficiente para que se acostumbre/n a su nuevo ambiente, se introduce el tubo de entrada de gas de modo que la punta descansa sobre el piso de la cabina, se abre el gas en forma paulatina y cuando los animales estén inconscientes se sigue introduciendo gas por otros 15 segundos después de los cuales se retira el tubo y se cierra la cabina herméticamente. Se adjunta figura

 <p>MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	 <p><b>DILAVE</b> División Laboratorios Veterinarios Dr. Miguel C. Rubino</p>
<p>PR-CEUA-01</p>	<p><b>Técnicas de eutanasia en animales de laboratorio</b></p>	<p>Revisión 00</p>





 <p>MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	 <p><b>DILAVE</b> División Laboratorios Veterinarios Dr. Miguel C. Rubino</p>
<p>PR-CEUA-01</p>	<p><b>Técnicas de eutanasia en animales de laboratorio</b></p>	<p>Revisión 00</p>



a.2) Monóxido de carbono CO. Causa inmediatamente la muerte por combinarse con la hemoglobina eritrocitaria produciendo anoxemia. El efecto es tan rápido que la pérdida de consciencia ocurre antes de que el animal se estrese.

El animal se introduce en una cámara y el CO se produce por un motor de combustión o por la interacción química entre cristales de formiato sódico y ácido sulfúrico. En cuanto a las concentraciones utilizadas la bibliografía recoge de 0.5 a 14%, los animales quedan inconscientes a los 40 segundos, dejan de respirar a los 2 minutos y paro respiratorio a los 5 – 7 minutos.

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	
PR-CEUA-01	<b>Técnicas de eutanasia en animales de laboratorio</b>	Revisión 00

a.3) Éter. Es el anestésico volátil menos recomendable por ser altamente inflamable y explosivo, representa un grave riesgo para el personal. Normalmente se utiliza una cámara cerrada para sacrificar pequeños roedores pero presenta algunas desventajas pues produce irritación de piel y mucosas siendo altamente estresante para el animal. Los cadáveres de los animales en los que se utilizó éter deben guardarse en refrigeradores o congeladores a prueba de explosiones y antes de hacerlo se permitirá que el químico se volatilice.

a.4) Cloroformo. No es recomendable por ser hepatotóxico, nefrotóxico y carcinogénico para el personal.

a.5) Halotano e isoflorurano. Requerimiento de equipo de costo elevado.

b) Agentes no inhalatorios.

La administración intravenosa de fármacos es el método más rápido y confiable de llevar a cabo la eutanasia, el personal debe poseer la habilidad de realizarlo y el animal debe estar inmovilizado.

Todos los barbitúricos son recomendables para la eutanasia ya que inducen inconsciencia con sólo dolor mínimo y transitorio de la venipuntura y son baratos.



b.1) Pentobarbital sódico. Dosis 90 a 210 mg/Kg para la mayoría de las especies, ratas y ratones 110 a 210 mg/Kg.

## 2) Métodos físicos

El personal que ejecute método físico debe poseer habilidad y experiencia suficiente para no dejar al animal consciente y lesionado y el personal debe ser capacitado en la aplicación de estas técnicas.

a) Concusión, aturdimiento o impactación cervical. Se utiliza para roedores de menos de 1Kg. y consiste en un golpe fuerte en la parte posterior de la cabeza. Método aceptable.

b) Dislocación cervical. Manual, induce inconsciencia rápidamente, se aplica porque no contamina los tejidos con sustancias químicas. Se toma al animal por la base de la cola y se coloca sobre una superficie donde el animal se sostenga, con los dedos índice y pulgar de la otra mano o bien en su defecto un instrumento delgado pero rígido se coloca sobre la base del cráneo y se ejerce tracción hacia atrás del animal a través de la base de la cola para ocasionar la dislocación cervical (rata, ratón). En el caso del conejo se lleva a cabo colocando el animal sobre una superficie lisa y con una mano se toman y dirigen las patas traseras hacia atrás, con los dedos índice, medio, anular y meñique de la otra mano se colocan sobre la base del cráneo y el dedo pulgar es colocado sobre el maxilar inferior, acto seguido se

 <p>MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	 <p><b>DILAVE</b> División Laboratorios Veterinarios Dr. Miguel C. Rubino</p>
PR-CEUA-01	<b>Técnicas de eutanasia en animales de laboratorio</b>	Revisión 00

procede a levantarlo y llevar a cabo la hiperextensión del animal, al ejercer tracción de los miembros posteriores hacia atrás al tiempo en que la cabeza es detenida y se le da un pequeño giro para ocasionar la dislocación.

c) Decapitación. Separación del cuello utilizando un instrumento afilado. Algunos sugieren previa decapitación sedar o anestesiarse pero otras fuentes indican que esto podría incrementar el estrés por lo que no se considera positivo para el bienestar animal.



### Métodos físicos de eutanasia en mamíferos

	Captive bolt	Descompresión	Electrocución	Exanguinación	Decapitación	Dislocac. cervical	Golpe cabeza
Gato	NR	NR	NR	A	NR	NR	NR
Ganado	A	NR	NR	A	NR	NR	A
Perro	A	NR	A	A	NR	NR	NR
Jerbo	NR	NR	NR	NR	A	A	NR
Cabra	A	NR	A	A	NR	NR	A
Cobaya	NR	NR	NR	A	NR	A	NR
Hamster	NR	NR	NR	NR	A	A	NR
Ratón	NR	NR	NR	NR	A	A	NR
Mono	NR	NR	NR	A	A	A	NR
Conejo	NR	NR	NR	A	A	A	NR
Rata	NR	NR	NR	A	A	A	NR
Oveja	A	NR	A	A	NR	NR	A
Cerdo	A	NR	A	A	NR	NR	NR
Paloma	NR	NR	NR	NR	A	A	NR
Aves domésticas	NR	NR	A	A	A	A	NR
Codorniz	NR	NR	NR	NR	A	A	NR
Aves acuáticas	NR	NR	A	A	A	A	NR
Mamíferos acuát.	A	NR	A	A	NR	NR	A

NR: no recomendable; A: aceptable.

La electrocución se acepta siempre y cuando se utilice un equipo y un proceso específico para tal fin. La exanguinación siempre se realizará con el animal anestesiado y después de haber practicado un método físico.





 <p>MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	 <p><b>DILAVE</b> División Laboratorios Veterinarios Dr. Miguel C. Rubino</p>
PR-CEUA-01	<b>Técnicas de eutanasia en animales de laboratorio</b>	Revisión 00

### Aplicación de los agentes y métodos de eutanasia



<b>Animales</b>	<b>Métodos recomendados</b>	<b>Métodos aceptados condicionalmente</b>
Roedores y otros animales pequeños	Anestésicos inhalables, CO <sub>2</sub> , Ar, N <sub>2</sub> irradiación con microondas, barbitúricos	N <sub>2</sub> , Ar, dislocación cervical, decapitación
Conejos	Anestésicos inhalables CO <sub>2</sub> , barbitúricos	N <sub>2</sub> , Ar, dislocación cervical, decapitación, perno cautivo penetrante
Perros	Anestésicos inhalables, CO <sub>2</sub> , barbitúricos	N <sub>2</sub> , Ar, electrocución, perno cautivo penetrante
Gatos	Anestésicos inhalables, CO <sub>2</sub> , barbitúricos	N <sub>2</sub> , Ar
Primates	Barbitúricos	Anestésicos inhalables, CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , Ar
Porcinos	CO <sub>2</sub>	Pinzas eléctricas seguido de sangrado inmediato. Pistola de perno cautivo, seguido de sangrado inmediato (se deben utilizar cartuchos apropiados)
Todas las especies		Exanguinación



 <p>MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	 <p><b>DILAVE</b> División Laboratorios Veterinarios Dr. Miguel C. Rubino</p>
PR-CEUA-01	<b>Técnicas de eutanasia en animales de laboratorio</b>	Revisión 00

### Agentes y métodos de eutanasia prohibidos

Agente	Comentario
Descompresión	No es un método aceptado porque puede ocurrir la recompresión, muchas cámaras no son apropiadas, los animales inmaduros requieren prolongadas exposiciones y puede causar efectos desagradables en los observadores.
Congelamiento instantáneo	No se considera humanitario cuando se usa como único método. Sólo se acepta en animales anestesiados.
Embolismo gaseoso	Sólo se permite en animales anestesiados ya que puede estar acompañado de convulsiones, opistótonos y vocalizaciones.
Ahogamiento	No se considera humanitario; no se acepta
Estricnina	No se acepta porque causa convulsiones violentas y dolorosas contracciones musculares.
Agentes curariformes, sulfato de magnesio, clorato de potasio y nicotina	No son aceptables porque no causan inconsciencia antes de la muerte, la cual ocurre por asfixia.
Cloroformo	No se acepta por el riesgo que implica para las personas, es hepatotóxico y probablemente cancerígeno.
Cianuro	No se acepta por el sumo peligro que representa, además la forma en que muere el animal causa un efecto desagradable en los observadores.
Contusión	Aún cuando puede causar inconsciencia en el animal, no se considera un método de eutanasia.

	<p style="text-align: center;"><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	
<p style="text-align: center;">PR-CEUA-01</p>	<p style="text-align: center;"><b>Técnicas de eutanasia en animales de laboratorio</b></p>	<p style="text-align: center;">Revisión 00</p>

## 5. BIBLIOGRAFIA

Recomendaciones para la Eutanasia de los Animales de Experimentación: Parte 1  
Grupo de Trabajo: Mrs Bryony Close (Presidencia), Dr. Keith Banister, Dr. Vera Baumans, Dr. Eva-Maria Bernoth, Dr. Niall Bromage, Dr. John Bunyan, Profesor Dr. Wolff Erhardt, Profesor Paul Flecknell, Dr. Neville Gregory, Profesor Dr. Hansjoachim Hackbarth, Profesor David Morton y Mr Clifford Warwick

Recomendaciones para la Eutanasia de los Animales de Experimentación: Parte 2  
Grupo de Trabajo: Mrs. Bryony Close (Presidencia), Dr. Keith Banister, Dr. Vera Baumans, Dr. Eva-Maria Bernoth, Dr. Niall Bromage, Dr. John Bunyan, Profesor Dr. Wolff Erhardt, Profesor Paul Flecknell, Dr. Neville Gregory, Profesor Dr. Hansjoachim Hackbarth, Profesor David Morton & Mr. Clifford Warwick

La Eutanasia en los Animales de Laboratorio Centro de Investigación. Hospital General Universitario de Valencia Scott, WN. and Ray, P.M. (1972). In: The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals. UFAW (eds.) 4th ed., Churchill, Livingstone. pp.158-166.

Clifford, D.H. (1978). Preanesthesia, Anesthesia, Analgesia and Euthanasia. In: Fox, J.G., Cohen, B.J. And Loew, F.M. (eds.). Laboratory Animal Medicine. New York, Academic Press, /NC. pp. 554-561.



Green, C.J. (ed.) (1982). Euthanasia. In: Animal Anesthesia. London, Laboratory Animals, LTD. pp 237-241.

Sainz, L., García de Osma, J L. y Compaire, C. (eds.) (1983). Métodos de eutanasia especialmente recomendados en los animales de laboratorio. En: Animales de Laboratorio, Madrid, Instituto de Investigaciones Agrarias. pp. 253-258.

American Veterinary Medical Association (AVMA).2001. Report of the AVMA Panel on Euthanasia 2000. JAVMA, 218( 5): 669-696.  
Birchard. S. J. 1994. Manual clínico de pequeñas especies. Ed Mc Graw-Hill. pp. 1491-1686

Comisión Honoraria de Experimentación Animal (CHEA). 2009. Tablas de anestesia y eutanasia para animales no tradicionales. Universidad de la República Uruguay. 14 de diciembre de 2009. URL: <http://www.csic.edu.uy/chea/>  
Comité Institucional para el Cuidado y Uso de los Animales Experimentales CICUAE FMVZ-UNAM. 2003. Manual de Organización y Procedimientos. 14 de diciembre de 2009. URL: [www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/manual.doc](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/manual.doc)

Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. Artículo 2.2. 14 de diciembre de

	<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	
<p>PR-CEUA-01</p>	<p><b>Técnicas de eutanasia en animales de laboratorio</b></p>	<p>Revisión 00</p>

2009. URL: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/062ZOO.PDF>

Olivares G. A. 1996. Manual para el manejo de animales de laboratorio. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, p. 96.

AVMA panel on euthanasia. J Am Vet Med Assoc 1993; 202: 230–247.