



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**EL MANEJO ÉTICO DE LOS ANIMALES PARA
EXPERIMENTACIÓN Y PRÁCTICAS ESCOLARES**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A

LINDA ABRIL CAMACHO GONZÁLEZ

**ASESOR:
M.V.Z. SANTIAGO ÁJA GUARDIOLA**

MÉXICO, D.F.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mi madre, mis hermanos y a Ti, gracias por depositar en mi su confianza, este trabajo no se hubiera podido lograr sin su apoyo, paciencia y cariño.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, Carmen, por estar conmigo en todo momento; apoyándome e impulsándome a seguir adelante.

A mis hermanos, Alejandra y Roberto, por ser siempre un ejemplo en mi vida.

A Remy y a toda la familia González Hernández, por apoyarme y ayudarme a realizar este sueño.

A Cassi por apoyarme a lo largo de mi carrera.

A la familia Zundel Díaz, por ser una segunda familia para mí.

Al MVZ. Santiago Ája Guardiola por depositar su confianza en mí y apoyarme en la realización de este trabajo.

A mis sinodales MVZ. Beatriz Vanda Cantón y MVZ. Isidro Castro Mendoza por dedicar su tiempo a la revisión de esta tesis y por contribuir en gran parte a su elaboración.

Al MVZ. Raymundo Martínez Peña por su amistad, paciencia, ayuda y por revisar y corregir en repetidas ocasiones este trabajo.

A los profesores del DPA: Rumiantes por haber contribuido en mi preparación profesional.

A Alfredo, Bere, Eliseo, Emilio, Luis Antonio, Marlén, Rodrigo y Thelma, por todos estos años de amistad incondicional, por siempre estar conmigo y por sus consejos.

Y a Ti, por ser la persona más importante y especial de mi vida. Por que tu presencia me a ayudado a seguir adelante y me has enseñado que esto solo es el comienzo.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVO	8
PROCEDIMIENTO	8
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	10
CONCLUSIONES	65
REFERENCIAS	67

RESUMEN

CAMACHO GONZÁLEZ LINDA ABRIL. Manejo ético de los animales para experimentación y en prácticas escolares (bajo la dirección de: MVZ, Santiago Ája Guardiola).

El manejo de los animales durante la experimentación y la enseñanza sigue siendo hoy día utilizado indiscriminadamente en diferentes niveles educativos. Aun a pesar de que muchos de los experimentos realizados durante la enseñanza ya son por demás conocidos y se tiene reporte de sus resultados, los profesores no tienen la cultura de utilizar modelos computacionales o gráficos para explicar el desarrollo, los resultados y los efectos de dichas prácticas.

Actualmente se busca que la enseñanza a nivel medio, medio superior y parte de la enseñanza superior eliminen el uso de animales, sustituyéndolo con programas computacionales, maniqués, videos, etc. A nivel superior hay prácticas en las que lamentablemente no se pueden sustituir los animales, como es el caso de la cirugía, el manejo, diagnóstico clínico, entre otras. En este caso se sugiere implementar programas de enseñanza práctica (como estancias en clínica) que inicie en los primeros semestres de la carrera para que los alumnos se familiaricen con el manejo tempranamente.

EL MANEJO ÉTICO DE LOS ANIMALES PARA EXPERIMENTACIÓN Y EN PRÁCTICAS ESCOLARES

ESTUDIO DE REVISIÓN

Introducción

Los médicos veterinarios zootecnistas (MVZ) deben estar preparados para confrontar debates éticos no sólo por sus contribuciones al bienestar animal, sino también a la salud pública. Desafortunadamente, durante su formación académica, los MVZ reciben poca preparación formal para la solución de dilemas éticos. Actualmente es imprescindible que se preparen en estos temas y procuren el bienestar animal en su práctica diaria.⁽¹⁾

El uso de animales en la experimentación biomédica, la enseñanza, elaboración de biológicos y el desarrollo de conocimientos en las ciencias de la salud son importantes, pero no debe olvidarse que estos seres también son sensibles al dolor*, lo cual implica que los humanos tenemos una responsabilidad con ellos.⁽²⁾ Su utilización para cualquier tipo de estudio nos compromete a ser responsables de su vida y de su estado físico y emocional, así como de su bienestar.⁽³⁾

Las referencias a la utilización de animales con el fin de adquirir conocimiento existen desde la antigua Grecia, donde Aristóteles fue uno de los primeros en realizar disecciones en estas especies y en observar las diferencias entre los humanos y los animales⁽⁴⁾; los anatomistas de la escuela de Alejandría,

* Dolor: Experiencia sensorial física o mental ocasionada por lesiones o daños que desencadenan una respuesta del animal de evasión, estrés o sufrimiento.

además de practicar disecciones en cadáveres humanos también lo hicieron en animales. Erasistrato y Galeno retomarían más tarde los estudios de Aristóteles consolidando la vivisección en animales como un instrumento para adquirir conocimiento.⁽⁵⁾ Sin embargo, este avance científico se truncó en la Edad Media, cuando este tipo de prácticas se prohibieron. Durante el Renacimiento, Vesalio comenzó a realizar demostraciones públicas de la anatomía al efectuar algunas vivisecciones, lo cual suscitó gran polémica.⁽⁴⁾

Antes de que la moderna disciplina de la bioética se desarrollara, la ética fue el escenario central de la práctica médica durante más de dos milenios, desde los tiempos de Hipócrates.⁽⁶⁾

En 1803 Thomas Percival publicó su libro *Ética médica*; desde ese momento este tema existe como un código de conducta para los practicantes de las ciencias médicas y estaba dirigida a los médicos, en el que priorizaba los intereses de sus pacientes por encima del sentimentalismo.

De cualquier modo, el origen de la bioética, como se conoce y se ha practicado hoy día, puede ser descrito de tres diferentes modos que se relacionan entre sí: *a)* un escenario de escándalos en la investigación biomédica; *b)* avances en la tecnología médica; y *c)* el movimiento en favor de los derechos civiles. Entre los escándalos que más se conocen se encuentran la infame experimentación de los nazis sobre los prisioneros de guerra y los subsecuentes experimentos en Nuremberg, en 1940. Como resultado de éste y otros hechos se elaboraron varios códigos, manuales, declaraciones, políticas y documentos que aseguraran el bienestar primero de humanos y posteriormente de animales durante la investigación.⁽⁶⁾

Todos los eventos que se suscitaron alrededor de estos acontecimientos llevaron a tres descubrimientos importantes: El primero, que los médicos comenzaron a sensibilizarse con la ética de su profesión; el segundo, la sociedad se ha familiarizado con la necesidad de involucrarse en las decisiones en las cuales se vean afectada su salud y libertad; y el tercero, el interés de otros profesionales de muy variadas disciplinas, como las ciencias sociales, humanísticas y legales, dentro de las cuales hasta hoy estaban exclusivamente involucrados los prácticos en medicina y ciencias biomédicas.⁽⁶⁾

El propósito de la bioética ha crecido en respuesta a los cambios en la dinámica social, tecnología y la práctica médica. Hoy día las discusiones y la bibliografía existente de la bioética tradicional están cambiando como corresponde a un mundo ético moderno que actúa alrededor de los dilemas que han aparecido en torno a una nueva tecnología referente a la muerte, donación de órganos, reproducción y estudio del genoma. Más aún, la agenda bioética se ha expandido hasta incluir todas las áreas profesionales, como la ética organizacional y la ética en la salud pública, entre otras.⁽⁶⁾

En este tiempo la bioética se sustenta e influencia fuertemente por la cultura occidental. El contenido del discurso bioético está ampliamente influenciado por las creaciones tecnológicas de un mundo que evoluciona constantemente. De cualquier manera, la ética no es exclusivamente del dominio occidental, el núcleo de los valores éticos son esencialmente los mismos para todas las comunidades del mundo, sin que importe su cultura, ideología o preferencia.⁽⁶⁾

Según Potter, la bioética es “la aplicación de la ética en todos los aspectos de tu vida”. En una bioética globalizada las diferentes culturas, etnias y religiones han emitido su propia opinión al respecto. No obstante, la bioética surgió en una época de descubrimientos y de países relativamente jóvenes.⁽⁶⁾

Cuadro 1

<i>Tema</i>	<i>Viviseccionistas</i>	<i>Antiviviseccionistas</i>
Necesidad de la utilización de animales en la investigación	La experimentación con animales contribuye a la noción de bienestar del ser humano; por tanto, es válido realizarla	Existen técnicas alternativas al uso de los animales (cultivos celulares, simuladores computacionales, modelos matemáticos), por lo que no es válido utilizarlos
Estatus moral	El ser humano no es igual al resto de los animales ni tiene el mismo estatus moral (los animales no experimentan el dolor de igual manera)	Aunque no existe una igualdad absoluta, los animales tienen estatus moral y un nivel de conciencia que les permite experimentar dolor, por lo que merecen respeto
Prioridad moral de la investigación en animales	Existe varios problemas para la supervivencia del ser humano, por lo que es prioritario enfocar la atención hacia esta especie y luego hacia otros problemas	Impedir el sufrimiento de los animales es básico; normar ética y jurídicamente su protección debiera ser una prioridad

La ética es una rama de la filosofía que se dedica a la reflexión crítica y racional de los valores y principios que guían nuestras decisiones y

comportamientos, buscando, además, los fundamentos de los juicios éticos y morales.^(8,9) La bioética surge como disciplina en la década de 1970 y establece un enlace entre las ciencias biológicas y las humanidades, tiene como propósito el estudio sistemático de la conducta humana en el área de las ciencias de la vida y la salud desde la perspectiva de la ética y los entornos ecológico, demográfico y ambiental.⁽⁷⁾

También se debe conocer el término animal de experimentación, este se refiere a “todo individuo animal no humano susceptible de ser utilizado para la realización de pruebas experimentales”.⁽¹⁰⁾

Todo MVZ debe procurar, en su práctica profesional, provocar al animal el mínimo dolor posible durante la experimentación, así como reducir al máximo el estrés, la incomodidad o la ansiedad que el proceso experimental pueda generar en el sujeto en estudio, así promoverá el bienestar físico y emocional durante la vida del individuo hasta el momento de la muerte de éste.^(9,10) Para lograr que los cánones de bienestar se cumplan el MVZ considerará los requerimientos de cada especie animal, así como el espacio mínimo para albergar a cierta cantidad de animales que puedan estar juntos en un mismo lugar.⁽⁹⁾

Kant menciona “...actúa de tal manera que siempre trates a los otros, nunca simplemente como un medio, sino siempre y al mismo tiempo como un fin”;⁽¹⁰⁾ en el caso de la medicina veterinaria todos los animales poseen un valor inherente, por lo que son en sí mismo el fin, y se les considera así por el simple hecho de que tienen actividad mental; esto es, poseen memoria, deseos, preferencias, interés por su propio bienestar, emociones y sentimientos de placer y dolor.^(10,11)

En 1959, Russell y Burch desarrollaron el principio de la “triple R” (RRR), que se fundamenta en el hecho de *reducir, refinar y reemplazar*. Cada uno de estos términos hace alusión a un requisito que la experimentación científica debe cubrir; esto último consiste en reducir el número de individuos por experimentación, refinar las técnicas de experimentación de tal modo que se eviten el dolor y sufrimiento innecesarios para el individuo y reemplazar el uso de animales vivos por modelos computacionales alternos, con el fin de buscar el bienestar de cada individuo animal. ⁽¹¹⁾

Según Pound y col. el valor de la investigación en animales necesita de una reevaluación rigurosa y urgente. Las revisiones sistemáticas pueden ser buen instrumento para interiorizar sobre la validez de la investigación experimental en animales. Las pocas revisiones existentes y muchos ensayos en animales muestran deficiencias metodológicas graves. ⁽¹²⁾

Con el desarrollo de la biotecnología surgió un gran conflicto entre los investigadores y los activistas pro derechos de los animales, este conflicto va más allá de la percepción antropocéntrica de la vida que justifica la utilización de los animales para incrementar la calidad de vida del ser humano y la opinión de aquellos que consideran que los animales poseen derechos innegables. Probablemente es tiempo de que la ciencia biomédica desarrolle un mayor grado de respeto hacia otros animales, además de hacerse responsable de las vidas que está utilizando. ⁽¹³⁾

Objetivo

El objetivo de este estudio de revisión es proporcionar al MVZ, así como al personal docente de educación superior y media superior, la información más actualizada ética, bioética y de bienestar animal de una forma breve y comprensible, para que pueda aplicarla en su vida personal y profesional.

Así mismo se pretende crear conciencia de no utilizar animales para prácticas, disecciones o demostraciones fuera de las facultades de medicina veterinaria y zootecnia, así como de las carreras relacionadas con áreas médicas y de la salud, al igual que Discutir en qué procedimientos es éticamente justificable utilizar animales vivos.

Procedimiento

Para el desarrollo de este trabajo se consideró el manejo de animales en las prácticas de escuelas y centros de educación superior, esto es universidades y laboratorios.

Se tomó información publicada sobre ética, bioética, bienestar animal, normas y códigos nacionales e internacionales sobre el manejo adecuado de los animales destinados a la investigación a partir de 1995 hasta 2006, se hizo el análisis de cada tema por separado, finalmente se elaboró un compendio resumido del tema.

Se obtuvo información de publicaciones que se encuentran en la hemeroteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Nacional Autónoma de México; Biblioteca Central de la Universidad Nacional Autónoma de México, del Bioterio del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y

Nutrición “Salvador Zubirán”, del Bioterio del Instituto Nacional de Cardiología, así como de páginas web relacionadas con el tema.

Después de recopilar, analizar y clasificar la información, ésta última se separó en siete capítulos, los cuales integran la presente tesis. Los capítulos en que se divide ésta son:

Capítulo 1, Antecedentes;

Capítulo 2, Uso de los animales en la experimentación;

Capítulo 3, Los animales como seres sintientes;

Capítulo 4, Uso de los animales en los centros de enseñanza;

Capítulo 5; Requisitos para el cuidado y uso de los animales de laboratorio;

Capítulo 6, Recomendaciones para la eutanasia de los animales de experimentación;

Capítulo 7, Nuevos modelos utilizados en la experimentación que sustituyan a los animales.

Capítulo 1 Antecedentes

La ética en la experimentación animal tuvo sus orígenes a mediados del siglo **XIX**, en Inglaterra, cuando se promulgaron las primeras leyes de protección a los animales domésticos. Esta corriente trascendió a América mediante Henri Bergh, incansable luchador por la eliminación del abuso hacia los animales.

Respecto de los animales de laboratorio, en la década de 1930 se inició el auge de las regulaciones, tanto en Europa como en Estados Unidos de América.⁽¹⁵⁾

En la década de 1950, el uso de los animales para la investigación biomédica aumentó vertiginosamente; asimismo los temas relacionados con el bienestar animal se convirtieron en interés público.

A partir de 2001, la expectación por los temas relacionados con el bienestar animal ha motivado que cada vez se valore más la manera en que se tratan a los animales en la época moderna. Este interés no sólo está dirigido a éstos últimos con los que las personas o la sociedad establecen lazos afectivos, como los animales de compañía, sino hacia todo ser vivo en general.⁽¹⁵⁾

La bioética nació en Estados Unidos durante la segunda mitad del siglo **XX**, como una nueva ética; tiene su origen en 1971, con dos fuertes tendencias:

Primera: La palabra *bioética* fue acuñada en 1970 por el cirujano oncólogo Van Rensselaer Potter. Este término se ha entendido como la “ética de la biología”; esto es, un estudio sistémico de la conducta humana en las ciencias de la vida y de la salud. La bioética comprende la relación del ser humano con el

resto de los seres vivos, esto lo compromete a humanizar la ciencia y la tecnología, y servir como mediador entre éstas y la naturaleza.

La bioética surge como respuesta a una serie de cuestionamientos que se generan conforme se presentan los adelantos biomédicos y el desarrollo de la tecnología aplicada a las ciencias de la vida y la salud.⁽¹⁶⁾ Van Rensselaer Potter desarrolla la idea de una nueva disciplina que impulsa un movimiento mundial en favor de la vida y del medio ambiente, concibe la bioética como un diálogo entre el conocimiento científico y ético, con enfoque a la supervivencia del hombre y del planeta Tierra.⁽¹⁷⁾

Potter formuló un credo en el cual se fundamentó la bioética: Existen dos culturas, que parece que no son capaces de comunicarse: la científica y la humanística. Si aceptamos que esta incomunicación es una de las razones que hacen dudar de la posibilidad del futuro de la humanidad, posiblemente construyendo un puente entre estas dos culturas construiremos un puente hacia el futuro.

Para respaldar este credo, propuso una tesis. En todo miembro de la especie humana hay, como resultado del proceso evolutivo que busca la adaptación perfecta al medio, un instinto por obtener ventajas a corto plazo, dándole prevalencia en relación con las necesidades de la especie a largo plazo.⁽¹⁸⁾

En este contexto, el Kennedy Institute of Ethics, de la Universidad de Georgetown, en Washington, formaliza e institucionaliza la bioética, dándole soporte académico, catalogándola como una macroética médica, tendencia que prevalece hasta la década actual.

La bioética surge en un contexto científico, teniendo como fin humanizar la nueva biotecnología. Los dos componentes esenciales de la bioética, bios y ethos, son los dos términos con los cuales el hombre moderno se encuentra más familiarizado.⁽¹⁷⁾

Las implicaciones éticas son de gran importancia para el ser humano, razón por la cual también lo son para el resto de los vertebrados no humanos; por este motivo se debe someter a la experimentación en animales a actuar de acuerdo con las estipulaciones de los códigos y normas que están sustentados en principios que acepta la comunidad científica, como son, entre otros:

- Guía para el cuidado y uso de los animales de laboratorio.
- Norma Oficial Mexicana (NOM-062-ZOO-1999) sobre las especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio.
- Declaración mexicana y principios básicos de la experimentación en animales, de la Comisión Nacional de Bioética.

En estos documentos se contemplan las condiciones óptimas en que los animales deben ser adquiridos, producidos y movilizados, los mínimos requisitos que deben cumplir los bioterios y otras instalaciones donde serán alojados, así como el espacio adecuado y su alimentación, dependiendo de la especie que se trate.⁽²⁾

La bioética cuenta con notables logros como:

- Llamar la atención sobre la dimensión ética de la vida, la ciencia, la investigación, la tecnología, etcétera.

- Lograr el consentimiento de los pacientes humanos para cualquier tratamiento.

- Promover el derecho de los seres vivos a morir dignamente⁽¹⁸⁾

En la práctica profesional todos sabemos que se realizan cortes de orejas y cola, falangiectomía, aumento quirúrgico del saco escrotal, o peor aún, el sacrificio de cachorros caninos o felinos de los cuales el dueño no quiera hacerse cargo o bien que no poseían las características genéticas deseadas; este tipo de situaciones constituía un problema de ética veterinaria que requería solución urgente.⁽¹⁹⁾

Ahora, la bioética va más allá de estos puntos básicos:

- Acciones preventivas para evitar el dolor.
- Análisis de sangre, preanestesia, con base en la valoración del nivel de riesgo.
- Administración de fluidos durante las cirugías.
- Algunas formas de monitoreo, como ECG en perros y BP en gatos.
- Anestesia inhalada reversible contra la inyectable no reversible.
- Recuperación controlada después de la anestesia.
- Adecuado manejo del dolor posquirúrgico.
- Discusiones sobre predisposición genética.
- Programas de protección contra enfermedades zoonóticas.

Esta lista aumenta, diariamente se encuentran más publicaciones que caen dentro del campo bioético.⁽¹⁸⁾

En los 38 años de la fundación de la Sociedad Internacional para la Etología Aplicada (ISAE) mucha de la investigación científica realizada por los etólogos tiene como propósito entender y mejorar el bienestar animal.⁽¹⁹⁾

En este sentido, existen avances significativos en las condiciones para animales de granja y de laboratorio, pero el progreso en bienestar animal parece inadecuado en relación con el sufrimiento extremo y el enorme número de animales afectados.

Los avances en bienestar animal suceden más bien cuando los beneficios están también involucrados con asuntos que preocupan al público, cuando existen ventajas económicas asociadas con estos cambios y cuando existen trabajos para facilitar la transferencia de información y coordinar actividades a través de los sectores legislativo y comercial.⁽¹⁹⁾

La ciencia del bienestar animal y la ética animal además de otras ciencias requieren tiempo para su investigación. De acuerdo con lo anterior, los etólogos han sido los encargados de dirigir la investigación acerca del bienestar animal, en respuesta a las demandas de la investigación fundamental y aplicada particularmente en lo que atañe a las experiencias que sufre el animal.⁽¹⁹⁾

Los científicos que trabajan en favor del bienestar animal, entre ellos los etólogos, trabajan arduamente con otros involucrados en el proceso de toma de decisiones para identificar los grandes vacíos en el conocimiento, los cuales nos impiden progresar en el mundo del bienestar animal y para descubrir las aplicaciones prácticas que nos permitirán elaborar manuales técnicos con el fin de facilitar el manejo de los animales destinados tanto a la producción como a la experimentación.

Una de las metas de la ISAE es preparar expertos en bienestar animal. Dicha organización tiene oportunidad de incrementar su influencia sobre la aplicación del bienestar animal, esto último debido a lo extenso de su lista de miembros en diferentes lugares, sus integrantes comprendían, hasta el 2003, 729 científicos de 11 regiones geográficas del mundo.⁽¹⁹⁾

Capítulo 2 Uso de los animales en la experimentación

El hombre ha utilizado a los animales desde sus orígenes; primero para alimentarse, después como medio de transporte y finalmente como compañeros.⁽²⁰⁾

La relación del hombre con la naturaleza y en particular con los animales, ha venido transformándose con la evolución de la cultura. De los pueblos antiguos nos llegan testimonios de admiración por cualidades de animales que, en algunos casos, resultan superiores a las humanas. Pero también subsisten antiguas prácticas agresivas de nuestra especie hacia otras.⁽⁵⁾

El uso de animales en la investigación experimental ha evolucionado de forma paralela con los descubrimientos médicos, teniendo sus raíces en la antigua Grecia, desde Aristóteles a Hipócrates, donde el conocimiento sobre estos temas se limitaba exclusivamente al contenido de sus respectivos escritos *Historia Animalium* y *Corpus Hipocraticum*, los cuales están sustentados en disecciones de animales⁽²⁰⁾.

Aunque la idea de expandir los horizontes de nuestra ética empezó a ser impulsada desde la segunda mitad del siglo XX, sigue siendo necesario insistir en su importancia, conveniencia y necesidad. En su importancia porque abre un campo de reflexión pertinente en vista de lo que actualmente sabemos sobre los seres vivos no humanos de nuestro entorno; en su conveniencia porque proporciona un marco conceptual más adecuado para la reflexión ética y la acción moral; y en su necesidad porque la situación actual del planeta nos obliga a

redefinir nuestra relación con seres que no solíamos tomar en cuenta y cuyo destino está, en consecuencia, estrechamente vinculado al nuestro.⁽²¹⁾

La propuesta de ampliar el círculo de nuestras obligaciones morales más allá de los límites de nuestra propia especie encuentra a menudo resistencia. No es de extrañar que esto suceda, tratándose de una pieza más de nuestro antropocentrismo.⁽²¹⁾

En el momento en que empezamos a introducir seres no humanos en el círculo de la ética, ésta deja de tener un concepto antropocentrista. La propuesta de una ética nos propone incluir a aquellos seres a los que antes no habíamos considerado.⁽²¹⁾

En el sentido estricto de la palabra no se trata de la propuesta de una nueva ética, sino de extender los principios de la ética a otros seres por las normas de esta ideología. Pero, en este sentido, la propuesta de una nueva ética no es diferente de la propuesta que ahora nos parece tan obviamente aceptable.⁽²¹⁾

La propuesta no es sólo crear nuevos principios generales, sino aceptar el alcance que realmente tienen éstos. Se trata no de una nueva ética que sea diferente a la que ya conocemos, sino de extender el alcance de sus principios más generales.⁽²¹⁾

El interés por conocer a los animales y establecer sus semejanzas y diferencias con el ser humano es tan antiguo como la ciencia misma. Siglos antes de que la teoría de la evolución cambiara la concepción del lugar del hombre en la naturaleza, los filósofos habían encontrado útil el hecho de explorar en animales rasgos análogos a los propios de la naturaleza humana.⁽⁵⁾

La medicina científica aparece con la observación y la experimentación en animales. En este contexto, resulta innegable que la ciencia en la medicina veterinaria ha significado sacrificio y sufrimiento de animales en la búsqueda de mejores opciones para la salud. En consecuencia es legítimo preguntarnos si el beneficio obtenido justifica el precio que se ha pagado, y si había otras maneras de obtener el conocimiento buscado.⁽⁵⁾

Para fortuna de las ciencias médicas, se han conseguido grandes logros en medicina preventiva, erradicación de algunas enfermedades infecciosas y control de algunas otras; lo anterior como consecuencia directa de la experimentación con animales. La patología experimental ha encontrado modelos de animales para muy diversos padecimientos y con ello se ha avanzado considerablemente para su erradicación. Por su parte la cirugía experimental, con sus espectaculares avances durante el siglo **XX**, ha permitido prolongar y mejorar la calidad de vida de pacientes terminales o que estaban expuestos a sufrir limitaciones.⁽⁵⁾ La calidad de vida se refiere a un estado de la mente; es una experiencia subjetiva, mental y consciente, y puede tener significado sólo cuando se entiende como una experiencia mental consciente. En los humanos la calidad de vida es determinada por la naturaleza de las experiencias individuales y por el valor y significado que la persona le agrega a estas experiencias; en cambio, para los animales la calidad de vida constituye una experiencia multidimensional y continua, la cual comprende un orden de estados afectivos, clasificados, en general, como comodidad e incomodidad y estados de placer. La calidad de vida es una experiencia única e individual y puede ser medida desde la perspectiva

individual.⁽²²⁾ Es reconocido que la estructura actual de la medicina científica se ha construido sobre una sólida base de experimentación en animales.⁽⁵⁾

Las tecnologías reproductivas son utilizadas para incrementar la eficiencia de la reproducción animal en los programas productivos, algunas forman parte de los procesos de modificación genética. Las técnicas más comúnmente utilizadas son: colección de semen, inseminación artificial, superovulación, transferencia embrionaria, colección ovular transvaginal y clonación por medio de transferencia nuclear.⁽²³⁾

Los problemas de bienestar animal asociados con la tecnología reproductiva no siempre son inherentes a las técnicas utilizadas. Se tienen que discutir gran número de problemas potenciales sobre el bienestar en la biotecnología animal. También debemos discutir algunas de las opciones de cómo estos problemas se pueden disminuir o evitar. De cualquier manera, ninguna de estas aproximaciones tiene efecto importante si no es útilmente aplicado en la práctica; en este sentido, argumentamos que en la ciencia el bienestar animal es de suma importancia.

Cuando se realiza ciencia, el bienestar animal puede contribuir a crear conciencia de la importancia de conocer sobre el bienestar animal, en particular del que se relaciona con proyectos de investigación donde la modificación genética está comprometida.⁽²³⁾

Desde la perspectiva de lo que concierne principalmente al bienestar de los animales afectados, estas acciones sólo se considerarán si se acompañan de una investigación éticamente aceptable en biotecnología animal.

De cualquier manera, como lo hemos explicado hasta ahora, ciertos requerimientos éticos de la biotecnología animal va más allá de los dominios del bienestar animal en la ciencia.

De acuerdo con lo anterior, es un hecho que los especialistas en bienestar animal pueden prevenir y limitar los problemas de bienestar asociados a la biotecnología. Sin embargo, existen dudas acerca de la posibilidad de evitar problemas de este tipo.⁽²³⁾

El escepticismo hacia este tema es inevitable, según el Consejo Canadiense de Cuidado Animal (Canadian Council of Animal Care), que cuestiona cualquier experimento que involucre la alteración genética de los animales y lo clasifica como severo o experimento categoría D (en una escala de cinco categorías, donde D corresponde al segundo efecto más severo, comparable con intervenciones quirúrgicas mayores).⁽²³⁾

La impredecible naturaleza de la manipulación genética representa un obstáculo; en este contexto, es importante que las precauciones complementen a los manuales de bienestar.

Varios manuales sobre bienestar animal han sido propuestos en los cinco últimos años, el hecho es que ningún país, además de Suiza, ha adoptado las estrategias protocolarias sugeridas. Esto último se debe a dos factores limitantes: el primero se refiere a que existen complicaciones al momento de elaborar estos protocolos, que no son suficientemente extensos para cubrir todos los problemas relacionados con el bienestar; el segundo consiste en motivar a los investigadores a que sigan dichos protocolos.⁽²³⁾

Aunque el segundo de estos problemas puede solucionarse elaborando algunas leyes que regulen el manejo de manuales y el bienestar animal, el primero sí representa un verdadero reto para el bienestar animal aplicado a la ciencia.

Durante al menos 40 años de descubrimientos en esta disciplina científica, desde la publicación del Informe Brambell, en 1965, el bienestar animal en la ciencia ha encontrado varios métodos para detectar los problemas de esta ciencia en animales potencialmente sanos que están expuestos a situaciones de estrés o distrés.⁽²³⁾

El bienestar animal es sólo uno de los muchos problemas éticos que debe enfrentar la biotecnología, en lo general, y su aplicación a los animales, en lo particular.⁽²³⁾

Disminuir cualquier tipo de dolor o agonía en los animales de laboratorio durante los procedimientos de la investigación biomédica tiene que ser tan importante como conseguir los resultados deseados en el experimento. Esto es importante no sólo por razones humanitarias, sino porque también forma parte de una buena práctica científica.⁽²⁴⁾

La meta que se busca al elaborar una legislación que regule el mantenimiento y la experimentación humanitaria con animales se sustenta en que en ambos casos se supervise el uso de estos y se disminuya su sufrimiento.

De acuerdo con las recomendaciones para la eutanasia de los animales de experimentación que emitió la Comisión de las Comunidades Europeas (Comission of the European Communities) y la “Guía para el manejo y sacrificio humanitario de los animales de laboratorio” publicada en Suiza, eutanasia significa una forma gentil de dar muerte; en este sentido, deberá ser considerada como un

acto o método humanitario de sacrificar a un animal con el mínimo sufrimiento físico y mental.⁽²⁴⁾

El método de eutanasia, ya sea físico o químico, deberá ser el apropiado para cada especie animal, según su edad, con el menor dolor posible; evitar alterar al animal y conseguir rápidamente un estado inconsciente y su muerte. Finalmente debe ser seguro y definitivo, esto es que se pueda llevar a cabo con varios animales y que el resultado sea la muerte del animal.⁽²⁴⁾

La investigación biomédica necesita de animales. Esto es más evidente en el caso de experimentaciones *in vivo*. Para otros propósitos científicos, como en los estudios *in vitro*, el material biológico también es necesario, como es el caso de los estudios enzimáticos, de membranas, receptores, células, tejidos u órganos, los cuales se obtienen de cadáveres de animales.⁽²⁴⁾

Muchos científicos involucrados en la investigación biomédica reconocen que el uso de animales representa un dilema ético. Éstos sufren demasiado a causa de los experimentos; asimismo la investigación biomédica debe continuar en la curación o prevención de la mayoría de las enfermedades en los humanos.⁽²⁴⁾

Los científicos tienen responsabilidad moral con los animales de experimentación; de acuerdo con este principio, surge una interrogante moral fundamental, ¿hasta qué punto está moralmente justificado el uso de animales en la investigación biomédica?⁽²⁴⁾

La justificación de realizar experimentos muy agresivos en animales podría estar sustentada en tres razones: la egoísta, que dice que es la forma de no dañar

a otros humanos; la consecuente, que se basa en el uso de los animales hasta que el producto final pueda ser usado en humanos; y la perfeccionista; que se sustenta en la premisa de que al ser menor la inteligencia de los animales les confiere menor capacidad para sentir dolor que los humanos. Esta última razón es completamente cuestionable, dado que justificaría el uso de humanos con alguna deficiencia mental. Finalmente el principio ególatra del daño en animales, moralmente hablando, es contrario a dañar a un ser humano.⁽²⁴⁾

¿Sería posible justificar que el daño producido por la experimentación animal en referencia con los resultados favorables?, Entonces el daño producido a humanos completamente sanos durante la experimentación puede estar también justificado.⁽²⁴⁾

Los experimentos en seres humanos sólo pueden efectuarse mediante el consentimiento escrito del individuo, y sólo si es para obtener un verdadero beneficio y no representa un daño para el sujeto en cuestión.⁽²⁴⁾

Los daños experimentales en animales tal vez se vean justificados si en verdad representan una gran contribución para la ciencia, como podría ser obtener la cura a enfermedades muy severas que afectan a la humanidad. Además de que los animales no pueden darnos su consentimiento, nos tomamos la libertad de decidir sobre ellos al momento de usarlos en experimentos que puedan afectarlos gravemente. De acuerdo con el principio ético, si se puede obtener el mismo beneficio con un procedimiento menos agresivo usado en humanos que con otro usado en animales, entonces debería realizarse la prueba en humanos.⁽²⁴⁾

En este contexto, existen dos estrategias significativas para cumplir con el principio ético, reducir la demanda en el uso de animales de laboratorio y mejorar las condiciones en que se producen y mantienen éstos.⁽²⁴⁾

Las industrias farmacéutica, alimenticia y otras, que elaboran productos que requieran ser probados en animales por autoridades nacionales e internacionales, para medir su toxicidad, carcinogenicidad, etcétera, deben etiquetar sus productos con la leyenda de que éstos últimos fueron probados en animales⁽²⁴⁾.

Tal demanda por el uso de animales de experimentación puede limitarse sin que se ponga en riesgo la seguridad del ser humano si las diferentes organizaciones y compañías internacionales establecen procedimientos y resultados estándares para experimentos previamente realizados; esto es, si ya se conoce el resultado obtenido con cierto procedimiento podría saltarse esa parte del experimento e iniciar con la parte cuyos resultados aún no se conocen.⁽²⁴⁾

Además de la estandarización de los procedimientos, es conveniente cambiar el contenido de los manuales de procedimiento cuando los investigadores encuentren nuevos métodos que reduzcan el daño sufrido por el animal o que representen disminuir el número de animales utilizados. Otra forma de lograr reducir el uso de animales consiste en estudiar otras alternativas para efectuar la experimentación; por ejemplo, probar sustancias altamente irritantes en cultivos tisulares, ello reduciría el número de animales; sin embargo es importante mencionar que no todos los métodos alternativos pueden sustituir el uso de animales.⁽²⁴⁾

Debe analizarse cuidadosamente por qué es necesario utilizar un animal para la experimentación, cuántos realmente son necesarios y qué tan agresivos

son los procedimientos a los que serán sometidos, en qué casos es posible mejorar la calidad de los resultados con los métodos alternativos y si es necesario hacer una comparación realizando ambos procesos.

Controlar el uso de los animales en investigaciones clínicas puede considerarse si los humanos aceptan los siguientes principios:

- Sustituir a los animales por tejidos u órganos obtenidos de cadáveres o de fetos abortados.
- Reemplazar o eliminar el uso de los animales y utilizar humanos voluntarios si la prueba no representa un daño o dolor considerable o no significa riesgo alguno para el humano.⁽²⁴⁾

A continuación se resumen las especies animales más utilizadas en experimentación biomédica, además se indican algunas de las líneas de investigación más importantes (basado en Montoliu, 2002):⁽²⁵⁾

Cuadro 2⁽²⁵⁾

Roedores	
Ratón	Representa 70% de los animales de investigación. Carcinogénesis y mutagénesis. Ratones <i>nude</i> (desnudos) atímicos. Oncorotón de Harvard. Ratones SCID (inmunodeficiencia). Ratones transgénicos y <i>knock-out</i> .
Rata	Representa 22% de los animales utilizados en investigación. Comportamiento, conducta y aprendizaje. Toxicología, farmacología, neurología, teratología. Modelos de enfermedades humanas neurodegenerativas (Parkinson) y cardiovasculares (hipertensión). Traumatología médula espinal.
Hámster	Embriología, neurología, oncología.
Cobaya	Deficiencias en vitamina C. Piel, oído. Proteínas de complemento en suero sanguíneo.

Jerbo	Medicina aeroespacial.
Lagomorfos	
Conejo	Oftalmología: globo ocular, glaucoma. Aterosclerosis, cardiomiopatías, embolias. Barrera placentaria. Vías respiratorias: enfisema, asma, fibrosis quística. Osteopatologías. Otitis media. Tumores renales.
Animales domésticos	
Cerdo	Fisiología y anatomía similares a los humanos. Técnicas quirúrgicas y trasplantes de órganos (xenotrasplantes). Nefrología. Cardiovasculares: aterosclerosis, hipercolesterolemia. Minipigs y micropigs.
Oveja	Circulación sanguínea fetal. Técnicas quirúrgicas y trasplantes. Encefalopatía espongiiforme. Enfermedad autoinmune renal.
Vaca	Corazón artificial.
Perro	Representa 1% de los animales en la investigación. Diabetes tipo I. Cirugía cardiovascular. Enfermedades autoinmunes. Representa hasta 20% de los modelos animales de enfermedades humanas. Tiene más de 280 patologías congénitas similares a las humanas.
Gato	Visión y oído. Comportamiento, aprendizaje y neurología. Oncología. Enfermedades infecciosas. Traumatología médula espinal. Diabetes tipo II, gangliosidosis, mucopolisacaridosis.
Primates no humanos	
Lémures, chimpancés, rhesus	gibones, macaco
Enfermedades cardiovasculares: estrés, hipertensión. Enfermedades neurodegenerativas: Parkinson, Alzheimer, esclerosis múltiple. Sida. Diabetes. Endometriosis. Biología reproductiva.	
Anfibios	
Rana, sapo	Desarrollo embrionario: modelo general de vertebrados.

Peces	Contaminación ambiental. Órganos eléctricos. Proteínas séricas anticongelantes. Visión, envejecimiento, toxicología, carcinogénesis.
Aves	
Gallina, codorniz	Desarrollo embrionario. Cáncer de origen viral. Endocrinología: metabolismo vitamina D. Osteoporosis.
Invertebrados	
Insectos y nematodos Cefalópodos Crustáceos Moluscos (Aplysia)	Modelos genéticos de desarrollo. Neurobiología de la visión. Conexiones neuromusculares. Toxicología medioambiental. Redes neuronales y sistema nervioso.
Planaria	Desarrollo, comportamiento.

Capítulo 3. Los animales como seres sintientes

Los sentimientos son construcciones cerebrales con las que el individuo hace lazos con su entorno, aquellos pueden ser placenteros, de manera que refuerzan la conducta que los originó, o desagradables que evitan la repetición de una conducta.

El comportamiento animal es estudiado por un área específica de la biología denominada etología, la cual se encarga de comprender los motivos que originan ciertas conductas, así como las modificaciones de éstas.

La etología y el bienestar animal* son elementos indispensables para tener idea de lo que significa vivir bien para todos los animales, ello indica, en consecuencia, el trato que debemos darles.⁽²⁶⁾

Hoy al saber que los animales poseen un sistema nervioso, también se sabe que poseen la capacidad de tener procesos mentales, imaginar o soñar, experimentar sensaciones y percepciones, placer o disgusto, expresar emociones como alegría y tristeza causa algunas inquietudes entre el mundo científico y la población en general.

Aristóteles atribuyó inteligencia y moralidad a las bestias. Decía que el alma era la base del cuerpo, lo que hace que se mueva, que sienta y que reaccione a estímulos externos. Por lo cual consideró que todas las criaturas poseían alma. El filósofo romano Polonio afirmó que como los animales poseen alma e inteligencia no deberían ser sacrificados o comidos. Celso y algunos

* Bienestar animal: Estadio de satisfacción de las condiciones biológicas, ambientales y psicológicas que requiere un animal para desarrollarse, vivir sano y expresar su conducta normal como animal.⁽³⁸⁾

cristianos herejes, argumentaron que los animales parecen diferentes de los humanos, únicamente desde el punto de vista del humano.

No obstante, los animales son vistos por los judío-cristianos como inferiores a los humanos y que no poseen uno de los elementos más importantes que fundamentan la existencia de la razón: el alma, aportada por Dios al hombre y considerada en la Biblia como una característica divina.

Descartes aseguró que el comportamiento humano es controlado por procesos de respuesta denominada reflejo; sin embargo, también existen conductas voluntarias o deseadas. Según él, la respuesta voluntaria proviene del alma, ello le da al individuo la capacidad de flexibilidad de respuesta en las diferentes situaciones en las que se encuentra. Él creía que los animales no poseían mente; por tanto no tenían capacidad para pensar o realizar acciones voluntarias.

Cuando surge la teoría de la evolución por selección natural, de Darwin, las ideas de Descartes resultaron anacrónicas, esta teoría estaba reforzada por las evidencias de rastros morfológicos, fisiológicos y estructurales semejantes entre diferentes especies; en este contexto, una de sus aseveraciones fue que el hombre mismo es un animal que evolucionó a partir de otro animal.⁽²⁷⁾

Ciencias como la genética y la morfología demuestran que hay similitudes filogenéticas entre todas las especies de vertebrados, incluido el humano; esta evidencia la respaldan las múltiples similitudes funcionales entre nuestros órganos y los del resto de otros animales. Nuestra principal similitud es poseer una médula espinal envuelta por la columna vertebral, un encéfalo protegido por el cráneo, órganos de los sentidos y pares craneales que emergen del encéfalo, un sistema

nervioso dividido en autónomo y somático, sistemas cardiovascular y endocrino, músculos insertados a un esqueleto, pares de apéndices y aparato reproductor separado.⁽²⁸⁾

Las semejanzas entre el hombre y el resto de los animales no se limitan sólo al aspecto morfofisiológico, también compartimos capacidades para construir refugios, convivir en comunidades, establecer vínculos emocionales, la territorial y noción del tiempo, la memoria, estados mentales, desarrollo de sistemas de comunicación; o sea, atributos que en un tiempo se consideraron exclusivamente humanos.

Ante la presencia de tantas similitudes, el sentido común indica que los vertebrados no humanos son tan capaces como nosotros para sentir dolor, miedo, frustraciones, angustia, etcétera. Debido a que tanto la sensación de dolor como los sentimientos que de él derivan (considerando que el dolor es una sensación propia de cada individuo), es difícil desarrollar un método para evaluarlo, esta tarea se vuelve más compleja cuando se trata de seres que no pueden expresar lo que sienten.⁽²⁸⁾

El dolor se define como una experiencia sensorial y emocional desagradable, que tiene como consecuencia daño en los tejidos. El dolor puede clasificarse, dependiendo del nivel de percepción, en:

- *Nociocepción*: es la experiencia sensorial que indica el sitio y la intensidad del estímulo.
- *Sentimiento de dolor*: involucra un estado afectivo-motivacional, hace referencia a la evaluación del estímulo nocivo; esto es, el individuo reaccionará con ansiedad, depresión y sufrimiento.

- Mecanismo cognitivo-evaluativo: este mecanismo se encarga de evaluar el daño y determinar el comportamiento futuro.

Algunos autores aceptan que todos los vertebrados son capaces de experimentar dolor, mientras que otros consideran que sólo lo manifiestan los mamíferos y algunas especies de aves; algunos otros consideran que esta capacidad sólo pertenece a los humanos, grandes simios y tal vez a delfines y ballenas.⁽²⁸⁾

Aunque no se puede saber si la sensación o la intensidad del dolor es igual en los humanos y el resto de los animales, las observaciones que se han hecho en cambios fisiológicos y de comportamiento ante un estímulo doloroso, en especies que poseen un sistema nociceptivo complejo, sugiere que entre las diferentes especies de vertebrados existe gran similitud en la percepción y la intensidad del dolor.⁽²⁸⁾

El sufrimiento puede entenderse como la combinación de sentimientos desagradables y de gran intensidad durante un tiempo prolongado, están asociados con dolor físico o emocional, o bien es la consecuencia de que el individuo no logra adaptarse a su entorno.

El sufrimiento requiere un estado de conciencia y puede ocurrir en ausencia de dolor físico; ejemplo de esto son la presencia de miedo o ansiedad; en este sentido, el dolor físico puede presentarse en carencia de sufrimiento.⁽²⁸⁾

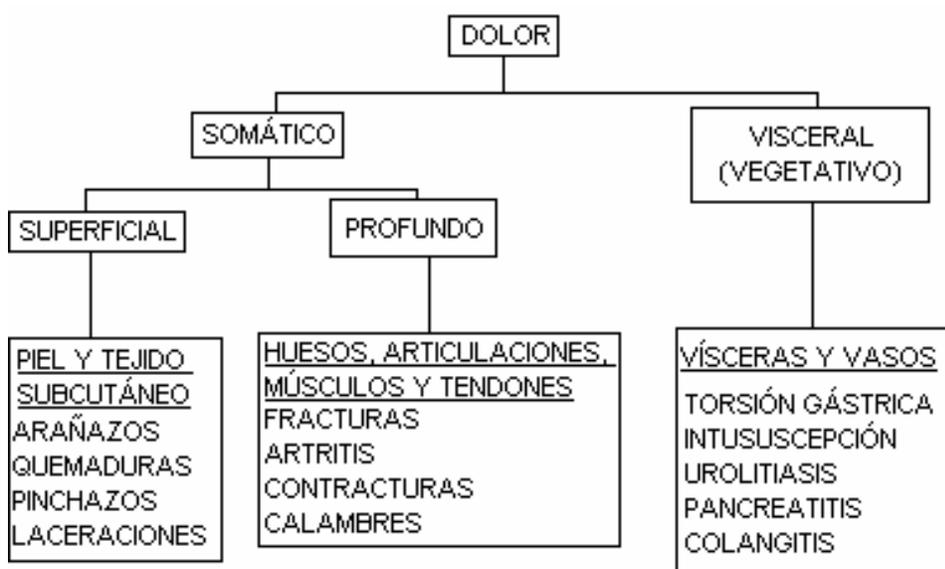
El sufrimiento tiende a producir cambios en la conducta del animal, dándole la oportunidad de controlar, evitar o escapar del factor que lo está afectando.

Existen suficientes evidencias que indican que los mamíferos poseen una corteza frontal suficientemente desarrollada, la cual les permite experimentar el

sufrimiento; además, aves y reptiles presentan estructuras análogas a esta corteza y en los peces se ha observado no sólo la capacidad de sentir dolor crónico, también son capaces de tener miedo.

Cuadro 3⁽²⁸⁾

Clasificación del dolor de acuerdo con su origen.⁽³⁶⁾



Cuadro 4⁽²⁸⁾

SIGNOS DE DOLOR AGUDO EN ANIMALES	
Alerta, cauteloso, vigilante	Intentos de protegerse, huir o morder
Chillidos	Movimientos o palpación
Mutilación	Lamerse, morderse, arañarse, sacudirse
Inquietud	Moverse de un lado a otro, acostarse

	o levantarse, pérdida de peso
Decúbitos	Inusual mucho tiempo
Locomoción	Resistencia a desplazarse, dificultad para levantarse
Posturas anormales	Cabizbajo, abdomen remetido, vientre en tabla
Incremento de la frecuencia respiratoria	

Capítulo 4. Uso de los animales en los centros de enseñanza

Para obtener una posición informada sobre el bienestar animal en la educación veterinaria, es esencial incluir una asignatura que aborde este tema en la educación básica del pregrado.

Por ello es importante adoptar algunos principios básicos:

- El tema del bienestar animal se debe incorporar como asignatura independiente.
- La disciplina científica del bienestar animal debe incorporar aspectos aplicados de bioética, etología y el concepto sufrimiento-bienestar.
- Este tema debe ser tratado a nivel preclínico y debe extenderse hasta el nivel clínico.

Es necesario crear programas para estudios de posgrado en bienestar animal y bioética, disponibles para todos los veterinarios que deseen esta especialización.

Teniendo en cuenta el conocimiento actual en nuestra lucha por prevenir, controlar y erradicar las enfermedades en humanos y animales, se debe aceptar que la experimentación en animales es, hasta cierto punto, inevitable; sin embargo, debemos realizarla al mínimo.

Debemos hacer esfuerzos para descubrir y utilizar todas las alternativas viables a la experimentación animal. Por este motivo es necesario desarrollar una legislación, así como tomar medidas administrativas que controlen en su totalidad a las instituciones donde se realicen este tipo de prácticas.⁽²⁹⁾

En un mundo cambiante donde la educación ética no tiene un historial extenso, es necesario transmitirla a los estudiantes durante su formación. La educación ética está enfocada en mostrar los aspectos cognitivo y de comportamiento de la materia con el propósito de mejorar la calidad del bienestar del paciente en términos del proceso y resultados de su tratamiento.

Mejorar la habilidad del estudiante para integrar los componentes técnico y moral durante el proceso de toma de decisiones en la práctica clínica es una de las metas de la ética, además de preparar a los futuros médicos que se enfrentarán a innumerables retos para mantener una conducta ética durante la práctica clínica de la investigación biomédica.⁽⁶⁾

Capítulo 5. Requisitos para el cuidado y uso de los animales de laboratorio

Todos los animales deben adquirirse de acuerdo con el marco jurídico aplicable a instituciones y particulares que reciben o negocian con animales. Se debe promover, invariablemente, que todas las transacciones que involucren la adquisición de animales se conduzcan legalmente.⁽³⁰⁾

Los animales suministrados por los comerciantes o instituciones públicas con fines de investigación científica, pruebas de laboratorio y enseñanza, deben acompañarse de información que describa el estatus microbiológico y genético de sus colonias o de animales en lo individual.

Todos los traslados de animales, incluyendo aquellos dentro de la misma institución, deben ser planeados para minimizar el tiempo de traslado, evitar el riesgo de zoonosis y antropozoonosis; además, los animales deben ser protegidos contra condiciones climáticas extremas o sofocación debido al transporte en cajas cerradas, en cajuelas de automóviles o similares. Se debe evitar el hacinamiento, brindar agua y alimento cuando esté indicado y protegerlos contra traumatismos. El estrés debe reducirse al mínimo, atendiendo a las recomendaciones mencionadas.⁽³⁰⁾

Toda operación de un bioterio debe contar con registros diversos para el adecuado control de sus poblaciones animales, ya sean colonias de producción o de animales bajo experimentación. Estos sistemas incluyen desde tarjetas de jaula individuales o colectivas, hasta hojas clínicas o impresos de computadora que auxilien al veterinario o investigador en dicha tarea. Todos los métodos de

identificación utilizados deben ser seleccionados para cada especie animal o circunstancia, de aplicación rápida y de ser posible indoloros. De resultar invasivos, capaces de inducir molestias considerables al sujeto, deberán emplearse sustancias o fármacos sedantes o anestésicos a juicio veterinario.⁽³⁰⁾

Los métodos aceptables son los siguientes: Tarjetas, marcas naturales, colorantes o tinturas, perforaciones y muescas, aretes, tatuaje, Collares y Transmisores subcutáneos.

Cuadro 5⁽³⁰⁾

Identificación		
<i>Animal</i>	<i>Tipo de identificació</i>	<i>Zona de aplicación</i>
Rata y ratón	Colorantes Perforaciones y muescas Tatuajes	Pelaje y cola Oreja(s) Parte superior interna de la oreja Cola
Jerbo y hámster	Tatuaje Perforaciones y muescas	Parte superior interna de la oreja Oreja(s)
Cuyo	Colorantes Aretes Marcas naturales	Pelaje Oreja (lo más cerca de la base) De acuerdo al fenotipo
Conejo	Tatuaje Aretes metálicos Collares	Parte distal interna de la oreja Oreja (lo más cerca de la base) cuello
Perro y gato	Collares con medallas Tatuajes	Cuello Parte superior interna de la oreja
Porcino	Tatuaje Perforaciones y muescas Aretes	Parte superior interna de la oreja Oreja(s) Oreja (lo más cerca de la base)
Primates no humanos	Tatuajes	En jóvenes parte interna del muslo En adultos debajo de la clavícula o pecho
Todos los animales indicados	Transmisor subcutáneo	Región de la espalda

El alimento para todas las especies debe estar libre de aditivos, drogas, hormonas, antibióticos, pesticidas y contaminantes, además de que estén dentro

de su periodo de caducidad, almacenarse en bodegas o cuartos desinfectados, secos y ventilados, sobre tarimas o en contenedores.⁽³⁰⁾

Todo animal de experimentación debe estar libre de enfermedades zoonóticas y parásitos externos, a menos que el procedimiento experimental indique lo contrario. El personal del bioterio debe someterse, al menos una vez al año, a un examen de salud.⁽³⁰⁾

En cuanto a la alimentación y provisión de agua, el alimento debe proporcionarse a libre acceso o en forma restringida, dependiendo de las necesidades de cada especie y de los procedimientos experimentales.

El agua debe ser potable y suministrarse a libre acceso durante toda la vida del animal. Los procedimientos que requieran de privación de líquidos deben justificarse.⁽³⁰⁾

Las técnicas de sujeción, manipulación e inmovilización que se realicen en el bioterio deben estar acordes con los principios humanitarios internacionales aceptados, y deberán ser supervisados por un MVZ responsable.⁽³⁰⁾

Los animales con signos clínicos evidentes de enfermedad, serán objeto de diagnóstico, aplicación de un tratamiento correspondiente o retirados de la colonia, a juicio del MVZ. Se debe retirar de inmediato a los animales muertos. No deben realizarse estudios postmortem en las áreas de los animales. No se permitirá el reingreso de animales tratados por enfermedad a las áreas de producción del bioterio.⁽³⁰⁾

Todo animal antes de ser sometido a cualquier procedimiento debe ser bañado, vacunado y pasar un periodo de cuarentena que no podrá ser menor de

15 días, durante ese tiempo se le observará diariamente para detectar signos de enfermedad, comportamientos anormales y heridas.⁽³⁰⁾

Sólo se aceptarán animales adultos y no podrán utilizarse hembras gestantes y cachorros, a menos que la línea de investigación así lo requiera.

Las instalaciones destinadas para el alojamiento estarán diseñadas de acuerdo con las necesidades de los sujetos experimentales, usuarios y personal que interviene en su cuidado diario y deben ubicarse en forma independiente a las de ocupación humana, con el fin de asegurar una operación higiénica y favorecer la salud y el confort de ambos.⁽³⁰⁾

En general todo bioterio debe contar con sectores básicos, que aseguren el alojamiento animal, la separación física de especies o su aislamiento, la experimentación, así como un sector específico de apoyo a la operación. El área de recepción de animales debe constituir un espacio independiente del resto de las áreas y será destinado a dar alojamiento a aquellos sujetos de nueva adquisición, evitando así el contacto de éstos con los de colonias ya establecidas y la posible transmisión de enfermedades.⁽³⁰⁾

En lo que respecta a primates no humanos, cuando son capturados en grupos grandes o colonias y al extraerlos de su hábitat natural ello implica someterlos a un grado considerable de estrés, que aumenta al conjugarse con el proceso de captura, transporte, alojamiento y entrenamiento en centros especializados, cuarentena y adaptación a nuevas condiciones sociales y medioambientales.

La captura es un proceso que provoca demasiado estrés, y propicia alta incidencia de mortalidad, así como serios daños en cada una de las etapas de la adquisición de primates.⁽³⁰⁾

Los captores generalmente tienen pocos o nulos conocimientos acerca del bienestar animal. Los métodos de captura que incluyen redes y trampas de mordedura son usadas indiscriminadamente, sin considerar el daño que se ocasiona a las diversas poblaciones de especies silvestres en general. Esto significa que el trampeo puede ocasionar sufrimiento incluso a aquellos individuos que logran escapar de estos métodos de captura. Obtener ciertas facilidades dentro del área de captura es con frecuencia difícil y poco satisfactorio, esto provoca largos retrasos antes de que los animales sean transferidos a un albergue permanente.^(31,32)

La transportación desde la captura hasta el albergue no es un proceso controlado, así que los animales pueden pasar prolongados lapsos privados de agua y alimento, además de que se les mantiene bajo condiciones sanitarias poco adecuadas antes de llegar al alojamiento final.

Algunos de ellos pueden adquirir algunas enfermedades propias de los humanos, como tuberculosis, al grado de que puede representar un riesgo para la salud humana.

De manera ideal no debe realizarse del todo la captura de primates en vida silvestre, pues la captura no sólo ocasiona sufrimiento y estrés, además existen fuertes razones científicas para preferir el uso de animales criados dentro del laboratorio. La crianza de animales para experimentación dentro del laboratorio da como resultado animales más homogéneos y de manejo seguro, con mejor nivel

de salud y genealogía conocida, edad e historia clínica; además esto último permite que los animales sean entrenados con mayor facilidad para realizar manejos específicos; este tipo de animales son menos temerosos al contacto con los humanos y se presentan menos estrés ante el contacto prolongado con los investigadores, caso contrario al ser animales extraídos de su hábitat natural.^(31,33,34)

La crianza de primates en cautiverio representa una disminución a la amenaza constante que acecha a su conservación, pero sólo una pequeña reducción, debido a que la captura de animales en vida libre se sigue realizando para establecer, repoblar los que ya existen y aumentar nuevos centros de investigación.⁵⁰ La RSPCA (The Royal Society for the Prevention of Cruelty to animals) ha procurado conservar una prohibición mundial en el uso de primates no humanos de origen silvestre, ello permite conservar un incremento significativo en la proporción de animales de primera generación que se utilizarán para la cría de otras generaciones.

Pocos países tienen legislación detallada para el control de estándares de alojamiento, cría y cuidado de animales en estos centros, ya que con frecuencia no son normas obligatorias. Algunos centros proveen a los animales de crianza adecuada y buen enriquecimiento ambiental. Sin embargo, en otros hay poca consideración para con los animales respecto de sus necesidades físicas y de comportamiento social.

Es una situación preocupante dado que algunos de los animales dentro de estos centros dependerán toda su vida de tales condiciones, el problema es, en parte, por la falta de conocimiento acerca de lo que los animales necesitan. Los

miembros del personal que son responsables del manejo y cuidado de primates, requieren una capacitación especial, destrezas prácticas y el más alto estándar de entrenamiento, que puede no estar disponible en todos los países. ⁽³¹⁻³⁵⁾

Necesita haber grandes regulaciones concernientes a la crianza en muchos países, tomando como base la “Guía Internacional para la Adquisición, Cuidado y Crianza de Primates no Humanos” de la Sociedad Internacional Primatológica, como estándares mínimos; también es necesaria acreditación internacional, un proyecto con un sistema de inspección regular, acceso y vigilancia preferentemente de las autoridades regulatorias y usuarios para tal cuestión. ⁽³¹⁻³⁵⁾

Reguladores y usuarios deben ser más proactivos ayudando a establecer estándares de cuidado y crianza, así como desempeñar un rol primordial en el desarrollo y promoción de las estrategias del principio de la triple R.

El buen entrenamiento y alta motivación al personal pueden hacer una enorme diferencia en el bienestar de los animales y con esto la ciencia se favorece. ⁽³¹⁻³⁵⁾

Debe haber un entrenamiento específico para el personal encargado del cuidado de los animales. Actualmente algunos centros de crianza cuentan con el apoyo y la asistencia de organizaciones especializadas. Esto puede ayudar mucho a que el cambio que sufren los animales de su hábitat al centro no sea tan agresivo. ⁽³¹⁻³⁵⁾

En cuanto al transporte, es importante reconocer que un cambio en el ambiente o estado social, provoca estrés a la mayoría de las especies. Los primates no humanos son intensamente sociales y altamente reactivos a un

estímulo no familiar, así que el proceso de transporte es en extremo estresante para ellos, tanto física como psicológicamente.

Durante la transportación los primates están sujetos a más factores de estrés que pueden tener efectos severamente negativos en su bienestar. En el tránsito los primates pueden estar expuestos a temperaturas extremas, alta presión y humedad, ruido excesivo la vibración del vehículo, además de la restricción del movimiento dentro del contenedor en el transporte, falta de alimento y agua por largos periodos, exposición a un estímulo desconocido y atemorizante y duración impredecible de movimiento, así como el cambio de uno a otro transporte. ^(31,36-41)

Al liberar a los animales, éstos deben pasar por un periodo de cuarentena y de adaptación psicológica y de comportamiento para completar las condiciones físicas y sociales desconocidas.

El largo tiempo de viaje y más eslabones de esta cadena de eventos, ponen en riesgo a los animales, ya que éstos pueden ser sometidos a descuidos o manejos inadecuados.

No hay previsiones para los primates en cuanto a un tiempo máximo de viaje permitido o un intervalo máximo en el que debe proveérseles de agua o alimento, por lo que debe forzarse la instrumentación de una legislación que contemple el transporte de animales vivos. ^(31,36-41)

La Asociación Internacional de Transporte (IATA), en sus regulaciones de la vida animal permitida para que los macacos sean transportados prohíbe que el traslado se realice en cajones que sean muy pequeños en viajes largos, pues esto conlleva a la muerte de muchos animales. ^(31,36-41)

Los primates deben transportarse con el mínimo número posible de plataformas entre las partidas y arribos hacia el destino final. El acondicionamiento de las jaulas es algo primordial, pues los usuarios de primates para la experimentación deben insistir en el alojamiento en pareja o por grupos y en condiciones adecuadas antes del envío. Deben incrementarse las dimensiones de los cajones de acuerdo con lo estipulado por la IATA, según el tamaño del animal, con el propósito de que éste tenga el espacio suficiente para levantarse, recostarse o darse vuelta. ^(31,36-41).

El medio ambiente debe ser objeto de máxima atención para el animal de laboratorio, a fin de evitar que aun pequeñas variaciones de éste afecten negativamente la respuesta experimental.

Todos los requisitos que deben considerarse para el buen manejo, mantenimiento y cuidado de los animales de experimentación quedarán sujetos a lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999.

Capítulo 6. Recomendaciones para la eutanasia[†] de los animales de experimentación

Existen muy diversas formas para el manejo y sacrificio[‡] humanitario[§] de los animales que son utilizados en la experimentación, pero en todos los casos sin excepción después del sacrificio es necesario confirmar la muerte, verificando el cese de la respiración y del latido cardiaco y la ausencia de reflejos son buenos indicadores de la muerte irreversible de todo animal, el personal encargado de estos procedimientos deben estar capacitados para reconocer y asegurar la muerte del animal. ⁽⁶⁵⁾

Roedores

Los roedores son los animales más utilizados con fines experimentales.

Embriones: el momento en el que se ha desarrollado el tubo neural, constituyendo un cerebro funcional debe tomarse como el punto de partida de que un feto puede sentir dolor y por esta razón debe ser sacrificado humanitariamente. Existe un grado de variación durante el desarrollo y nacimiento de los diferentes roedores. Ratones y ratas son totalmente dependientes al nacer, mientras que los cobayos están para ese momento totalmente desarrollados y son totalmente independientes. ⁽⁶⁵⁾

Si se extrae un feto de una madre anestesiada, estando este también insensible se puede sacrificar por decapitación o extracción del corazón. Sin embargo, cuando se vaya a extraer un feto, se debe administrar a la madre una

[†] Eutanasia: Procedimiento humanitario empleado para terminar con la vida de los animales de laboratorio, sin producirles dolor, angustia o sufrimiento. ⁽³⁸⁾

[‡] Sacrificio: Acto que provoca la muerte de los animales por medio de métodos físicos o químicos. ⁽³⁸⁾

[§] Sacrificio humanitario: Acto que provoca la muerte sin sufrimiento de los animales por métodos físicos o químicos. ⁽³⁸⁾

cantidad de anestésico mayor y este estado debe mantenerse por mayor tiempo para asegurar que el anestésico ha traspasado la barrera placentaria. En muchos casos los anestésicos inhalados no tienen efecto sobre los fetos. Los fetos con un peso menor a los 4 gramos que no estén anestesiados al momento de extraerlos de la madre pueden ser sacrificados por enfriamiento rápido en nitrógeno líquido.
(65)

Neonatos: son animales recién nacidos de hasta 10 días de edad, tienen la capacidad de reaccionar a los estímulos dolorosos, aunque más como embriones que como adultos. Se pueden sacrificar por decapitación o concusión, también se puede considerar la hipotermia. No se recomienda usar dióxido de carbono ya que los neonatos son más resistentes a su efecto.

Adultos: se debe considerar una cuidadosa manipulación e inmovilización del animal antes del sacrificio, se pueden reducir el temor y la ansiedad del animal con sedación previa o si son manipulados por personas conocidas.⁽⁶⁵⁾

Métodos físicos

Concusión: es un método rápido y humanitario, solo se debe utilizar con roedores que pesen menos de 1 kg debido a que si exceden este peso se requiere mayor fuerza y la técnica debe ser precisa.

Dislocación cervical: este método es comúnmente utilizado con los pequeños roedores, causa grandes daños al tronco encefálico produciendo inconsciencia inmediata y muerte. Realizar este procedimiento con hámsters o cobayos es muy difícil debido a que tienen cuellos cortos. En ratones y ratas deben situarse pulgar e índice a los lados del cuello junto a la base del cráneo o bien puede utilizarse una varilla haciendo presión junto a la base del cráneo, y en

ese momento la otra mano se coloca en la base de la cola o en los miembros posteriores y se tira rápidamente, provocando la separación entre las vértebras cervicales y el cráneo. Los roedores más grandes deben ser sedados o aturdidos antes de utilizar este método.

Decapitación: es preferible utilizar otros métodos, ya que hasta ahora las investigaciones no evidencian la inconsciencia inmediata. ⁽⁶⁵⁾

Lagomorfos

Insensibilización: se deberá realizar por deshinchamiento, utilizando un desnucador de bordes romos.

Sacrificio humanitario: desangrado por corte de yugular dentro de los 30 segundos posteriores a la insensibilización. ⁽⁶³⁾

Porcinos.

Electroinsensibilización.- Se puede realizar en cuatro diferentes posiciones para los 2 electrodos, la aplicación de los electrodos no deberá hacerse colgando a los animales, se realizará dentro de un cajón de sacrificio con piso de material aislante para evitar la electrificación del piso. a) Cada electrodo colocado atrás de la oreja; b) cada electrodo colocado debajo de cada oreja; c) cada electrodo colocado en el espacio entre ojo y oreja; d) un electrodo entre los ojos y el otro atrás de una oreja. ⁽⁶³⁾

El voltaje aplicado deberá ser de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Sacrificio humanitario.- Desangrado por corte de vena cava anterior (vena cava craneal) introduciendo el cuchillo abajo del brazuelo izquierdo. Este se deberá realizar dentro de los 20 segundos después de la insensibilización. Debe

asegurarse que el animal se encuentra muerto antes de introducirlo al escaldado.

(63)

Perros y gatos.

Electrosensibilización y sacrificio para perros a excepción de cachorros menores de cuatro meses: deberá utilizarse un aparato eléctrico especialmente concebido para el uso en esta especie. Se colocan las dos pinzas no traumatizantes que corresponden a cada uno de los electrodos: uno en la piel previamente humedecida a la altura de la base de la cola al final del lomo y el otro, en la piel previamente humedecida, que cubre la base de la nuca. La insensibilización se produce en el instante en que se hace pasar la descarga eléctrica y la muerte se provoca dejando de 30 a 40 segundos las pinzas conectadas en el animal. (63)

Sacrificio humanitario para perros adultos y cachorros: Se utilizará una sobredosis de barbitúrico vía intravenosa o cualquier otro anestésico fijo, que produzca primero inconsciencia y después paro respiratorio y cardíaco hasta la muerte del animal, sin causarle angustia, convulsiones o cualquier otro sufrimiento.

Sacrificio humanitario para cachorros menores de cuatro meses y gatos: Sobredosis de barbitúricos por vía intracardiaca, previa tranquilización profunda en todos los casos.

El sacrificio humanitario de perros y gatos entregados voluntariamente, recogidos en la vía pública y después de haber cumplido con un periodo de observación en centros de acopio o control canino, será efectuado con métodos autorizados y bajo la supervisión del MVZ responsable del centro. (63)

Primates no humanos

Sobredosis de barbitúricos o ketamina administrados por vía intravenosa o intracardiaca, previa tranquilización e inducción de anestesia a plano quirúrgico.

(63)

Capítulo 7. Nuevos modelos utilizados en la experimentación que sustituyan a los animales

El empleo de animales en la investigación, pruebas de seguridad de fármacos y en la enseñanza, trae consigo dilemas morales respecto de los derechos de los animales y del hombre sobre éste último, enfrentando a quienes no toleran abusos en los ensayos y a quienes reclaman su necesidad para el avance médico.⁽⁴²⁾

Muchas de las anomalías que se aprecian en los experimentos con animales reflejan la particular biología de las especies que se están estudiando, los medios antinaturales por los que se indujo la enfermedad o el entorno agobiante del laboratorio. A partir de los trabajos de Pasteur y otros, se han establecido las causas de docenas de enfermedades infecciosas y se han desarrollado vacunas contra ellas. Una parte importante de la investigación se llevó a cabo con ensayos en animales.⁽⁴²⁾

La investigación con el uso de animales ha permitido no sólo la síntesis de nuevas vacunas para el tratamiento de enfermedades infecciosas, sino también el desarrollo de fármacos antibióticos. A pesar del éxito de las vacunas y de las terapias antibacterianas, las enfermedades infecciosas siguen siendo la mayor amenaza contra la humanidad.⁽⁴²⁾

En lo referente a las “implicaciones éticas”, el utilizar animales para cubrir cualquier necesidad del hombre nos plantea cuestionamientos morales, porque los animales son seres capaces de sentir, con propósitos biológicos particulares. Sin embargo, para muchas personas los animales no son sujetos, sino objetos.

Afortunadamente a mediados del siglo **XX**, esta idea comenzó a cuestionarse, pero, paradójicamente, algunos científicos son los más reacios a dejar de trabajar con animales. ⁽⁴³⁻⁴⁵⁾

Descartes afirmó que el comportamiento animal, como el de cualquier máquina, se podía explicar en términos puramente mecánicos, pues los animales no exhiben ningún tipo de conducta que implique algún uso de razón o necesite la formulación de algún pensamiento para explicarse. Descartes omitió en el desarrollo de su idea, la posibilidad de que los animales tuvieran lenguajes propios que nosotros no comprendemos, y que ahora sabemos que existen, omitió también la posibilidad de que sólo a través del lenguaje verbal se pudiera generar un pensamiento reflexivo. ⁽⁴³⁻⁴⁵⁾

Los animales, al no ser objetos y tener conductas idénticas a las nuestras, encajan mucho más dentro de la categoría de sujetos que de objetos. Tantas son nuestras similitudes con los animales, que la ciencia lleva años utilizándolos en experimentos no solamente por el parecido de su funcionamiento biológico con el nuestro, sino también por su capacidad para sentir dolor y reaccionar psicológica y emocionalmente a estímulos de la misma manera en que lo haríamos nosotros. ⁽⁴³⁻⁴⁵⁾

En ese sentido, la ciencia ha evolucionado mucho en las últimas décadas, llegando a conclusiones que nos aclaran mucho al respecto de los seres que hemos utilizado. Algunos estudiosos dirían que la capacidad racional de los animales es una buena razón para no utilizarlos como mero objeto experimental. ⁽⁴³⁻⁴⁵⁾

Para cualquier persona con sensibilidad e integrada socialmente resulta claro que el sufrimiento es evitable, tanto para humanos como para animales, aunque en menor grado para estos últimos. ⁽⁴⁶⁾

A alguien que le place provocar dolor o usa la tortura, se le considera antisocial, “enfermo” o “delincuente”. Esto sucede, porque la sociedad en general conviene que causar dolor a otros es moral y éticamente reprobable. ⁽⁴³⁾

El problema que encontramos es simplemente marcar el límite de lo que es justificable y correcto, y lo que no lo es. Algunas personas opinan que si la vida de diez conejos pueden salvar la vida de 100 humanos, entonces el sacrificio vale la pena, a esto se le denomina “teoría utilitarista”.

Un aspecto fundamental y necesario es tomar en cuenta el código de valores y la sensibilidad del educando:

- ¿Qué siente al realizar tal o cual práctica?
- ¿Cómo afecta el dañar o causar muerte a un animal su futura sensibilidad como profesionista?

Estos mismos puntos deben considerarlos el profesor, investigador y la institución. ⁽⁴³⁾

Cuando se busca proteger la salud y bienestar del hombre, animales, plantas y medio ambiente, surge la “imperiosa necesidad” de utilizar animales para la investigación y experimentación, ya que en muchos casos todavía no pueden ser sustituidos en su totalidad por métodos alternativos.

En muchos países, incluyendo México, se han establecido disposiciones legales que limitan y regulan la utilización de los animales de experimentación. Cada año en la Comunidad Europea se sacrifican más de 25 millones de animales

en prácticas escolares y trabajos de experimentación; en los Estados Unidos de América dicha cantidad supera los 70 millones. Cada día es más frecuente encontrar estudiantes, profesores, profesionales e investigadores de la medicina veterinaria, la medicina, la biología y las áreas biomédicas, que se niegan a trabajar con animales en determinadas condiciones. ⁽⁴³⁻⁴⁵⁾

En diversas ocasiones, el personal responsable de prácticas escolares, demostraciones con animales, proyectos y protocolos de investigación se encuentran con dilemas morales y profesionales como los siguientes:

- Obedecer un protocolo previamente escrito.
- Recibir y leer un protocolo mal fundamentado, en el cual no se argumenta fehacientemente lo que se pretende alcanzar como meta.
- Repetir un experimento que ya ha sido desarrollado hasta la saciedad y con el cual no se obtendrá ninguna innovación.
- Utilizar decenas de animales con el fin de tener “mayor índice de confianza” en los datos estadísticos.
- Recibir “ordenes” para efectuar cualquier tratamiento, procedimiento o técnica.
- Recibir un protocolo que pretenda obtener cualquier tipo de alteraciones genéticas, químicas o biológicas, que perjudiquen de cualquier forma al hombre, a los animales o a la naturaleza. ⁽⁴³⁻⁴⁵⁾

Todo el personal incluido en prácticas, demostraciones, protocolos y proyectos de investigación que emplea animales para experimentación, deberá observar y cumplir escrupulosamente la legislación al respecto y deberán, por

deontología profesional, conocer otras legislaciones más avanzadas, si es que existen, y aplicarlas del mismo modo.

Deberán seguir y cumplir los principios de Russell y Burch: “reemplazo, reducción y refinamiento” agregando además el principio de “reciclaje”.

Proporcionará todos los cuidados humanitarios posibles a los animales y evitará la inútil duplicación de trabajos experimentales.

Obtendrá la mayor información y de la más alta calidad, así como los mejores y más confiables resultados, haciendo el menor daño físico y emocional a los animales. ⁽⁴⁴⁾

El animal no es un simple material orgánico a plena disposición del hombre. Es obligación del investigador aprovechar las posibilidades de las nuevas tecnologías al máximo. Cualquier posibilidad alternativa de investigación deberá estar firmemente condicionada a obtener mejores resultados científicos.

No es ético repetir un mismo experimento, la realización de una experimentación debe estar firmemente fundamentada y sustentada en los beneficios que se esperan alcanzar.

La investigación y la experimentación son intrínsecamente éticas, y no deben entenderse caprichosamente como que se autogarantiza la ética porque se hace con la mejor intención. Se debe enseñar a investigar, reordenar y re canalizar fines y metas en cada proyecto de investigación. La ética de los experimentos con animales deberá estar regida con base en la responsabilidad ética del hombre ante los animales como seres vivos. ⁽⁴⁴⁾

La vivisección es absolutamente aberrante, provocar y causar daños y lesiones evitables a los animales es moralmente erróneo.

Cualquier posibilidad alternativa o sustitutiva al empleo de animales para la investigación será preferida.

Todo experimento, investigación o práctica, estarán condicionados a obtener algo innovador.

Los animales deben ser respetados por el simple hecho de que tienen vida.

El hombre tiene enorme responsabilidad ética ante los animales como seres vivos, por lo que son y por lo que en esencia valen.

Solamente se utilizarán animales en proyectos de investigación cuando se haya buscado sin éxito una alternativa aceptable.⁽⁴⁴⁾

El uso de animales es una práctica común como método de enseñanza. Se pierden cientos de vidas animales al año con el propósito de enseñar. Se requiere que los alumnos lleven a cabo prácticas lesivas en animales vivos con el fin de obtener habilidades y conocimiento, desgraciadamente cualquier muestra de empatía o sensibilidad por parte de los alumnos hacia estos animales, tiende a ser ridiculizada y subestimada.⁽⁴⁴⁾

Actualmente existen alternativas al uso dañino de animales en la educación. En el ámbito mundial se está generando una nueva corriente educativa que implementa alternativas al uso de animales en los programas docentes, generando así una enseñanza realmente ética e integral, cuestionando los métodos tradicionales de enseñanza que requieren el uso dañino de animales, tanto por el sufrimiento que les causan, como por el impacto que éstas prácticas tienen en la formación ética de los estudiantes.⁽⁴⁴⁾

¿A qué nos referimos cuando hablamos del uso dañino de los animales? A cualquier acción que colisione el actual o futuro bienestar de un animal al negar o limitar las siguientes libertades:

- Libertad para vivir.
- Libertad para expresar en su totalidad su comportamiento natural.
- Libertad para formar parte de una estructura social y un ecosistema.
- Vivir libre de hambre y sed.
- Vivir libre de dolor, lesión o enfermedad.
- Vivir libre de molestia.
- Vivir libre de miedo y angustia.

Se realizó una investigación en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, en Zapopan, Jalisco, donde se encuestó al 30% de la población estudiantil de la carrera de medicina veterinaria y zootecnia, abarcando de primero a décimo semestres, aplicando también cuestionarios a profesores de la misma licenciatura. ⁽⁴⁵⁻⁴⁶⁾

Los resultados de la encuesta revelaron datos muy interesantes, tanto del uso de animales como de la percepción y actitud que tienen los estudiantes sobre este uso.

Una de las preguntas que se planteó fue: ¿Qué especies animales has sacrificado como parte de una práctica?

Cuadro 6⁽⁴⁵⁾

Especie	%
Perros	41
Aves	22
Conejos	15
Roedores	5
Cerdos	5
Gatos	4

Los estudiantes están conscientes del sufrimiento de los animales al ser utilizados como material de laboratorio, consideran que el sacrificio no es siempre necesario y les resulta difícil llevarlo a cabo.

A la pregunta: ¿De dónde provienen los animales que se utilizan?, los estudiantes contestaron:

Cuadro 7⁽⁴⁵⁾

Procedencia	%
Antirráticos	46
Granjas	14
Rastros	10
De la calle	8
Bioterio	6

Se les preguntó sobre los métodos de sacrificio utilizados en las prácticas, obteniendo los siguientes datos:

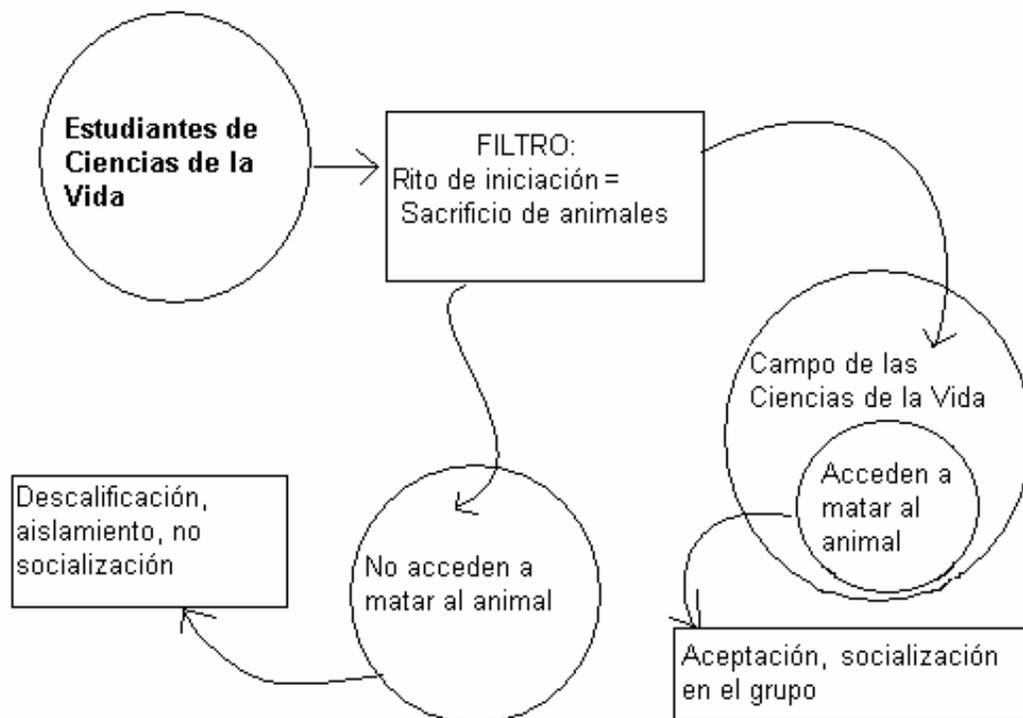
Cuadro 8⁽⁴⁵⁾

Método de sacrificio	%
Sobredosis de anestesia	34
Sangría/Desangramiento	28
Electrocución	13
Desnucamiento	11
Dislocación cervical	4
Inhalación de éter/cloroformo	2

La experiencia de realizar prácticas con animales tiene un impacto psicológico en los alumnos, pues el uso dañino de animales puede ser referido como un rito de iniciación, el cual filtrará a muchos de los individuos más sensibles y genera un proceso de socialización para aceptar la necesidad de realizar dichas prácticas con animales.

Existen individuos que al no querer participar en prácticas lesivas de animales deciden no estudiar la carrera y, por tanto, quedan excluidos de las carreras de ciencias de la vida y la salud.⁽⁴⁵⁾

Cuadro 9⁽⁴⁵⁾



Además de la presión de los compañeros, los estudiantes que objetan a participar en prácticas que requieran el uso dañino de animales, pueden verse sujetos a fuerte coerción por parte de los profesores. Los estudiantes también

pueden verse sometidos a estrés por empatía, pues el uso de animales puede ser muy perturbador para ellos. Existe evidencia de que los estudiantes pueden ser desensibilizados al presionarlos a participar en prácticas que se valgan del uso lesivo de animales. Se teme que la indiferencia antes fomentada en los estudiantes de medicina no sea lo más adecuado para los futuros médicos, de igual manera la desensibilización al bienestar animal por parte de estudiantes que desean ejercer una carrera relacionada con animales es un problema cada vez más preocupante.⁽⁴⁶⁾

Las prácticas que se realizan dentro del salón de clases o laboratorio, la falta de empatía, la desensibilización e indiferencia hacia la vida que se enseña, no se quedan ahí; esta falta de valores se extrapola a otros aspectos de la vida del estudiante, los llevará consigo al ejercer su profesión y su actitud hacia los animales y la naturaleza se verá marcada de por vida.

El Dr. Jonathan Balcombe dice que los estudiantes tienden a ganar una afinidad hacia cualquier método de aprendizaje al que son expuestos.

El reemplazo de prácticas lesivas de animales por alternativas es imprescindible si se pretende formar estudiantes con una visión ética.

El reconocimiento del valor intrínseco de un animal significa que los animales no humanos tienen un valor inherente y, como consecuencia, sus intereses no se encuentran automáticamente subordinados a los intereses humanos.⁽⁴⁵⁾

El desarrollo de alternativas al uso de animales en investigación, experimentación y educación ha crecido en los últimos 20 años. Las demostraciones educativas y prácticas de laboratorio representan la situación

ideal para la aplicación de las alternativas de reemplazo. Por esta razón las alternativas en educación en las ciencias biomédicas han tenido gran éxito, ya no hay justificación educativa o científica válida en el uso de animales vivos para adquirir conocimiento básico o habilidades prácticas.⁽⁴⁷⁾

Se cree que la práctica de disección fue introducida en la educación durante los siglos **XII** y **XIII**; una vez que se estableció que había similitudes entre el cuerpo humano y el del animal, el uso de estos últimos se convirtió en una práctica común.

La oposición pública hacia la vivisección empezó en Inglaterra a mediados del siglo **XIX**, debido a que los fundadores de la filosofía experimental, Francois Magendie y su sucesor, Claude Bernard, establecieron la experimentación de animales vivos como práctica cotidiana. En ese tiempo la mayoría de las vivisecciones se efectuaban a la vista pública. Los animales eran sometidos a experimentos sin anestesia, terriblemente dolorosos.⁽⁴⁷⁾

En 1874, el Reino Unido fue escenario de una fuerte protesta en contra del uso de perros en los experimentos, durante la reunión de la Asociación Británica Médica. En el transcurso de esta reunión, el presidente del Real Colegio de Cirujanos de Irlanda, liberó un perro como protesta.

Esta protesta fue uno de los eventos que propició en 1876 la creación de una Ley Contra la Crueldad a los Animales, la primera legislación diseñada específicamente para proteger animales de laboratorio.⁽⁴⁷⁾

En *Los principios de la moral y la legislación*, el filósofo Jeremy Bentham argumenta mayor consideración en nuestro trato a los animales, escribiendo: "...la pregunta no es, ¿pueden razonar? o ¿pueden hablar? sino, ¿pueden sufrir?"...

Los animales han sido usados como herramientas en educación por largo tiempo. Las 3 R, (Reducción, Reemplazo y Refinamiento del uso de animales), descritas por Russell y Burch, en 1959, en su libro *Principos de las técnicas de experimentación humana*, proveen una estrategia racional para aproximarse a disminuir el uso y el sufrimiento causado a los animales, sin comprometer la calidad del trabajo hecho por el científico, obteniendo el reemplazo de los modelos animales por otras alternativas.⁽⁴⁷⁾

Refinamiento: constituye la modificación de algunos procedimientos de un laboratorio para disminuir el dolor y el estrés que experimentan los animales con el propósito de mejorar su bienestar.

Reducción: representa el uso de menos animales para obtener la misma cantidad de información o para maximizar la información obtenida y, por tanto, limitar o prohibir el uso subsecuente de más animales.

Reemplazo: cualquier sistema experimental que no tenga vínculo alguno con la vida animal, es considerado como una alternativa de reemplazo.⁽⁴⁷⁾

Trabajando mano a mano con el principio de la triple R, las alternativas han ganado gran apoyo de la comunidad científica internacional. Las alternativas humanas al uso lesivo de animales en la enseñanza, han sido diseñadas por científicos y maestros, su eficacia educativa es claramente demostrada, pues los estudiantes que usan alternativas aprenden igual o más que los estudiantes que utilizan animales.⁽⁴⁶⁾

Las alternativas comprenden diferentes herramientas y accesorios:

- Videos y filmaciones.
- Modelos anatómicos, maniqués y simuladores.

- Simuladores en software multimedia.
- Cadáveres animales y tejidos de procedencia ética.
- Trabajo clínico con pacientes animales.
- Autoexperimentación de estudiantes.
- Tecnología *in vitro*.
- Estudios de campo.⁽⁴⁶⁾

A principios de la década de 1980, el Dr. Gunter Von Hagens, de la Universidad de Heilderberg, en Alemania, desarrolló en piezas y especímenes anatómicos voluminosos una técnica que nombró ***plastination***, que fue traducida al español como ***plastinación***, aunque debiera llamarse propiamente ***plastificación***.⁽⁴⁷⁾

La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Nacional Autónoma de México, en su Laboratorio de Plastinación y Museografía Biomédica del Departamento de Morfología, fue la primera institución en Latinoamérica en diseñar un laboratorio y producir especímenes preparados por plastinación, en 1987. Las primeras piezas anatómicas preparadas en Latinoamérica fueron hechas por el MVZ Santiago Aja-Guardiola, el MC Jorge Martínez Galindo y el técnico Filiberto Ortega Lagos.⁽⁴⁷⁾

Los primeros especímenes plastinados se conservan aún en perfectas condiciones y pueden ser vistos, tocados y estudiados por todo tipo de alumnos, profesores e investigadores. Lo anterior significa que aquellos especímenes cumplieron ya 21 años y siguen sirviendo perfectamente. La producción continúa

hasta la fecha con especímenes que presentan trastornos y alteraciones patológicas.⁽⁴⁷⁾

La técnica original de la plastinación se basa en producir la salida de toda el agua y grasa de las células y espacios intersticiales de un órgano, tejido o espécimen y restituir ambas con resina de silicón especial, que luego habrá de endurecerse, fijarse y secarse. La plastinación completa obedece a cuatro momentos del proceso: fijación, deshidratación, impregnación y polimerización.⁽⁴⁷⁾

Fijación: contempla la conservación de los tejidos y especímenes en las mejores condiciones del *postmortem*. Esto es, se pretende lograr que cada espécimen conserve lo más posible el color, textura, forma y condiciones luego de muertos los tejidos. Para ello se emplean soluciones fijadoras, las cuales son usadas por inmersión, infiltración, inyección y perfusión de los especímenes a fijar.

Deshidratación: pretende eliminar todos los líquidos de los tejidos. Esto se consigue con el pasaje de los especímenes en diferentes baños de acetona a -25°C dentro de un congelador a prueba de explosión. La deshidratación debe ser casi absoluta, siendo 1% a 2% el límite máximo que tenga un espécimen. Aquí se aprovecha para eliminar por disección fina cualquier resto de tejido adiposo que no requiera ser conservado.

Impregnación: para comenzar este paso debe mezclarse la resina S-10 con el hardener S-3 a temperatura ambiente. Dicha mezcla se lleva a una cámara de impregnación forzada a -25°C, en donde se colocan inmersos los especímenes a plastinar, provocando una presión de vacío descendente de 50 mmHg hasta 15 mmHg, donde estarán hasta que el proceso termine.

Polimerización: los órganos y especímenes impregnados están ya listos para ser curados, ello significa que la polimerización se hará desde el interior del espécimen hasta su superficie. ⁽⁴⁷⁾

Los especímenes plastinados tienen gran valor documental, son excelentes herramientas para el estudio seriado y seccional de los cuerpos humano y animal, facilitando la comprensión de la anatomía estereotáctica.

Actualmente en todo el mundo persisten innumerables prácticas escolares, demostraciones, disecciones y todo tipo de docencia con cadáveres, que resultan altamente repetitivas, esos cadáveres fueron **animales vivos**, que pudieron salvar la vida si hubiera existido un modelo anatómico auténtico y confiable, explicativo y preparado para cada caso específico.

La plastinación ofrece inestimables oportunidades para producir modelos anatómicos, patológicos, teratológicos y biológicos que evitarán el sacrificio de miles de animales. ⁽⁴⁷⁾

Conclusiones

Es importante que la ética no se maneje exclusivamente como una asignatura que estudien los alumnos como futuros profesionales. Debe ser considerada un estilo de vida que permita que la práctica médica diaria sea profesional, razonada y abierta al diálogo.

Se debe concientizar a los futuros profesionales de las ciencias médicas de que si bien todavía no es posible prescindir del uso de los animales en la investigación, el poder disponer de ellos es un privilegio que nos lleva a asumir la responsabilidad de evitarles lo más posible cualquier procedimiento que les provoquen estrés, dolor o malestar.

Se recomienda que las escuelas o centros de enseñanza superior adopten programas educativos donde se utilicen los cadáveres donados de animales de compañía que hayan fallecido por causas naturales o por eutanasia consecuente con una enfermedad o lesión Terminal.

Es necesario eliminar el maltrato a los animales durante la educación médica y promover el respeto hacia todos los seres vivientes, los animales deben ser tratados con respeto y dignidad, no solo durante su estancia en los programas educativos, también a lo largo de su vida.

El uso de animales debe restringirse exclusivamente al nivel de educación superior y solo en los casos en los cuales los métodos alternativos utilizados no puedan sustituirlos, como es el caso de la cirugía, las técnicas clínicas y el diagnóstico de enfermedades.

En estos casos se recomienda que los alumnos entren en contacto con la vida médica desde los primeros semestres de la carrera, asistiendo en hospitales veterinarios o clínicas ambulantes, lo cual les permitirá adquirir mayor conocimiento sin tener que utilizar animales sanos en su aprendizaje.

Referencias

1. Arkow P. (1988) Application of ethics to animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*. 59 :193-200.
2. Vanda B. (2003) La Experimentación Biomédica en los Animales en los Códigos Bioéticos. *Laborat-acta, humanidades y ciencia*. 15 (2): 69-73.
3. Grommers FJ. (1997) Consciousness, science and conscience. En: Dol, M, et al., *Animal Consciousness and Animal Ethics*. Van Gorcum, Assen, Netherlands, :198-207
4. Álvarez J, Cardozo C. (2006) Investigación en Salud, Dimensión Ética; Capítulo XIV. Ética de la investigación biomédica que usa y cuida animales experimentales. Fernando Lolos / Alvaro Quezada / Eduardo Rodríguez Editores. Chile.
5. Aréchiga H. (2000) El uso de animales en el laboratorio de experimentación. *Elementos: ciencia y cultura*. Noviembre-Enero Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. 6 (36).
6. Ogundiran TO. (2004) Enhancing the African bioethics initiative *BMC Medical Education*, Octubre 4:21,.
7. Reich WT. (1995) *Encyclopedia of Bioethics*, 2nd ed. Simon and Schuster-Mac Millan, New York., (5 volúmenes).
8. Sánchez A. (1969) *Ética*. Grijalbo, México., p. 22-36
9. Cano P, Schunemann A, Vanda B. Camacho L. (2006) Código de Ética y Bioética profesional del Médico Veterinario Zootecnista en México. Federación

de Colegios y Asociaciones de Médicos Veterinarios Zootecnistas de México,
A. C. 3-6

10. Regan, T. (1983) The case for animal rights. University of California press.
Berkely, Los Angeles. 425 p.
11. Russel WMS, Burch RL. (1992) The principles of human experimental
technique. Special Edition, Universities Federation for Animal Welfare, London.
12. Lolas F. Quezada A. Rodríguez E. (2006) Investigación en salud Dimensión
Ética. CIEB, Universidad de Chile. Primera edición.
13. Ética en el uso de animales para investigación en Italia. 2004. Alta 32,
suplemento 1, 303-305.
14. Llano A. (2002) Apuntes para una Historia de la Bioética. Revista Selecciones
de Bioética. Instituto de Bioética-Cenalbe. Pontificia Universidad Javeriana.
Bogotá Colombia. Abril
15. Córdova A, Pérez J. (2001) Reglas de Oro en la Adquisición de Mascotas. I
Congreso Virtual. Ciencia, biodiversidad y tecnología agropecuaria, “La
Investigación Agropecuaria a la Vanguardia del Siglo XXI” Madrid, España.
16. Vanda B. Introducción a la Bioética. 2006-2007. Seminario de Bioética. FMVZ.
UNAM
17. Llano A. (2002) La Bioética Iberoamericana. Instituto de Bioética-Cenalbe.
Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá Colombia.
18. Catanzaro TE. (2004) Professionalism and bioethics. Journal of Veterinary
Emergency and Critical Care 14(1).

19. Millman NS, Duncan I. Stauffacher M. Stookey J. (2004) The impact of applied ethologists on the International Society for Applied Ethology in improving animal welfare. *Applied animal Behaviour Science* 86.
20. Baumans V. Use of animals in experimental research: an ethical dilemma?. *Gene therapy*. (2004) 11, 64-66. Disponible en: <http://www.nature.com/cgi-taf/DynaPage.taf?file=/gt/journal/v11/full/3302371a.html>
21. Herrera A. Tres actitudes éticas hacia los animales. Programa de maestría en Filosofía. Instituto de Investigaciones Filosóficas. UNAM. 2006.
22. McMillan F. (2000) Quality of life in animals. *JAVMA*, 216: 1904-9
23. Olsson IAS. Sandoe P. (2004) Ethical decisions concerning animal biotechnology: what is the role of animal welfare science?. *Animal welfare*. Vol. 13. Universities Federation for Animal Welfare. Reino Unido..
24. Tauser G. Bioethical principles concerning laboratory animals' use for biomedical research. *Revista Rom 259; de Bioetică*, vol. 1, nr. 2, aprilie - iunie 2003
25. Montoliu L. (2002) La investigación animal: Historia y perspectiva futura. En (J.R. Lacadena, ed.) *Los derechos de los animales*, Col. Dilemas Éticos de la Medicina Actual, Publ. Univ. Pontificia Comillas, Madrid. vol. 15.
26. Vanda B. Evidencias de que los animales vertebrados experimentan emociones y estados mentales. 2006-2007. Seminario de Bioética. FMVZ. UNAM
27. Hernández SEH. Importancia del conocimiento de los procesos cognitivos de los animales en la medicina veterinaria. 2006-2007. Seminario de Bioética. FMVZ. UNAM

28. Vanda B. El ser humano y los animales. 2006-2007. Seminario de Bioética. FMVZ. UNAM
29. Estol L. Política Oficial de la Asociación Mundial de Veterinaria Sobre el Bienestar de los Animales y la Etología. 1993. World veterinary association. 10(1) 9:10. disponible en: <http://www.geocities.com/poloestol/index.htm>
30. Norma Oficial Mexicana, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. (NOM-062-ZOO-1999) En: Diario Oficial de la Federación, México, 6 de diciembre de 1999.
31. Prescott M, Jennings M. (2004) Ethical and welfare implications of the Acquisition and Transport of no-human Primates for use in research and testing. ATLA 32, supplement 1. Fourth World Congress, Ethical Issues in primates research.
32. Cyranoski, D. (2000) Row over fate of endangered monkeys. Nature. London. 408, 280.
33. Baskerville, M. (1999) Old world monkeys. In UFAW Handbook of the care and management of laboratory animals, 7th edition, volume 1 - Terrestrial vertebrates (ed. T. Poole), Oxford, UK. Blackwell Science. pp 611-635.
34. Welshman M. (1999) Breeding macaques in source countries. In UFAW Handbook of the care and management of laboratory animals, 7th edition, volume 1 - Terrestrial vertebrates (ed. T. Poole), Oxford, UK. Blackwell Science. pp 636-642.
35. International Primatological Society. IPS International guidelines for the acquisition, care and breeding of nonhumans primates. Primate Report (special issue) 1993

36. Wolfensohn SE. (1997) Brief review of the scientific studies on the welfare implications of transporting primates. *Laboratory Animals* 31, 303-305.
37. Buchanan-Smith HM. (1997) Environmental control: an important feature of good captive callitrichid environments. In *Marmosets and Tamarines in Biological and Biomedical Research*. Salisbury, UK.
38. Overmier J.P. Patterson J. Wielkiewicz R.M. (1980) Environmental Contingencies as sources of stress in animals. In *Coping and Health*. New York, USA.
39. Maas B. (2000) Prepared and shipped: a multidisciplinary review of the effects of capture, handling, housing and transport on morbidity and mortality. Horsham, UK.
40. European Commission. Report from the Commission to the Council and the European Parliament on the experience acquired by Member States since the implementation of Council Directive 95/29/EC amending Directive 91/628/EEC concerning the protection of animals during transport. Brussels, Belgium. European Commission. 2000
41. International Air Transport Association. Live Animals Regulations, 27th edition, 1st October 2000. Montreal, Canada/Geneva, Switzerland: IATA 2000
42. Paez C. Romero V. Traiman F. (2001) Una Visión Ética y Legal sobre la Experimentación Animal en Uruguay. Universidad de la República, Facultad de Ciencias. Curso de Bioética y Ética de la Investigación. Uruguay. Noviembre-Diciembre.
43. Ezpeleta M. (2007) Implicaciones éticas del uso de animales como herramientas de aprendizaje. Memorias. 1era Jornada Sobre Educación

Progresiva en las Ciencias de la Vida. Departamento de Medicina Veterinaria. Jalisco, México, febrero.

44. Aja S. (2007) ¿puedo negarme a participar en prácticas y proyectos donde se empleen animales? ¿Quién valida la objeción de conciencia? Memorias. 1era Jornada Sobre Educación Progresiva en las Ciencias de la Vida. Departamento de Medicina Veterinaria. Jalisco, México, febrero.
45. Ponce A. (2007) El uso de animales en la educación superior: caso CUCBA. Memorias. 1era Jornada Sobre Educación Progresiva en las Ciencias de la Vida. Departamento de Medicina Veterinaria. Jalisco, México, febrero.
46. Muñoz L. (2007) Alternativas al uso de animales en la educación superior. Memorias. 1era Jornada Sobre Educación Progresiva en las Ciencias de la Vida. Departamento de Medicina Veterinaria. Jalisco, México, febrero.
47. Aja S. (2007) La plastinación como recurso didáctico para evitar el sacrificio inmoderado de animales para docencia e investigación. Memorias. 1era Jornada Sobre Educación Progresiva en las Ciencias de la Vida. Departamento de Medicina Veterinaria. Jalisco, México, febrero.
48. Bayvel ACD. (2005) La utilización de animales para cría y experimentación: antecedentes históricos, consideraciones internacionales y perspectivas de futuro. *Revista Científica y Técnica*. Agosto **24** (2).
49. Schunemann A. (2002) Animales de Laboratorio y la Norma Oficial Mexicana (NOM-062-ZOO-1999). *Gaceta Médica de México*. Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Mayo-Junio 138 (3).

50. Arriaza C. Ética de la Investigación Realizada con Animales. Taller Bioética e investigación con seres humanos y en animales. Organizado por el Comité Asesor de Bioética de CONICYT. Chile. 2005
51. Agoramoorthy G. Harrison B. (2002) Ethics and Animal Welfare Evaluations in South East Asian Zooz: A case Study of Thailandia. Journal of Applied Animal Welfare Science, 5(1), 1-13.
52. Elizari J. (2002) Veinte años de Bioética. Revista Selecciones de Bioética. Instituto de Bioética-Cenalbe. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá Colombia. Abril.
53. Cardozo C. Declaración de la OPS sobre los requerimientos exigibles a los autores de investigaciones en las cuales se involucre el uso y cuidado de animales experimentales. Programa internacional de formación ética de la investigación biomédica y psicosocial. 2002-2008. Disponible en: <http://www.uchile.cl/bioetica/cursos/Documento%20informativo.pdf>
54. Rojas H. Stuardo L. Benavides D. (2005) Políticas y prácticas de bienestar animal en los países de América: estudio preeliminar. Revista de Ciencia y Tecnología . 24(2).
55. Gauthier C. Griffin G. Using animals in research, testing and teaching. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 2005, 24(2), 735-745.
56. Bayvel D, Rahman SA. Gavinelli A. Bienestar de los animales: planteamientos mundiales, tendencias y desafíos. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 2005, 24(2)
57. Kwiatkowska T. Issa J. Los caminos de la ética ambiental. Environmental ethics 1981, 3(3). 197-218.

58. McAllister E. Rübél, A. Dennler B. McGregor G. Código de ética y bienestar animal de la WAZA. 2003. 58ª Reunión anual WAZA. San José de Costa Rica.
59. Comisión de las comunidades europeas. (2006) Documento del trabajo de la comisión relativo a un plan de acción comunitario sobre protección y bienestar de los animales, 2006-2010. Bruselas, 23,01.
60. LaFollette H. Shanks N. (1994) Animal Experimentation: the legacy of Claude Bernard. International Studies in the Philosophy, Vol. 8, No. 3.
61. Orellana JM. El nuevo marco legal de la formación en las ciencias del animal de laboratorio. Centro de Experimentación Animal. Universidad de Alcalá. 2005. Disponible en: www.ub.es/rceue/archivos/IVEncuentroUAM_Animales_Laboratorio.pdf
62. Bishop LJ. Lonnes A. Animals in Research an Education: Ethical issues. National Reference Center for Bioethics Literature. Marzo. 2001. Disponible en: <http://bioethics.georgetown.edu>
63. Norma Oficial Mexicana, Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres.. (NOM-033-ZOO-1995) En: Diario Oficial de la Federación, México, 16 de julio de 1995.
64. Norma Oficial Mexicana, trato humanitario en la movilización de animales. (NOM-051-ZOO-1999) En: Diario Oficial de la Federación, México, 31 de octubre de 1996.
65. Close B. Banister K. Baumans V. Recomendaciones para la autanasia de los animals de experimentación: parte 2. Laboratory animals. 1996 (30:293-316)
66. Macer D. (1998) Genetic Eco-engineering in Asia and International Committees. Journal in Genes the World Over.

67. 2001, Report of the American Veterinary Medical Association. JAVMA. Vol 218, No. 5. Marzo1, 2000.
68. De Jesús R. (2002) Bioética animal en Venezuela. Revista de la Facultad de Farmacia. Vol. 43.
69. Viladomiu I. Bioética y biotecnología. Asociación Catalana de estudios bioéticos. Disponible en: http://www.aceb.org/be_bt.htm
70. Faillace C. (2006) Entrevista a Bernard Rollin sull'etica veterinaria. PROEQUO Organizzazione per la Protezione dei Cavalli. Disponible en: <http://www.proequo.it/newfiles/>
71. Panzera M. (2006) Il caballo: animale sociale e terapeuta. PROEQUO Organizzazione per la Protezione dei Cavalli. Disponible en: <http://www.proequo.it/newfiles/cavallo-terapeuta.html>
72. Aulino Di Genova P. (2006) I nostri amici ci scrivono. Dialogo tra un uomo ed un cavallo. PROEQUO Organizzazione per la Protezione dei Cavalli. Disponible en: <http://www.proequo.it/newfiles/amici.html>
73. Cisneros L. (2005) Víctimas de la ciencia: reportaje sobre la experimentación con animales. Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Comunicación.
74. Dol. Kasanmoentalib. Lijmbach. Rivas. Van Den Bos. (1997) Animal consciousness and animal ethics. Perspectives from the Netherlands. Van Gorcum and Co. Netherlands.
75. Díaz JL. (1994) La mente y el comportamiento animal. Ensayos en etología cognitiva. Universidad Nacional Autónoma de México. Grupo Interdisciplinarios en Ciencia Cognitiva. Fondo de Cultura Económica. México.

76. Conde S. Código de ética profesional del Médico Veterinario Zootecnista. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Pequeñas Especies. Disponible en: <http://www.ammvepe.com/normas/etica.html+etica+veterinaria&hl=es&gl=es&ct=clnk&cd=l>
77. Asociación defensora de animales y del medio ambiente. Asistencia a animales. Disponible en: <http://www.adacolombia.org/acciones.html>
78. Paludi A. Denuncia sobre irregularidades en la Medicina Veterinaria en Argentina. Disponible en: <http://64.233.167.104/search?q=cache:d0QMS3txLd4J:www.zoetecnocampo.com/foro/Forum29/HTML/000018.html>
79. Office of Government Ethics. 5 cfr cH XVI (1-1-04 edition)
80. Parra LG, Responsabilidad ética y legal frente al ejercicio de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, Medicina Veterinaria y la Zootecnia en Colombia. Disponible: <http://www.encolombia.com/veterinaria/acovez26101responsabilidad.htm>
81. Animal ethics infolinks. Animal ethics committees. Disponible en: <http://www.animaethics.org.au/animal-ethics-committees>.
82. Richards M. Euthanasia. Disponible en: <http://vetinfo4dogs.com/deuth.html>
83. American college of laboratory animal medicine. Public statements: adequate veterinary care. Disponible en: http://www.Aclam.org/pub_adequate_care.html
84. Advanced veterinary tools and techniques for the venomous snake keeper. Veterinary basics: Advanced tools and techniques. Disponible en: <http://www.Snakegetters.com/demo/vet/equip-advenced.html>

85. Vetgate. Listing by alphabetical subject heading: Euthanasia. Disponible en:
http://vetgate.ac.uk/browse/subject-listing/*756.394.html
86. Moritz N. (1997) American school plans euthanasia profits. Enero 28.
Disponible en: <http://www.cwnews.com/news/viewstory.cfm?recnum=4135>
87. Pets2Rest. Pet euthanasia: the facts. Choosing Euthanasia for your Pet.
Disponible en: <http://www.specialneedspets.org/euthanasia.htm>
88. Dunn TJ. Euthanasia... What to expect. The internet animal hospital. Disponible
en: <http://www.thepetcenter.com/imtop/euthanasia.htm>
89. Wikipedia. The free enciclopedia. Pentobarbital. Disponible en:
<http://en.wikipedia.org/wiki/pentobarbital>
90. Research animal resources. Euthanasia guidelines. Disponible en:
<http://www.ahc.umn.edu/rar/euthanasia.html>
91. Clarck MA. Jones JW. (1979) Suicide by intravenous injection of a veterinary
euthanasia agent: report of a case and toxicologic studies. Journal of Forensic
Science, October 24(4).
92. Daly E. Cat health care. Information by conditioning or disease. Disponible en:
<http://www.sniksnak.com/cathealth/howto16.html>
93. Rollin. Tannenbaum. Campbell. Moore. Comstock. Veterinary euthanasia. Iowa
State University. Disponible en:
<http://www.bioethics.iastate.edu/classroom/veteuthanasia.html>
94. Smith C. Animal Welfare and Ethics Resource for Youth and College
Agricultural Educators. Disponible en:
<http://www.nal.usda.gov/awic/pubs/ethics.htm>

95. ALBERTA Association of animal health technologists. Code of ethics.
Disponible en: <http://www.avma.ab.ca/AAAHT/documents/code-of-ethics.pdf>
96. AVMA American Veterinary Medical Association. White paper on internet pharmacies. Disponible en: http://www.lvma.org/avma_paper_pharmacies.htm
97. ALBERTA Association of animal health technologists. Introducción. Disponible en: <http://www.avma.ab.ca> y <http://www.aaaht.com>
98. The Society of Toxicology. Animals in research, the importance of animals in science of toxicology. Disponible en: http://www.toxicology.org/ai/air/AIR_Final.pdf
99. AVMA. Principles of Veterinary Medical Ethics of the AVMA. Disponible en: <http://www.Avma.org/issues/policy/ethics.asp>
100. Association for assessment and accreditation of laboratory animal care. International relies in the guide for the care and use of laboratory animals. Disponible en: <http://www.aaalac.org/accreditation/resources.cfm>
101. Kelly. McArthy. Menzel. Engebretson. Avian welfare issues: an overview. Disponible en: <http://www.avianwelfare.org/issues/overview.htm>
102. Stray pet advocacy. Official position statements on declawing and cosmetic surgery. Disponible en: http://www.straypetadvocacy.org/html/declaw_detoe.html
103. Tannenbaum J. (1995) Veterinary Ethics: animal welfare, client relations, competition and collegiality. Mosby, second edition. Saint Louis, Missouri.
104. Association of American Veterinary Medical Colleges. (2006) The use of animals in veterinary medical teaching. The Future of Veterinary Medicine, Educational Symposium, Washington.
105. Maier R. (1998) Comparative animal behavior, an evolutionary and ecological approach. Ally and Bacon. USA.

106. Villaseñor A. (2007) Educación holística y la nueva ciencia. Memorias. 1era Jornada Sobre Educación Progresiva en las Ciencias de la Vida. Departamento de Medicina Veterinaria. Jalisco, México.
107. Schunemann A. (2007) Consideraciones éticas en la experimentación con animales. Memorias. 1era Jornada Sobre Educación Progresiva en las Ciencias de la Vida. Departamento de Medicina Veterinaria. Jalisco, México.
108. E Tréz T. (2007) Sustituyendo la vivisección en la educación: una visión desde la ética y el nuevo siglo. Memorias. 1era Jornada Sobre Educación Progresiva en las Ciencias de la Vida. Departamento de Medicina Veterinaria. Jalisco, México.
109. Hedge Z. (2007) Western University: un modelo nuevo de educación en los Estados Unidos. Memorias. 1era Jornada Sobre Educación Progresiva en las Ciencias de la Vida. Departamento de Medicina Veterinaria. Jalisco, México.
110. Ludders J. Schmidt R. Dein FJ. Klein P. (2001) Drowning can no longer be considered euthanasia: reply to Bluett. *Wildlife Society Bulletin*, 29(2).
111. Cherney DJR. (2004) Western coordinating committee-204 goals and why they are important to the future of animal production systems. *Official Journal of the Poultry Science Association*, March. Inc. Vol. 83, No. 3.
112. Casini M. (2004) Documentazione e biodiritto: realizzazioni e prospettive. *Ann Ist Super Sanità*. Vol 40, No. 3.
113. Navarini C. Poltronieri E. (2004) Thesaurus italiano di bioética. *Ann Ist Super Sanità*. Vol 40, No. 3.
114. Sociedad Internacional de Bioética. (2004) Memorias. II Congreso Mundial de Bioética. Gijón, España, octubre.

115. Hutchins M. Smith B. Allard R. (2003) In defense of zoos and aquariums: the ethical basis for keeping wild animals in captivity. JAVMA. 223 (7).
116. Marshall E. Vogel G. Cloning announcement sparks debate and scientific skepticism. News this week, Bioethics. Science. Vol. 294. noviembre 2004. Disponible en: <http://www.sciencemag.org>
117. Macer D. (1995) Bioethics: Descriptive or prescriptive? Eubios Journal of Asian and International Bioethics 5.
118. Lundeen T. (2003) Measures of cow comfort may improve with facility desing. Nutrition and Health dairy. June
119. Sauer U. (2004) The moral standing of non-human primates: why they merit special consideration. Fourth world congress, Ethical issues in primate research. ATLA 32. supplement 1.
120. McGlone JJ. (2001) Farm animal welfare in the context of other society issues: toward sustainable systems. Livestock Production Science. 72.
121. Macer D. (2005) Ethical, legal and social issues of genetically modifying insect vectors for public health. Insect Biochemistry and Molecular Biology. 35.
122. Fábrega E. Velarde A. Manteca X. Factors que afecten l'eficiència i la qualitat en el porcí. Jornada técnica Monells 2001. Disponible en: http://www.irta.es/xarxatem/FABREGA_CAS.htm
123. Smith. Broadhead. Descotes. Fosse. Preclinical safety evaluation usin nonrodent species: an industry/welfare project to minimize dog use. ILAR journal. 2002;43 Suppl:S39-42. Disponible en: http://dels.nas.edu/ilar_n/ilarjournal/43_supp/v43supSmith.pdf

124. Breuer K. Hemsworth PH. Coleman GJ. (2003) The effect of positive or negative handling on the behavioural and physiological responses of nonlactating heifers. *Applied Animal Behaviour Science* 84.
125. Bren L. (2003) Cloning: revolution or evolution in animal production?. U.S. Food and Drug Administration. *FDA Consumer Magazine*. Mayo-Junio.
126. Euthanasia. Disponible en: <http://www.searchworld.org/eu/euthanasia.html>
127. Rutgers L. Suave J. Noordhuizen-Stassen E. (2003) Killing domestic animals. *Ethics and Policy*. Utrecht, November.
128. Sorge B. (2000) Euthanasia, atto d'amore o delitto?. *Aggiornamenti sociali*. No. 7-8, Luglio-Agosto.
129. CONASA Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal. (1996) Memoria de la 5ª Reunión Anual del Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal. "La Sanidad Animal en busca de la Excelencia". Mesa 26, Comité de trato humanitario de los animales. Noviembre.
130. CONASA Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal. (1996) Memoria de la 14ª Reunión Anual del Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal. "La Salud Animal: Compromiso Social del País. Desafío del Presente, Oportunidad del Futuro". Comité 17, Bienestar Animal. Noviembre.
131. Escobar TJ. Alberto F. (1998) Códigos, Convenios y Declaraciones de Ética, Médica, Enfermería y Bioética. Colección bios y ethos. Ediciones del Bosque. Santa Fe de Bogotá, Colombia.
132. Jukes N. Chiuiá M. (2003) From Guinea pig to computer mouse, alternative methods for a progressive, human education. InterNICHE, International Network for Human Education. 2nd edition, England.

133. Hortal A. (2002) *Ética general de las profesiones*. Desclée. Centros Universitarios de la Compañía de Jesús. Bilbao.