BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS - LICENCIATURA EN QUÍMICO FARMACOBIÓLOGO

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA - ALIMENTOS

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIATURA EN QUÍMICO FARMACOBIÓLOGO:

El dilema bioético del trato al animal de laboratorio ante las normas y legislaciones a partir del contexto de la formación del Químico Farmacobiólogo

PRESENTA:

Sadyhel Astudillo Ramírez

DIRECTOR:

Mtro. Alberto Isaac Herrera Martínez

ASESOR:

D.C. Patricia Aguilar Alonso

MARZO 2019

BUAP

Puebla, Pue. a 6 de Julio de 2018

C. ASTUDILLO RAMIREZ SADYHEL
P R E S E N T E

Toda vez que se cuenta con la aprobación del Coordinador del Area de Bioquímica y Alimentos,

MC. ALBERTO ISAAC HERRERA MARTINEZ, Director de Tesis,

DRA. PATRICIA AGUILAR ALONSO, Asesor,

se le comunica la autorización de su anteproyecto de tesis denominado:

El dilema bioético del trato al animal de laboratorio ante las normas y legislaciones a partir del contexto de la formación del Químico Farmacobiólogo.

Y con esta fecha se registra en los archivos de la Dirección de esta Facultad, para los fines legales a los que haya lugar

A t e n t a m e n t e

"Pensar bien para vivir mejor"

DR. JORGE RAÚL CERNA CORTEZ
D I R E C T O R

Facultad de Ciencias Químicas
San Claudio No. 1, Edificio FCQ-9
Ciudad Universitaria, Col. San Manuel
Puebla, Pue. C.P. 72540
01 (222) 229 55 00 Ext. 7390 y 01 (222) 244 31 06

BUAP

Puebla, Pue. a 23 de Noviembre de 2018

DC. ADDI RHODE NAVARRO CRUZ
MC. MARTIN ALVARO LAZCANO HERNANDEZ
MEC. OBDULIA VERA LOPEZ

Con toda atencion comunico a Uds. que se les propone como integrantes de la Comisión Revisora de Tesis que presenta el (la) Pasante de la Carrera de QUIMICO FARMACOBIOLOGO

ASTUDILLO RAMIREZ SADYHEL

cuyo título es :

El dilema bioético del trato al animal de laboratorio ante las normas y legislaciones a partir del contexto de la formación del Químico Farmacobiólogo.

Realizada en el Area de Bioquímica y Alimentos;

asimismo, les ruego que a la brevedad posible emitan el dictamen correspondiente.

Atentamente

"Pensar bien para vivir mejor"

DR. JORGE RAÚL CERNA CORTEZ

DIRECTOR

C.c.p. Archivo

Facultad de Ciencias Químicas
San Claudio No. 1, Edificio FCQ-9
Ciudad Universitaria, Col. San Manuel
Puebla, Pue. C.P. 72540
01 (222) 229 55 00 Ext. 7390 y 01 (222) 244 31 06

MTRA. MARIA ELENA RUIZ VELASCO
DIRECCION DE ADMINISTRACION ESCOLAR
P R E S E N T E

En relacion al oficio de fecha 11 de Marzo de 2019, signado por el Coordinador del Departamento de Bioquímica y Alimentos de la Facultad de Ciencias Quimicas, me permito comunicar a Ud. el nombre de los Catedráticos que integran el Jurado de Examen Profesional de la Carrera de QUIMICO FARMACOBIOLOGO que sustentará:

ASTUDILLO RAMIREZ SADYHEL

J U R A D O

DC. ADDI RHODE NAVARRO CRUZ
MC. MARTIN ALVARO LAZCANO HERNANDEZ
MEC. OBDULIA VERA LOPEZ

Examen que se realizará el dia 22 de Marzo de 2019, a las 13:00 horas en el SALON 201 del EDIFICIO FCQ5.

Esperando una respuesta favorable al presente, le reitero mi atenta y distinguida consideracion

A t e n t a m e n t e

"Pensar bien para vivir mejor"

H. Puebla de Z. a 11 de Marzo de dos mil diecinueve

DR. JORGE RAUL CERNA CORTEZ
D I R E C T O R

C.c.p. Archivo

Facultad de Ciencias Químicas
San Claudio No. 1, Edificio FCQ-9
Ciudad Universitaria, Col. San Manuel
Puebla, Pue. C.P. 72540
01 (222) 229 55 00 Ext. 7390 y 01 (222) 244 31 06

AGRADECIMIENTOS

A todos los seres vivos que han dado su cuerpo y su vida dentro de los laboratorios, sin ustedes nos estaríamos aquí ni seguiríamos avanzando.

A todos los que procuran la seguridad y los derechos de los animales de laboratorio, gracias por su dedicación y entrega.

A mi madre por su invaluable aprecio, cariño y confianza.
A mi padre por su apoyo, interés y consejos.
A mi hermanos por narrarme sus experiencias y contribuir en las mías.
A mi novia por ser mi compañera, aliciente y musa.
A mi amigo que por más de una década ha apoyado mis ideas con sus dibujos.

A mi director y a mi asesor por su paciencia, enseñanzas y dedicación.
A todos los profesores y alumnos con los que compartí mi estancia en la facultad.
.
A los interesados en este tema así como a ti que estás leyendo.

Gracias a todos ustedes este trabajo existe y perdura.

DECLARACIÓN DE COMPROMISO ÉTICO

El presente trabajo de licenciatura titulado **“El dilema bioético del trato al animal de laboratorio ante las normas y legislaciones a partir del contexto de la formación del Químico Farmacobiólogo”** ha sido diseñado y planificado en estricto apego a la metodología de la investigación y a las normas éticas para investigación.

En vista de lo anterior, yo SADYHEL ASTUDILLO RAMÍREZ, pasante de Licenciatura en Químico Farmacobiólogo, declaro que he desarrollado esta investigación siguiendo un fuerte rigor científico y apoyado por una alta calidad de la información facilitada, desde la elaboración del marco referencial y recolección de la información, hasta el análisis de datos y elaboración de la propuesta y el informe final.

En tal sentido la información contenida en el presente documento es producto de mi trabajo personal, así como del apoyo de mi Director de Tesis Mtro. ALBERTO ISAAC HERRERA MARTÍNEZ. Apegándome a la legislación sobre propiedad intelectual, sin haber incurrido en falsificación de la información o cualquier tipo de fraude, por lo cual me someto a las normas disciplinarias establecidas y reglamentarias.

RESUMEN

El estudiante del área de la salud, específicamente en el caso del Químico Farmacobiólogo, deberá dedicar tiempo para estudiar y trabajar con animales de laboratorio a lo largo de su formación. Durante dicho proceso aprenderá anatomía e histología por medio del sacrificio de ratas; conocerá e identificará los mecanismos de acción y efectos adversos en el organismo de diversas especies, así como las dosis letales de diferentes fármacos administrados a ratones.

En el contexto de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP, los estudiantes de la carrera en Químico Farmacobiólogo experimentan en varios momentos con animales para poner en práctica las teorías aprendidas en disciplinas fundamentales, mas sólo si cuentan con un criterio objetivo y ético en su formación sabrán si a partir de los resultados obtenidos en tales prácticas están listos para el ejercicio de su profesión en el área de la salud.

Aprender responsablemente del trabajo con animales dentro del laboratorio significa que se deben tener presentes los Derechos y las Normas que protegen a los animales. Ellas nos indicarán cómo manipularlos, bajo qué condiciones podemos o no trabajar con ellos, cuándo estamos violando sus derechos y cuándo es éticamente correcta la investigación en animales valorados como modelos. Finalmente, una clara visión bioética que sirva de fundamento en la investigación con animales de laboratorio determinará la manera adecuada y menos estresante para su sacrifico.

Bajo dichas condiciones nuestra tesis sostiene que durante el proceso formativo del futuro Químico Farmacobiólogo se debe de aprender a trabajar éticamente con animales toda vez que lo exija la investigación dentro del laboratorio y según los fines específicos de determinadas áreas de estudio. Es necesario tener presente que las especies no se someterán a sufrimientos que les provoquen estados de estrés innecesarios y que toda violación a su integridad vital debe someterse al conjunto de Normas que defienden sus Derechos como seres vivos y que promueven el uso de nuevos modelos de estudio que reemplazan total o parcialmente el sometimiento de animales de laboratorio.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS…….5
DECLARACIÓN DE COMPROMISO ÉTICO.....6
RESUMEN…….....7
1. INTRODUCCIÓN.....……...……...11
2. JUSTIFICACIÓN……..……..16
3. OBJETIVOS……...17
4. MARCO TEORICO…….……...18
4.1 LA SINGULARIDAD DE LOS ANIMALES ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS SOBRE SU ESTUDIO……..…….18
4.1.1 El porqué del uso de animales en laboratorios……..……..18
4.1.2 Cifras Anuales Mundiales……..……..……..20
4.1.3 Características de los animales de laboratorio..……..…...21
4.1.4 Antes de comenzar el trabajo con animales……..23

4.1.5 Consideraciones con el animal dentro del laboratorio…….26

4.1.6 Evitar el estrés y sufrimiento a los animales durante la experimentación…….29

4.1.7 Punto final de procedimientos y eutanasia……33

4.1.8 Condiciones de las instalaciones donde se trabajan con animales de laboratorio……..36

4.1.9 Actividad post experimental…….38

4.1.10 Conclusiones sobre el bienestar y uso de animales en el laboratorio……39

4.2 MARCO JURÍDICO Y LEGISLACIÓN A FAVOR DEL BUEN TRATO ANIMAL EN PRUEBAS DE LABORATORIO…….41

4.2.1 Primeros movimientos y promulgaciones hasta antes de 1900.41

4.2.2 Principios y declaraciones fundamentales en la actualidad……44

4.2.3 Inicio de los estatutos específicos para animales de laboratorio46

4.2.4 Creación y aplicación de comités de ética…….48

4.2.5 Situación actual sobre el trato a los animales de laboratorio alrededor del mundo……..51

4.2.6 La situación en México…….52

4.2.7 Estatutos derivados de las NOM…….55

4.2.8 Conclusiones…….61

4.3 LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA CON ANIMALES EN EL CAMPO PROFESIONAL DEL QUÍMICO FARMACOBIÓLOGO……64

4.3.1 Aspectos relacionados con el uso de animales de laboratorio...64

4.3.2 Requisitos para el correcto trabajo con animales de laboratorio66

4.3.3Comités éticos del animal de laboratorio de distintas instituciones……..……70

4.3.4 Propuesta más amplia de aplicación en instituciones……..75

4.4 DILEMAS BIOÉTICOS EN LA EXPERIMENTACIÓN CON ANIMALES PARA FINES DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA DE LA SALUD……..82

4.4.1 Antecedentes de la experimentación animal……82

4.4.2 Avances a partir del sufrimiento……..83

4.4.3 Dentro del laboratorio……...85

4.4.4 Vivir en una caja de zapatos……87

4.4.5 Malestares no visibles……..89

4.4.6 Los errores de la extrapolación……..91

4.4.7 Experimentar ¿Por descubrir o por publicar?.....94
4.4.8 Discrepancias con respecto de las leyes que protegen a los animales……..96
4.4.9 Los animales como titulares de derechos……...100
4.4.10 Postura Final……103
5. METODOLOGÍA……104
6. DESARROLLO EXPERIMENTAL……105
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS……111
8. CONCLUSIONES……117
9. PROPUESTA.....……...122
10. BIBLIOGRAFÍA……..155
11. ANEXOS……162

1. INTRODUCCIÓN

En la industrializada actualidad, la gran mayoría de las profesiones y actividades diarias están directa o indirectamente relacionadas con el uso de animales: la prueba de hipótesis, el testeo de fármacos, el trabajo de campo, la industria alimentaria, la industria militar, la industria cosmética, la investigación científica, sin mencionar los animales de compañía o de uso doméstico.

¿Qué fue los que nos permitió a los humanos anteponer nuestras necesidades y comodidades sobre el bienestar de los animales? El ser humano desde antes de alcanzar su evolución actual, siendo aún un hombre de las cavernas, tuvo que cubrir sus necesidades básicas como la alimentación y la supervivencia, para lograrlo se valió de la caza de los animales. Obteniendo de

ellos sus carnes como alimento y sus pieles para protección, con el paso del tiempo se logró la domesticación de ciertas especies de animales obteniendo así aún más bienes de ellos, logrando que el uso y abuso de los mismos se viera como algo rutinario. Reforzando el continuo uso de los animales en la historia, se encentran los textos bíblicos, los cuales mencionan que dios provee al ser humano de animales y plantas para alimentarse, abrigarse así como realizar trabajo pesado y forzado. Convenientemente otros pasajes bíblicos no son tan citados, como el que menciona que, así como hacemos uso de los animales, las plantas y sus recursos, también debemos de procurarlos, preservarlos y permitirles llevar una vida digna en general.

Se debe hacer también mención del código Hammurabi del antiguo Egipto, el cual menciona que si un animal que se utiliza para carga pesada es herido deberá llevarse con un “sanador” para que lo restablezca y en compensación se le dará una parte del salario del dueño del animal. En los casos en que un animal perezca por causa ajena a una muerte natural, también deberá el causante de la muerte pagar un valor similar del animal al dueño de este.

Si estos son los fundamentos históricos de un “intercambio equitativo” no se ve el beneficio del animal; por el contrario, se le trata como un bien o un objeto más, no se menciona su descanso o sus prioridades como ser vivo, solo se menciona su valor económico.

Desafortunadamente los animales no cuentan con una voz y vocabulario que les permita dialogar con nosotros “en nuestro idioma”; las gesticulaciones y chillidos que emiten al estar bajo sufrimiento o peligro fueron interpretados como simples reacciones involuntarias similares a los reflejos, los cuales no necesariamente deberían de ser indicativos de dolor. Idea que tuvo René Descartes y que fue adoptada por los seguidores de su corriente filosófica,

opacaron las manifestaciones y peticiones de los defensores de los derechos de los animales.

Si se podía disponer de los animales libremente para alimento y vestido, no existía ningún inconveniente para también hacer uso de ellos en la investigación médica (experimentación y comprobación principalmente). Bajo este supuesto Claude Bernard y varios investigadores contemporáneos a él sacrificaron miles de animales en pos del avance científico. La demanda llego a ser tal que el trabajo comenzó a hacerse con animales domésticos, animales que estaban acostumbrados a la compañía de las personas y las personas a ellos; tras ver a sus mascotas bajo el sufrimiento del escalpelo –destacando que en ese entonces aún no se descubría la anestesia- decidieron manifestarse con mayor fuerza.

De igual forma, los científicos comenzaron a ser reacios al trabajo con animales para evitar su sufrimiento. Este debate ético llevo a la promulgación de varias normas y estatutos para un mejor trabajo de laboratorio en general, y trato digno hacia los animales en particular. De entre estos cabe resaltar el principio de **las tres erres de Russell y Burch**, pilar fundamental de nuestro trabajo, y de varios principios éticos que buscan la mejora del trabajo con animales de laboratorio.

El creciente interés de científicos, así como de personas ajenas a las áreas de investigación, junto con el paso del tiempo, la globalización y las bondades que nos ofrece internet, han generado que el número de organizaciones y legislaciones en pro de los animales (de laboratorio o no) se cuenten en cientos alrededor de mundo y los simpatizantes de estas se cuenten en millones, números que afortunadamente continúan en aumento. Incluso varias de las universidades del país han comenzado a generar sus propios manuales para trabajar con

animales dentro de sus instituciones, también asociaciones civiles luchan por un trato digno hacia los animales.

Pero el trabajo no termina ahí. Así como existen normas que se encargan de regular el uso de animales de laboratorio en cada país, también en cada uno de ellos existen leyes y organismos que se encargan de evitar que se cometan crímenes en contra del ser humano y, la existencia de estos no se traduce como la total erradicación del crimen y la inseguridad. Lo mismo ocurre para los animales; el que existan cientos de organizaciones, normas y personas preocupadas por su bienestar no quiere decir que su sufrimiento dentro de los laboratorios sea nulo, ni que el número de sacrificios se haya reducido drásticamente. Existen muchas irregularidades y “mañas” que son aplicadas para que distintas instituciones eviten ser vigiladas o sancionadas debido al maltrato de animales, sumado a ello tenemos el caso de naciones que no han aceptado estas leyes dentro de su territorio colocando el bienestar y la protección de los animales como un tema tabú. De igual forma, todas las leyes existentes pueden ser y han sido tergiversadas con el fin de poder hacer caso omiso de ellas. Por lo tanto, es necesario que se verifique que estas regulaciones sean respetadas y aplicadas en cada una de las instituciones correspondientes.

Las tres principales áreas en las cuales se hace uso de los animales de laboratorio son la **industria**, la **investigación** y la **docencia**. La primera de ellas es la que más números de sacrificios al año arroja, por lo tanto, es la que urgentemente se busca regularizar; sin embargo, los intereses económicos de por medio ralentizan el proceso. A nivel investigación es un arma de doble filo ya que los beneficios obtenidos de esta son numerosos. De igual forma, son innumerables las vidas que por consiguiente se han salvado, pero también el número de sacrificio de animales de laboratorio se sigue contando por millones y son varios los casos en los que la investigación arroja conclusiones positivas que

no son extrapolables a humanos y al no ser conscientes de ello se producen tragedias como el caso de la talidomida.

Es entonces en la docencia, la segunda área donde los números son menores (sin embargo, son millones, aun así); también es el área donde más estrategias (como las tres erres) se están implementando obteniendo resultados positivos, por ejemplo, tenemos los casos de estudiantes de veterinaria que han logrado aprender de mejor manera haciendo uso de medios alternativos que trabajando directamente con animales de laboratorio. Lamentablemente el número de academias que utilizan animales alrededor del mundo es basto y hasta el momento no ha sido posible regularlas a todas. Existen docentes arraigados a lo tradicional decidiendo no aplicar los reemplazos y seguir trabajando con animales.

Por lo tanto, el hacer mención del alcance en las dimensiones éticas y legales que conlleva el trabajo con animales de laboratorio es abrir una caja de pandora que nos va a llevar a enfrentarnos con las atrocidades que se han y se siguen cometiendo hoy en día, muchas de las cuales no tienen fundamento alguno o ni siquiera se obtiene un beneficio del mismo y que, ya sea por negligencia o simple hipocresía, los humanos hemos decidido hacer caso omiso de ellas. Queda en la **bioética**, así como en las ramas científicas allegadas a esta, ser un bastión de cambio en este paradigma, siendo los seres humanos (relacionadas o no con el trabajo con animales de laboratorio) sus ejecutores y encargados de avivar el interés por este tema.

La intención de nuestra tesis es, pues, demostrar y divulgar ambos lados de la situación de lo anteriormente descrito: hacer mención de la manera en la que actualmente se debe de trabajar con animales de laboratorio, enunciando las principales leyes y estatutos que se han generado en pro del bienestar tanto de los animales como de los que trabajan con ellos. Y de igual forma, enlistar los

pormenores visibles, así como los que pasan desapercibidos, sobre el trabajo que se realiza con animales hoy en día. Todo esto debidamente documentado y anexado en la bibliografía.

Que el presente trabajo funja como una guía para cualquier nivel académico, como fuente de consulta y antecedente para que tanto alumnos como profesores estén conscientes de lo que implica el trabajo con animales de laboratorio, del respeto que merecen y de las leyes orgánicas que se deben de respetar. Y es precisamente por medio de la docencia que los principales fundamentos bioéticos deberán de ser inculcados a los estudiantes para generar así tanto ciudadanos como profesionistas con un compromiso por el bienestar de todo ser vivo y por la realización de un trabajo competente. Como fundamento a esta aseveración se tienen los resultados obtenidos de nuestra encuesta realizada en el protocolo de nuestra tesis, los cuales demuestran que existe un genuino interés en el alumno por trabajar de manera correcta con los animales para evitar así su innecesario sufrimiento y de ser posible, su sacrificio. Aprovechando el interés existente y logrando que este se comience a manifestar desde antes de enfrentarse al trabajo con animales de laboratorio es como se va a lograr desde la raíz un cambio positivo en el ámbito de la docencia hacia las demás áreas del conocimiento científico.

2. JUSTIFICACIÓN

Durante su formación, como futuro Químico Farmacobiólogo, el estudiante trabajará con animales de laboratorio en más de una práctica en las asignaturas de Anatomía, Fisiología, Virología y Farmacología. Nuestra tesis pretende demostrar la importancia de las bases bioéticas y de los marcos legislativos en pro de un correcto manejo de los animales de laboratorio que se utilizan con fines formativos. Los animales gozan de derechos y de privilegios que no pueden pasarse por alto, más aún si se persiguen fines académicos como la investigación o la enseñanza. Con nuestro trabajo pretendemos probar la importancia de buscar nuevos modelos para la investigación con animales donde se evite o al menos se reduzca su sufrimiento, sometimiento y sacrificio, o en los casos que lo ameriten aplicar sanciones o medidas correctivas de manera efectiva si se infringe la seguridad y estabilidad del animal en su total condición o constitución.

3. OBJETIVOS

General

Conocer las leyes y normas que amparan a los animales de laboratorio para transmitirlas a los estudiantes de la carrera en Químico Farmacobiólogo de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP. Haciendo mención de las medidas correctivas por la falta de conocimiento y divulgación de estas leyes para que sean asumidas y respetadas por los estudiantes, haciéndolos conscientes de la manera adecuada y responsable de trabajar con animales de laboratorio. Se elaborará una propuesta concreta de contenido crítico y confiable que permita dar a conocer los dilemas bioéticos acerca del uso de animales de laboratorio y los lineamientos éticos y legales que defienden los derechos de los animales que se utilizan para la investigación científica con fines formativos.

Específicos

1. Analizar estadísticamente lo resultados obtenidos de nuestra Encuesta dirigida a los Estudiantes de nuevo ingreso (Generación 2015) de la Carrera de Químico Farmacobiólogo, FCQ BUAP.

2. Generar una reflexión crítica por medio de la bibliografía consultada para profundizar en cada uno de los capítulos de la tesis con la finalidad de generar una propuesta.

3. Culminar en la elaboración de un Manual de difusión a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas para su consulta e implementación en las prácticas donde se trabaja con animales de laboratorio.

4. MARCO TEORICO

4.1 LA SINGULARIDAD DE LOS ANIMALES. ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS SOBRE SU ESTUDIO

Yo siento los sufrimientos de los animales tan intensamente que nunca me he dedicado a la caza o al deporte del tiro. El alarido de una alondra me llegaría al alma, pero cuando hemos de investigar los misterios de la vida o conseguir nuevas verdades, la soberanía del propósito se antepone.

Luis Pasteur.

4.1.1 El porqué del uso de animales en laboratorios

En el trabajo de laboratorio, a nivel de investigación, laboral o de docencia, es común el manejo de animales; sin embargo, al ser sacrificados, muchas veces pensados como simples objetos de estudio, es común que se mencione que “está mal visto establecer vínculos” (Bekoff, 2003, citado por Villarroel, 2014: 18). Es por lo que el animal de laboratorio es llamado “reactivo biológico”, siendo valorado como un medio a través del cual se obtendrá conocimiento y experiencia sobre un tema en particular.

El *U.S. National Research Committee on Animal Models for Research on Aging* define el término de **modelo animal de laboratorio** como un “modelo animal en el cual la normalidad biológica y de comportamiento pueden ser

estudiadas, o en el cual se pueden investigar procesos patológicos espontáneos o inducidos y en los cuales el fenómeno en uno o más aspectos se asemeja al humano o a otros animales" (Navarro, 2012: 49). Es un animal cuyo ambiente natural es el laboratorio, el cual ha sido adaptado para que pueda expresar completamente sus condiciones etológicas naturales hasta donde las condiciones mismas del laboratorio se lo permitan. Este animal nunca ha sido expuesto a otro medio ambiente que le permitiera generar experiencias que modifiquen su comportamiento o estado de salud por lo tanto, únicamente estará expuesto a la variable investigativa.

El ratón es el mamífero más utilizado dentro de los laboratorios, debido a que es el más conocido y caracterizado genéticamente. Siendo un modelo idóneo gracias al conocimiento que se tiene de su genoma, además por su tamaño es de fácil manejo y económico mantenimiento, tiene un corto período gestacional, camadas grandes y alcanza la madurez sexual rápidamente teniendo así varias generaciones en cortos periodos de tiempo. Cuenta con varias cepas consanguíneas y no consanguíneas por lo tanto existen una gran cantidad de modelos a partir de esta disponibilidad (Davidson MK, citado por Navarro, 2012: 49).

Esta especie de distribución mundial se caracteriza por ser isogénica, teniendo un perfil genético propio, ser genéticamente estables y fenotípicamente uniformes, por consiguiente, responderán de forma uniforme a los estímulos físicos, químicos y biológicos y la información contenida en los genes no se considera una variable de importancia (Navarro, ídem: 49).

Tanto los ratones como las demás especies utilizadas en el laboratorio cumplirán el rol de fungir como modelo similar y extrapolable al humano, teniendo presente que varias leyes y funciones bajo los cuales nosotros nos regimos también son aplicables para algunos animales. De igual forma, compartimos la

mayoría de los órganos, los cuales funcionan bajo los mismos fundamentos; tienen la misma estructura a nivel celular y tisular también, en algunos casos se tiene la misma localización. Estas semejanzas nos permitirán estudiar diversos tipos de fenómenos en lo particular afectando a un solo órgano, y en general, afectando a todo el organismo, esto sin comprometer la salud o bienestar de un ser humano.

Estos puntos son básicos a tener en cuenta cuando se habla de reactivos biológicos, sin embargo, este término no ha sido bien recibido por varias organizaciones Pro-Animal que buscan que los animales sean retirados por completo de los laboratorios; contrario a esto, se tiene una enorme lista de hechos y estatutos que aprueban y dan mérito al uso de los animales para la experimentación.

4.1.2 Cifras Anuales Mundiales

El código de Nuremberg así como la declaración de Helsinki, adoptada en 1964 por la XIII Asamblea Médica Mundial, establecen en el artículo 11 que para poder realizar investigación en seres humanos previamente se debe experimentar en animales, de igual forma el artículo 12 reconoce que debe existir el debido respeto y trato de los animales utilizados, cuidando su bienestar (León, 2009: 4).

La lista de beneficios obtenidos gracias al trabajo con animales comienza a destacarse desde el siglo pasado donde más del setenta por ciento de los descubrimientos fundamentales para el avance de las ciencias biomédicas fueron realizados trabajando con animales, cifra que va de la mano con el porcentaje de premios Nobel de fisiología entregados a investigadores que de igual forma trabajaron con animales (León, 2009: 5). Estos porcentajes con el paso de los años se han mantenido. Los resultados de estos trabajos han brindado diferentes descubrimientos, así como nuevas áreas de estudio para beneficio del ser humano y de los animales.

Paulatinamente la presencia de los animales en los laboratorios fue reforzada y por consiguiente se comenzó a regular su uso y a generar estadísticas respecto de ellos. Las cifras de animales usados en laboratorio para fines de investigación, desarrollo y docencia, se cuentan en millones por país, aunque no existen estadísticas claras, pues sólo algunos países como Reino Unido, Alemania o Estados Unidos publican cifras oficiales (Leyton, s/f: 2), se estima el uso de unos 150 millones de animales en los laboratorios de todo el mundo. En Estados Unidos se usan entre 20 a 25 millones de animales cada año, en toda Europa se usan 13 millones cada año y en Reino Unido cerca 3 millones de animales. Cabe mencionar que mientras las estadísticas de Reino Unido contemplan a los peces y anfibios, en Estados Unidos se excluye expresamente a aves, ratas y ratones, peces y reptiles (que son más del 90% de los animales usados en los laboratorios norteamericanos) (Becker, 2009, citado por Leyton, s/f: 2). Desafortunadamente no todos los países que hacen uso de los animales de laboratorio llevan una estadística o registros sobre su trabajo, situación que poco a poco ha comenzado a cambiar.

4.1.3 Características de los animales de laboratorio

Cada una de las especies de animales que se utilizan en el laboratorio posee características únicas que fungirán como criterios para su selección; por ello, antes de comenzar el trabajo de laboratorio se deben de tomar en cuenta la especie, cepa, sexo, edad, genética y demás propiedades que debe de tener el animal con el que se va a experimentar, además del tamaño de muestra, el diseño experimental que se va a seguir y la justificación del mismo.

Una vez elegidos los animales con los que se va a trabajar, se debe tener la certeza de que fueron criados específicamente con ese propósito y que provienen de entidades registradas y autorizadas pertinentes. Establecimientos como:

animalarios, bioterios, estabularios o unidades de producción y/o experimentación animal son los encargados de proveer los animales a los investigadores y/o docentes, además de mantener a los animales en ambientes y condiciones adecuadas durante las fases pre y post-experimentales. De igual forma, cada animal que es obtenido de estos establecimientos debe de ser trazable y rastreable para fines de calidad en la investigación.

La pureza del animal debe ser vigilada, controlada y contrastada, se debe tener presente que estos son susceptibles a la contaminación biótica y abiótica; y al contaminarse pueden llegar a alterar los resultados del proceso experimental. Además de que la posibilidad de reproducir las experiencias estará limitada por su propia variabilidad. En base a ello, el uso de animales homogéneos asegura la fiabilidad de la respuesta esperada, dando origen al concepto de “homogeneidad del reactivo biológico” y sus diferentes tipos:

- Homogeneidad somática: Igualdad de sexo, peso, edad.

- Homogeneidad genética: Obtenida por una tasa de consanguinidad elevada.

- Homogeneidad sanitaria: Tendencia a evitar posibles perturbaciones debidas a estados patológicos no deseados, que influyen en la expresión genética del animal, condicionando a largo plazo el fenotipo y a corto plazo el estado físico.

El obtener animales “biológicamente estandarizados” es el principal objetivo, también se debe añadir la estandarización de las variables ambientales del espacio donde se encuentra el animal, como los son: temperatura, ventilación, humedad, luz y las variables de comportamiento o etología. Estos factores pueden afectar la estandarización del animal, dando resultados experimentales erróneos (Boada, 2011: 34).

El animal de experimentación va a nacer, crecer, morir y, en caso de que sea necesario para la investigación, reproducirse dentro del laboratorio, por lo tanto, se va a requerir que se garanticen los sistemas de calidad que sean usados en ellos (Ruiz, 1996, citado por Lolas, 2006: 241). Todo lo que suceda durante este periodo de tiempo es responsabilidad de las personas que estarán en contacto con los animales ya que podrían introducir variables que afecten adversamente los resultados experimentales.

Para trabajar con modelos animales experimentales es necesaria la participación interdisciplinaria de varias áreas de las ciencias biológicas como la inmunogenética, etología, fisiología, ecología, bioquímica y física; así como del conocimiento social: antropología, sociología, psicología y derecho, todos ellos con la finalidad de asegurar la calidad y el bienestar general, de vida y respuesta de los animales (Lolas, 2006: 241).

Para reforzar estos puntos la *Declaración de la Asociación Médica Mundial* promulgó principios que deben de respetarse durante el trabajo con animales de laboratorio (estos serán mencionados en el siguiente capítulo).

Con respecto del cuidado del animal es importante saber cómo se va a transportar y en dónde se va a resguardar durante el tiempo que dure el experimento, teniendo siempre presente las características de ese espacio como la temperatura, humedad, intensidad de luz, fuente de calor etc. La finalidad es no alterar al animal, pues una alteración, por mínima que sea, influirá en los resultados del trabajo ocasionando que no sean reproducibles y deban de repetirse.

4.1.4 Antes de comenzar el trabajo con animales

La **experimentación animal** va a definirse como toda actividad que se realiza sobre el animal con la finalidad de evidenciar o aclarar fenómenos biológicos sobre especies determinadas. No obstante, también es toda acción de carácter científico o experimental que pueda llegar a suponer un ataque al estado de bienestar del animal, susceptible de causarle dolor, sufrimiento, angustia o agravio (Boada, 2011: 4).

Citando a Sotomayor (2009: 117): se reconoce como experimento en animales vivos a toda utilización de éstos con los fines siguientes:

- Verificar una hipótesis científica.
- Probar un producto natural o sintético.
- Producir sustancias de uso médico o biológico.
- Detectar fenómenos, materias o sus efectos.
- Realizar demostraciones docentes.
- Efectuar demostraciones quirúrgicas.
- En general, estudiar y conocer el comportamiento animal.

Su conducción debe conllevar:

- Sólo practicarse por *personal calificado*. Para estos efectos se entiende por personal calificado a “aquel que tenga estudios en las áreas veterinaria, médica o de ciencias afines, certificado por una institución académica del Estado o reconocida por éste”.
- Tratándose de intervenciones quirúrgicas que importen uso de anestesia para evitar sufrimientos innecesarios, deben ser practicadas por un médico veterinario u otro profesional competente.
- Las instalaciones deben ser adecuadas, idóneas a las respectivas especies y categorías de animales; y, limitarse a los fines experimentales.
- Prohibición de la realización de estos experimentos, en la enseñanza básica y media.
- En escuelas o liceos agrícolas y en la educación superior, se permiten sólo cuando sean indispensables y siempre que no puedan ser reemplazados por la experiencia

acumulada o métodos alternativos de aprendizaje, para los fines formativos perseguidos.

• Las directrices para la realización de estos experimentos, deben emanar del **Comité de Bioética Animal**. Corresponde a este Comité, además de fijar su propio régimen de organización y funcionamiento, coordinarse con las instituciones involucradas en la materia; así como fijar las directrices para experimentos en animales vivos.

La respuesta obtenida por los animales durante la experimentación está condicionada por factores genéticos y ambientales. Es necesario tener conocimiento de la forma en que estos de estos factores afectan la fisiología de los animales y hacer lo necesario para controlar o minimizar sus efectos evitando así las variables no experimentales dando como resultado la optimización del uso de los animales en la investigación, docencia y constatación de productos biológicos. La suma de todos los factores incluidos en las categorías descritas más el bagaje genético de los animales constituyen lo que Russell y Burch llamaron **fenotipo** y **dramatipo** (Schofield, 1994, citado por Navarro, ídem: 129).

Existen variables que pueden influir en la respuesta de los animales a la experimentación, y por consiguiente a los resultados. La gran mayoría están relacionadas con el mismo proceso que se va a llevar a cabo durante el experimento; también están las no experimentales: variables físicas, variables químicas y variables microbiológicas.

Las primeras están relacionadas con el transporte y almacenamiento de los animales con los que se trabaja como la caja o jaula y sus partes, temperatura, humedad, ventilación, intensidad de luz y fotoperiodo, ruido, cama, bebederos, comederos, sistemas de alojamiento, transporte y manejo.

Las variables químicas son: contaminantes de alimento, agua cama y aire.

Por último, las variables microbiológicas están relacionadas con todas las enfermedades que el animal pueda adquirir: virales, bacterianas y parasitarias, así como su influencia sobre la fisiología de los mismos y su respectiva respuesta.

Cada animal va a requerir un ambiente y características específicas, las cuales también dependerán del protocolo experimental a seguir. Estos parámetros ambientales se evalúan por medio nivel de alojamiento (cuartos), conocido como *macroambiente*. De igual importancia es el microambiente del cuarto ya que las condiciones entre uno y otro pueden variar considerablemente. (Woods, 1980, citado por Navarro, íd.: 130)

Se debe también tener en cuenta que la habilidad para sujetar animales de laboratorio no se adquiere fácilmente y se necesita más de una práctica para llegar a dominarlo, de igual forma se debe:

• Recolectar información acerca de las técnicas de sujeción de las especies de interés en diferentes fuentes, así como observar al personal con experiencia en el desarrollo del procedimiento.

• Dominar el nerviosismo y el miedo, ya que, si el sujetador no está tranquilo, por consiguiente el animal tampoco lo estará.

• No proceder con el desarrollo del experimento hasta que el animal éste completamente sujetado y relajado (Muñoz, 2011: 4).

Hacer una sujeción incorrecta ocasionara estrés al animal, lo cual puede generar heridas a éste o al individuo que intenta sujetarlo. Esto también va a propiciar que el animal sea menos dócil y se complique el seguir trabajando; incluso que pueda escaparse del agarre y al entrar en contacto con el ambiente perderá su esterilidad además de que podría causarse alguna herida.

Para evitar lo anteriormente mencionado, siempre que se trabaje con animales es necesaria la presencia y experiencia de un Médico Veterinario o un profesional certificado, siendo un observador del respeto hacia los animales y un apoyo para el experimentador. También cada laboratorio debe contar con un manual de manejo y sujeción de animales de laboratorio donde se especifique el procedimiento para cada especie.

4.1.5 Consideraciones con el animal dentro del laboratorio

Estas recomendaciones pueden variar en función de la especie, la edad y el sexo del animal. Con ellas se garantizan las principales necesidades del animal, tales como la expresión de las posturas típicas, descanso, exploración, emparejamiento, construcción del nido, reproducción, forraje, alimentación, hidratación, necesidades fisiológicas, excavación, comportamiento social y estímulos ambientales.

Tabla 1

Recomendaciones para el alojamiento de los principales roedores utilizados en experimentación animal según la Federación de Asociaciones Europeas para la Ciencia en Animales de Laboratorio y la Convenio Europeo para la protección de animales vertebrados usados para la experimentación y otros fines científicos (Romero, 2016: 289).

Bienestar animal	**Ratones**	**Ratas**
Dimensiones de Jaula (se puede incrementar durante la cría)	Menos de 20 g de peso, 60 cm^2 por animal	Menos de 200 g de peso, 200 cm^2 por animal
	20-25 g de peso, 70cm^2 por animal	200-400 g de peso, 300 cm^2 por animal
	25-30 g de peso, 80 cm^2 por animal	400-600 g de peso, 450 cm^2 por animal
	Más de 30 g de peso, 100 cm^2 por animal	Más de 600 g de peso, 600 cm^2 por animal
Número de animales por jaula	4 a 6	2 a 4
Cantidad alimento por día	3 a 6 g	10 a 20 g
Ingesta de agua por día	3 a 7 mL	15 a 30 mL

Temperatura	20 °C a 24 °C	20 °C a 24 °C
Humedad	45 a 65 %	45 a 65 %
Ruido	< 20 kHz	< 20 kHz
Ciclos de luz/oscuridad	12 horas de luz / 12 horas de oscuridad	12 horas de luz / 12 horas de oscuridad
Ventilación	Ambiente controlado y purificado de 15 a 18 recambios de aire / hora. Animales en jaulas ventiladas. Controlar niveles de CO2	Ambiente controlado y purificado de 15 a 18 recambios de aire / hora. Animales en jaulas ventiladas. Controlar niveles de CO2
Olores	Controlar el nivel de amoníaco	Controlar el nivel de amoníaco
Camaje	Pino blanco, sin olores y libre de patógenos	Pino blanco, sin olores y libre de patógenos
Enriquecimiento de las jaulas	Papel, cajas de cartón, bastidores para escalar	Tubos, bastidores para escalar, cajas de cartón

El uso de jaulas ventiladas, el trabajo en cabinas de flujo laminar, el empleo de barreras biológicas y un buen sistema de circulación de aire reducen considerablemente la aparición de alergias.

Cumplir estos requerimientos permite tener un control sobre los animales y su alojamiento, así como de situaciones fuera de rutina: dietas especiales, ciclos de luz diferentes, si los animales serán trasladados (cómo y cuándo), si son crías o tienen una condición/enfermedad, etc.

Otro de los requerimientos relacionados con la presencia de los animales en el laboratorio es conocer el modelo animal en estado basal antes de la intervención, cuando el animal goza de bienestar total. Fungiendo estos como referencias para que a partir de este punto el investigador pueda seleccionar las herramientas e indicadores necesarios para poder evaluar y registrar los cambios del estado de salud y bienestar de cada uno de los animales antes, durante y al término del protocolo experimental. Estas herramientas se conocen como “protocolos de supervisión” o “fichas de supervisión” y están compuestas de

indicadores cuantitativos (peso, tamaño, etc.) y/o cualitativos (postura encorvada, pelo sedoso, sitio de la herida limpio, etc.), para cada modelo animal o para cada protocolo experimental. El investigador debe de validar estos datos para que al finalizar el registro de los indicadores estos reflejen el estado real de los animales y permitan tomar acciones inmediatas o de ser necesario, aumentar la frecuencia de las observaciones para evitar el dolor innecesario en los animales, así como la pérdida de datos experimentales (Ricca, 2014: 57).

Como ejemplo, se presenta la siguiente tabla que tiene la función de ser referencia al momento de evaluar el bienestar animal.

Tabla 2

Propuesta de plantilla para evaluar el estado de los animales (Romero, 2016: 291).

Observación	**Evaluación**	**Comentario**
Condiciones generales	0	Comportamiento normal según la especie
	1	Menos alerta, se asusta cuando se manipula, responde a estímulos umbrales e intensos
	4	Animal inmóvil, no responde a estímulos intensos, vocaliza, agresivo, miedo al contacto, pobre aseo, dilatación de pupilas, aumento de salivación y sudoración, orejas hacia atrás
Porfiriana	0	Ojos claros, limpios y húmedos
	1	Escasas porfiria o secreción alrededor de los ojos y nariz
	4	Porfiria evidente y secreciones alrededor de los ojos y nariz
Movimiento y postura	0	Normal
	1	Moderado descoordinación, postura ligeramente encorvada
	4	Marcada descoordinación, cabeza arqueada, postura encorvada, no apoyo en cuatro extremidades, parálisis, contracciones reflejas de la musculatura esquelética
Piloerección	0	Normal, limpio y ordenado
	1	Moderada piloerección
	4	Marcada piloerección, piel dañada, pelo sucio
Piel	0	Piel cubierta totalmente por pelos

	1	Pequeñas llagas sin infección o signos de picor
	4	Automutilación, mordedura a otros animales, signos de infección
Peso	0	De 1-3 días, pérdida de peso de menos de 5% en comparación con el peso antes del experimento
	1	De 1-3 días, pérdida de peso de menos de 5-10% en comparación con el peso antes del experimento
	4	De 1-3 días, pérdida de peso de menos de 10-20% en comparación con el peso antes del experimento
Apetito	0	Apetito normal
	1	Moderado interés por la comida, disminución en el consumo de agua, hasta menos del 25% del consumo de alimentos y agua
	4	Desinterés por la comida, signos de deshidratación
Función	0	Normal función intestinal y urinaria
	1	Heces más sueltas que lo normal
	4	Estreñimiento, heces como pasas, diarreas prolongadas (más de 3 días), incremento o disminución de la orina, olor fuerte en la orina
Respiración	0	Normal
	1	Intermitente respiración por la boca
	4	Respiración con la boca abierta, respiración abdominal o jadeo, ruidos jadeantes, respiración laboriosa
Estado microbiológico	0	Presencia de bacterias y hongos como flora normal
	1	Infección bacteriana, fúngica, parasitaria o viral que remite con tratamiento
	4	Infección bacteriana, fúngica, parasitaria o viral que afecta el bienestar del animal

Si la suma de los puntos de evaluación es igual o superior a 3 se recomienda consultar a un veterinario o proceder a la eutanasia de los animales.

4.1.6 Evitar el estrés y sufrimiento a los animales durante la experimentación

En el laboratorio y en las prácticas en los que se ven involucrados, los animales están propensos a sufrir dolor y/o estrés, ya sea por el procedimiento a emplear o por la ausencia de bioética y de las acciones necesarias para asegurar su

bienestar (Ubilla, 2014: 74). El dolor es el resultado de una cascada de efectos fisiológicos, inmunológicos, cognitivos y conductuales los cuales tienen altas probabilidades de generar la aparición de errores y falsos en los resultados de la experimentación (Carstens, 2000, citado por Ubilla, ídem: 74)

Tomando como referencia al ser humano, y si existen semejanzas en la mayoría de los sistemas orgánicos con los animales de experimentación, entonces y de acuerdo con evidencia científica basada en la fisiología y la conducta de los mismos, los animales tienen una experiencia de dolor y/o estrés equivalente a la nuestra.

Al buscar indicadores generales de dolor, estrés y sufrimiento, hay que considerar que distintos estresores provocan diferentes tipos de respuestas, además de factores individuales involucrados como la experiencia, la genética, el estado fisiológico y la edad (Moberg, 2000, citado por Ubilla, íd.: 77). Una habilidad importante para determinar si un animal tiene dolor es el reconocer desviaciones y situaciones anormales en su comportamiento y apariencia. Los cuidadores y manejadores de estos deben ser los más capaces para reconocer hasta los cambios más sutiles que indique la presencia de dolor, los cuales podrían pasar desapercibidos ante los ojos del investigador o de personal menos experimentado (Stokes, 2000, citado por Navarro, íd.: 69).

Tabla 3

Parámetros de comportamiento animal, fisiológicos y *post mortem* para evaluar el dolor y el malestar animal (Romero, 2016: 294).

Parámetros	**Comentarios**
Comportamiento animal	Intranquilidad, miedo al contacto, agresividad
	Vocalización
	Protección de la parte dolorosa, lamido, mordisqueo o rascado del área afectada, automutilación

	Animal encorvado, cambios en la forma de andar, tensión en el abdomen, animal renuncia a moverse
	Pérdida de apetito
	Pobre construcción del nido
	Pobre aseo
Fisiológicos	Presencia de porfirina
	Pérdida de peso, disminución del consumo de agua y alimentos
	Piloerección
	Cambios endocrinos e inmunológicos
	Contracciones reflejas de la musculatura esquelética
	Aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca
	Cambios en el patrón respiratorio
	Aumento de la salivación y la sudoración
	Cambio en el brillo de los ojos y dilatación de las pupilas
	Cambios de la expresión facial, posición de la orejas y bigote
	Disminución de la reproducción
Post mortem	Depósito de grasa
	Masa muscular
	Tamaño de órganos linfoides y corteza adrenal
	Balance de fluidos
	Presencia de úlceras estomacales

Se debe tener la certeza de que se utilizarán fármacos sedantes, anestésicos y/o analgésicos durante todos los procedimientos que puedan causar angustia o dolor más allá del momentáneo, con la única excepción de casos especiales en los que el Comité de Bioética Animal apruebe el no uso de los mismos. Por lo tanto, se debe tener la opinión e intervención de un médico veterinario para que indique la terapia anestésica y analgésica que se debe seguir de acuerdo a cada protocolo experimental. Esto sin detener la investigación y aplicación de terapias multimodales de fármacos sedantes, anestésicos y analgésicos los cuales garanticen que los animales no sientan dolor, malestar o

angustia ni que estos interfieran en los resultados experimentales (Ricca, 2014: 55).

Los principales anestésicos y analgésicos utilizados en ratas y ratones según las recomendaciones de la *Asociación Americana para la Ciencia de Animales de Laboratorio* y la *Federación de Asociaciones Europeas para la Ciencia en Animales de Laboratorio* se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 4

Principales anestésicos y analgésicos utilizados en ratas y ratones (Romero 2016: 295)

Agente	Ratas (mg/kg)/vía	Ratones dosis (mg/kg)/vía	Comentarios
Analgesia			
Buprenorfina	0,025-0,075 SC, IP o IV	0,05-0,5 SC, IP o IV	Analgesia preventiva y postoperatoria cada 6-8h.
Butorfanol	0,05-2 SC, IP o IV	0,05-5 SC, IP o IV	Analgesia preventiva y postoperatoria cada 1-4h.
Morfina	2-5 IP o SC	2-5 IP o SC	Analgesia preventiva y postoperatoria en procedimientos muy invasivos, cada 2-4h.
Carprofeno	4-5 SC	4-5 IP u O	Analgesia preventiva y postoperatoria cada 12-24h.
Meloxican	0,3-1 IP, IM, SC u o	0,3-1 IP u O	Analgesia preventiva y postoperatoria cada 24h.
Ketoprofeno	3-5 O	5-7,5 SC u O	Analgesia preventiva y postoperatoria cada 12-24h.
Ketorolaco	3-5 O	5-7,5 SC u O	Analgesia preventiva y postoperatoria cada 12-24h.
Flunixino Meglumina	1-2 SC o IM	1-2 SC	Analgesia preventiva y postoperatoria cada 12-24h, no utilizar más de 3 días.

Lidocaína (anestésico local)	Diluir hasta 0,5% SC	Diluir hasta 0,5% SC	No exceder de 7mg/kg. Usar localmente antes de hacer la incisión quirúrgica. Inicio de analgesia rápida pero de poca duración (<1h)
Bupivacaina	Diluir hasta 0,25% SC	Diluir hasta 0,25% SC	No exceder de 8mg/kg. Usar localmente antes de hacer la incisión quirúrgica. Inicio de analgesia más lento que la lidocaína, pero con más duración (~4-8h)
Anestesia			
Isoflurano o sevoflurano	Hasta 5-8% para inducción 1-3% para mantenimiento	Hasta 5-8% para inducción 1-3% para mantenimiento	Utilizar en jaula de inducción y con analgesia preventiva
Dióxido de carbono	Más del 70%	Más del 70%	Para procedimiento terminal como la recogida de sangre seguido de la eutanasia
Ketamina-Xilacina	40-80 + 5-10 IP	50-100 + 10-15 IP	Mayor dosis de ketamina que de xilacina se recomienda para procedimientos poco invasivos y para animales jóvenes, muy viejos en estado crítico. Proporciona de 30-45 min.
Ketamina-Xilacina-Acepormacina	40-80 + 5-10 + 1 IP	50-75 + 10-15 + 2 IP	La acepromacina extiende el tiempo de analgesia para procedimientos extensos (cóctel 65:13:2 mg/kg). Proporciona de 20-30 min.
Ketamina-Medetomidina	40-80 + 0,5-1 IP	50-75 + 0,5-1 IP	Parcialmente revertido con atipamezol
Ketamina-Midazolam	75-100 + 4-5 IP	80-100 + 4-5 IP	Para inmovilización. Proporciona de 20-30 min
Pentobarbital de Sodio	30-50 IP	50-90 IP	Recomendado para procedimiento terminales. Puede ser apropiado para cirugía craneal.
Tribromoetanol	200-240 IP	200-240 IP	Induce la anestesia rápidamente y proporciona una buena analgesia quirúrgica durante aproximadamente 1 h.
Propofol	12-26 IV	20-30 IV	Utilidad ilimitada en ratones. Puede causar depresión respiratoria. Proporciona de 5-7 min

El investigador valorará incrementar la dosis en procedimientos que causen un mayor daño tisular o el uso de dosis repetidas para una mayor duración de la anestesia. Subcutáneo (SC), intraperitoneal (IP), intravenoso (IV), intramuscular (IM) y oral (O)

4.1.7 Punto final de procedimientos y eutanasia

Cuando el sufrimiento es mayor al que debe de tolerar un animal y no sea posible mantener las condiciones de salud y bienestar del mismo, ni aliviar el sufrimiento o molestias con sedantes o analgésicos, en ese momento es necesario proceder con el punto final del procedimiento y proporcionarle al animal un final humanitario, el cual principalmente es la eutanasia. Cabe mencionar que también la eutanasia se realiza cuando se necesita obtener la sangre o ciertos órganos del animal con el que se está trabajando.

Se pueden identificar cinco situaciones para delimitar el punto final del trabajo con animales y proseguir con su disposición final (Morton, 2005, citado por Ubilla, s/f: 52), estos son:

- Cuando el animal ya no puede entregar más información científica útil, debido a que su fisiología se encuentra muy comprometida.
- Cuando el animal ya no puede entregar más información científica útil, debido a que se encuentra psicológicamente perturbado.
- Cuando el daño al que se le somete al animal es mayor que el beneficio obtenido, es decir, cuando el sufrimiento infligido es más alto de lo previsto y se pierde la proporcionalidad entre costo/beneficio.
- Cuando el nivel de sufrimiento es demasiado elevado, es decir, un daño y/o angustia severa.
- Cuando altos niveles de sufrimiento están justificados, pero pueden predecirse a nivel pre-letal o pre-dolor.

Las opciones de eutanasia tienen que causar la pérdida inmediata de la conciencia, ser mínimamente invasivos y no dolorosos, evitar en todo momento malestar o angustia al animal procurando una mínima movilización y nunca debe

realizarse en presencia de otros animales. Además, han de ser fáciles de realizar, reproducibles, irreversibles, realizados por personal experto; que el método sea seguro para quien lo realiza y genere el mínimo impacto emocional posible. También se debe tener presente la especie y edad del animal, así como el lugar físico donde se realizará (Méndez, 2009: 96).

La muerte del animal debe ser confirmada por medio de los siguientes métodos: cese de respiración o ritmo cardiaco, ausencia de reflejos, dilatación de pupilas, o bien por desangramiento, evisceración, congelación o decapitación. Tras haber corroborado lo anterior, el animal debe de permanecer en congelación hasta su incineración (Romero, 2016: 293).

Existen varios métodos de eutanasia en el laboratorio, todos estos deben ser realizados bajo la aprobación y supervisión de personal capacitado. Además de ello, algunos métodos ya no son aceptados como métodos viables, de entre ellos están: exanguinación, descompresión, congelación rápida, embolismo aéreo, ahogamiento, nicotina, agentes bloqueadores neuromusculares, aturdimiento, cloroformo, administración de nitrógeno o argón, administración de cloruro de potasio, opioides, uretano, coralosa, ciclopropano, hipotermia, asfixia, monóxido de carbono, entre otros. (Boada, 2011: 51).

Tabla 5

Principales métodos químicos y físicos utilizados en la eutanasia de animales de laboratorio. Adaptación de las recomendaciones de la Federación de Asociaciones Europeas para la Ciencia en Animales de Laboratorio y de la Asociación Americana de Médicos Veterinarios (Romero, 2016: 295).

Agente	**R**	**E**	**F**	**S**	**A**	**Comentarios**
Isoflurao, enflurano, haloetano, sevoflurano	++ +	++ +	++	+	++ +	Animales <7 kg. Puede utilizarse como anestésico antes de otro método de eutanasia. Se pueden utilizar con o sin óxido de nitrógeno (N_2O), pero el N_2O no debe utilizarse solo para la eutanasia

Pentobarbital de sodio	+++	+++	+	++	+++	Recomendable. Administración intravenosa. Para eutanasia es 3 veces la dosis de anestesia
Ketamina	+++	+++	+	++	+++	Utilizado en combinación con un agonista de los receptores α2-adrenérgicos como xilacina o benzodiacepinas como el diazepam
Tribromoetanol	++	++	+	++	++	Necesita ser administrado en dosis correctas
Conmoción cerebral	++	++	+	++	-	Menos de 1kg, nunca con martillo o hacha
Dislocación cervical	++	++	+	++	-	Método utilizado en neonatos, ratones y ratas de menos de 200 g. Realizado por personal entrenado o en animales anestesiados
T-61	++	++	-	+	++	Realizado por personal entrenado y por administración intravenosa muy lenta
Dióxido de Carbono (CO_2)	+	++	++	++	++	Al parecer no hay ventajas en el suministro de oxígeno conjugamente con CO_2
Irradiación con microonda	++	++	-	++	+	Método utilizado cuando se necesita fijación de metabolitos en el cuerpo
Decapitación	+	+	+	++	-	Realizado por personal entrenado y en animales anestesiados
Rápida congelación	-	+	++	++	+	Neonatos <4 kg, previa anestesia

R: rápida en perdida de la conciencia; E: eficacia; F: facilidad; S: seguridad del operario; A: nivel de anestesia del método. +++, alto; ++, moderado alto; +, normal y -, bajo.

Dentro del laboratorio pueden ocurrir situaciones que no estén contempladas dentro de la norma, como es el hecho de trabajar con animales exóticos, por ejemplo. Para esas situaciones las fuentes de información y procedimientos alternas son (Hernández, 2016: 61):

1. American Veterinary Medical Association. Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition.
2. CCAC guidelines on: euthanasia of animals used in science. 2010.
3. Guidelines for the use of live amphibians and reptiles in field and laboratory research.

4.1.8 Condiciones de las instalaciones donde se trabajan con animales de laboratorio

Se debe tener presente que al trabajar con más de un animal simultáneamente, cada uno debe ser identificado para poder diferenciarlos entre sí. El método que se adopte para su identificación debe elegirse tomando en cuenta la especie del animal y las características de la experimentación, por ejemplo: muescas en orejas, tags, crotales y tarjetas de identificación en jaulas.

Como parte de la experimentación animal, es importante la revisión de los espacios en los que se trabajará con ellos, así como los instrumentos a utilizar. Estas zonas específicas van a depender de cada tipo de instalación; las salas o zonas principales deben ser para: test cognitivos, administración de sustancias, toma de muestras, cirugías, eutanasia, necropsia, etc. Todas estas zonas estarán alejadas del área donde se mantienen alojados a los animales.

Cada zona debe estar debidamente identificada. Lo mismo los reactivos y residuos que deban ser tratados de manera especial llevarán una etiqueta identificando los niveles de bioseguridad requeridos, así como sus licencias pertinentes. De igual forma, el personal encargado de manejarlo debe ser conocedor de los riesgos que conlleva y de las medidas a tomar en caso de accidentes.

Muchos de los procedimientos como cirugías, anestesias y el mismo alojamiento tienen lugar dentro de las instalaciones. Por lo tanto, el área dentro de la instalación donde se alojan y usan animales tendría que estar monitoreada continuamente evaluando:

- Limpieza de equipos.

• Ausencia de sangre, pelos, o líquidos en equipos o instrumentos.

• Superficies sanitizables (impermeables) que puedan ser limpiadas y desinfectadas.

• Paños desechables o papeles limpios y nuevos.

• Medicamentos, desinfectantes y materiales desechables caducados.

• Esterilización adecuada de instrumentos quirúrgicos.

• Mantenimiento equipos vaporizadores de anestesia.

• Almacenamiento adecuado de los medicamentos e insumos.

• Espacio quirúrgico dedicado.

• Presencia de material/jaulas sucias.

Las salas destinadas a procedimientos no quirúrgicos deben evaluarse con respecto a la limpieza general, orden y registros de uso. Los procedimientos y registros de cuidado rutinario de animales se pueden solicitar al personal técnico de forma directa.

Si los procedimientos se llevan a cabo en un laboratorio o en otra zona que no sea la de alojamiento habitual de los animales (cirugía, pruebas de comportamiento, procedimientos menores, eutanasia, toma de muestras, etc.), entonces también debe ser inspeccionado prestando principal atención a los siguientes aspectos:

• Área de trabajo limpia y ordenada.

• Ausencia de alimentos de consumo humano.

• Ausencia de animales en el laboratorio, a menos que se obtenga el permiso del CICUAL.

• Presencia de jaulas sucias/ comida o lecho en el suelo

• Estado de limpieza de los equipos/instrumental (Ricca, 2014: 62).

4.1.9 Actividad post experimental

Una vez que se ha constatado que las instalaciones son las idóneas para mantener y trabajar con animales, y ya que éste trabajo se haya realizado, se debe proceder a realizar un reporte donde se especifique lo que se realizó con el animal y cómo se llevó acabo, así como sugerencias en pro de mejora. Este reporte se realiza respondiendo las siguientes preguntas:

1. ¿Qué se hizo?
   Lista o descripción de seguimientos que se realizaron en un período de tiempo y quiénes los realizaron.
2. ¿Qué se detectó?
   Lista o descripción de los problemas relacionados con los protocolos, requerimientos de entrenamiento, problemas con el bienestar de los animales.
3. ¿Cuáles son los problemas más recurrentes?
4. Acciones sugeridas a tomar en un futuro.
5. Finalmente, el CICUAL extenderá un certificado donde se detalle el proceso de monitoreo, los hallazgos y acciones requeridas junto con los compromisos a futuro de los investigadores.

Todo lo anterior mencionado tiene como fin último, además del resultado experimental, mantener y procurarel bienestar de los animales, por lo que es necesario buscar la mejora continua de los procedimientos utilizados en la investigación.

4.1.10 Conclusiones sobre el bienestar y uso de animales en el laboratorio

El **bienestar animal** se define como el estado que abarca aspectos físicos y mentales del animal los cuales se manifiestan como resultado de su interacción con el ambiente y con su capacidad para adaptarse a este los cuales se verán

influenciados por factores que varían con el tiempo (FAWC, 2009; Phillips, 2007; NHMRC, 2008, citado por Ubilla, s/f: 50). Al mencionar el bienestar es necesario hacer mención de las cinco libertades establecidas en el Informe Brambell del año 1965, modificadas por el *Farm Animal Welfare Council* (FAWC) en el año 1979 (FAWC, 2009; Phillips, 2007, citado por Ubilla, s/f: 50), resultando en: libertad de hambre y sed; libertad de incomodidad y dolor; libertad de lesión y enfermedad; libertad de miedo y angustia y libertad de expresar patrones de conducta esenciales para la especie.

Se debe de hacer un correcto manejo y mantenimiento de cada una de las especies de laboratorio teniendo presente la connotación ética de estos actos. Buscar siempre reducir el dolor y/o estrés que puede sufrir el animal procurando darle un ambiente de calidad, controlado e inocuo, de manera que puedan cumplir con el papel de “reactivos biológicos”.

Cabe mencionar que la denominación de “reactivos biológicos” no ha sido del todo aceptada y desde la década de los ochenta a la fecha se ha buscado que los científicos que trabajan con animales generen una mayor empatía hacia ellos, al considerarlos seres inteligentes y sintientes. Con esto se puede asegurar que su integridad como su vida tengan una mayor relevancia dentro y fuera del laboratorio, haciendo lo posible por resguardarlos y darles una muerte piadosa.

Ante lo ya mencionado, las actividades que hacen uso de animales van a realizarse cuando el valor educativo o predictivo científico que se obtendrá va a ser mayor que los posibles efectos negativos en el bienestar animal. De igual forma los investigadores que hagan uso de animales para distintos propósitos científicos son automáticamente responsables del bienestar de los animales, tratándolos con respeto y considerando su bienestar como un factor esencial del

proyecto de investigación, garantizando que reciban cuidados pre y postquirúrgicos (Ubilla, íd.: 73).

Mientras los animales sean utilizados con diversos fines de investigación, la necesidad de que los médicos veterinarios y los científicos tengan un entrenamiento serio en el uso de ellos estará vigente, abarcando principalmente los aspectos de anatomía, fisiología, alimentación, anestesia, cuidados generales y especialmente, los fundamentos éticos del trato al animal de laboratorio (León, 2009: 7). Todas estas áreas serán las encargadas de brindar la información con respecto del estado de salud constante de cada animal de laboratorio así como sentar las bases para que esta información siga creciendo y especificándose hacia cada uno de los temas de importancia para los animales de laboratorio y lo relacionado con su estudio.

Lo abarcado en este primer capítulo es el fundamento para las normas y legislaciones vigentes y modificadas que actualmente rigen el trabajo en laboratorios, ya que estas parten de toda la información que se ha obtenido con el paso de los años y alrededor de todo el mundo con respecto del trabajo con animales, incluyendo su traslado, estancia y experimentación, dando como resultado promulgaciones aplicables, reproducibles y comprobadas.

4.2 MARCO JURÍDICO Y LEGISLACIÓN A FAVOR DEL BUEN TRATO ANIMAL EN PRUEBAS DE LABORATORIO

De momento hemos de contentarnos con remodelar las normas jurídicas tal y como existen. Pero, un día tendremos que reconsiderar la historia del derecho y comprender que si los animales no encajan en los conceptos de ciudadano, sujeto, conciencia ligada a palabra, etc., no por eso carecen de “derecho". Es el concepto mismo del derecho lo que habrá que re-pensar.

Jacques Derrida

4.2.1 Primeros movimientos y promulgaciones hasta antes de 1900

La experimentación ha representado un enorme desarrollo en el ámbito científico y los avances del siglo XVIII y XIX demuestran el dominio del pensamiento y la cultura humana sobre la naturaleza, incluyendo plantas y animales, todo esto por medio de la ciencia y la técnica; las cuales han desarrollado nuevas formas de trabajo, así como nuevos campos de aplicación.

Desde el siglo XVIII se generó la discusión entre quienes han cobrado conciencia del sufrimiento de los animales y los que creen prioritaria la necesidad de los estudios que en ellos se realizan. Un ejemplo es el de Henri Duhamel Dumenceau, quien elaboró un informe coincidiendo con otros científicos, en el cual decía: “cada día mueren más animales para satisfacer nuestro apetito que los que pueden ser sacrificados por el escalpelo de los anatómicos, los cuales lo hacen con la útil finalidad de que redunde en la conservación de la salud y en la curación de las enfermedades”. Mientras que, James Ferguson en 1760 propuso la primera Técnica Alternativa al uso de animales en laboratorio (Boada, 2011: 8).

Tenemos también casos como el de Albert von Haller quien afirmaba en *A dissertation on the Sensible and Irritable Parts of Animals*: "Desde el año 1751 he experimentado con 190 animales, lo que me produce una sensación de crueldad por la que siento rechazo. Ello se puede soportar solo por el deseo de contribuir a la especie humana y lo puedo excusar por el mismo motivo que induce a las

personas de temperamento más humanitario a comer cada día cebados e inocentes animales". Medio siglo después, Charles Darwin escribiría: "Toda mi vida he sido un decidido partidario de la compasión hacia los animales y he hecho lo que he podido en mis escritos para promover este deber... por todo lo que he oído, me temo que en algunas partes de Europa se presta poca consideración a los sufrimientos de los animales y, si ese es el caso, me alegraría de que en tales países se legislara en contra de la crueldad. Por otra parte, la fisiología no puede progresar sin experimentos en animales vivos... Yo siempre honraré a los que hacen avanzar la noble ciencia de la fisiología" (Giráldez, 2007: 121).

En respuesta a las discusiones desde la década de 1830 se han promulgado diferentes normas que procuran el bienestar de los animales centradas específicamente al maltrato público de animales domésticos. Marshall Hall, por ejemplo, en 1831 propuso cinco principios que debían gobernar la experimentación animal (Zurlo, s/f, citado por Aranda, 2005: 3):

1. La experimentación no debe realizarse si la observación puede sustituirla.
2. Ningún experimento debe ser realizado sin un objetivo claro.
3. Los científicos deben estar bien informados acerca de los experimentos de sus colegas, para evitar repeticiones innecesarias.
4. Los experimentos justificados deben llevarse a cabo con el menor dolor posible.
5. Cada experimento debe realizarse bajo circunstancias que den lugar a los resultados más claros y eviten la repetición de los mismos. Siendo estos las bases para dar origen a más leyes.

Posterior a Marshall se proclamaron las primeras leyes contra el maltrato animal una de ellas es la “Ley Martín” de Inglaterra que data de 1833 y la “ley Grammot” de 1850 en Francia (Riechmann, 2005: 218). Durante esta misma época, gracias a la publicación de la *Introducción al estudio de la medicina experimental* de Claude Bernard, la sociedad en general y la comunidad científica en particular comenzó a tener más interés por el bienestar de los animales de

laboratorio, surgiendo en 1860 en Gran Bretaña la *Real Sociedad para la Prevención de la Crueldad hacia los Animales*; aprobándose en 1876, por primera vez en el mundo, una Ley de Protección contra la Crueldad hacia los Animales.

La aversión generada en contra del sufrimiento animal se puede asociar con el conocido dolor que genera una intervención quirúrgica, sumado a esto se debe mencionar que la anestesia fue descubierta y utilizada hasta finales de siglo. Por tanto, el movimiento en defensa de los animales fue principalmente afectivo y empático (Boada, 2011: 20).

Una respuesta a lo anterior fue que en 1949 la UNESCO/OMS/CIOMS establecieron los PRINCIPIOS ÉTICOS INTERNACIONALES PARA LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA CON ANIMALES los cuales contaban como premisa que el avance del conocimiento, la protección de la salud y/o el bienestar de los hombres y de los animales requiere la experimentación en animales vivos, por consiguiente es viable y deseable la publicación de resultados producidos a partir de su uso y cuidado en concordancia y cumplimiento de normas establecidas y de evidencias científicas (Cardozo, s/f: 1).

En 1882 se fundó en Suecia la Sociedad Nórdica contra Experimentos Dolorosos en Animales (Hart, 1995, citado por Arriaza, 2005: 47). Por otro lado, no sorprende que la exesposa de Bernard, María Françoise Martín, fuera la fundadora de la primera sociedad anti-viviseccionista en Francia (1883). Igualmente, fue en 1883 cuando se creó la primera organización específica anti-viviseccionista en Estados Unidos, la Sociedad Americana AntiViviseccionista (AAVS) (Rubio, 2014: 54).

A partir de ese momento, en varios países comenzaron a proponerse diferentes estatutos en pro de un mejor trato hacia el animal de laboratorio;

algunos siendo aprobados y otros más rechazados, ocasionando que la causa Pro-Animal tomará una mayor relevancia y cada vez más personas se unieran a la misma.

4.2.2 Principios y declaraciones fundamentales en la actualidad

El Código de Núremberg fue publicado el 20 de agosto de 1947, como producto del Juicio de Núremberg (agosto 1945 a octubre 1946), en el que, junto a la jerarquía nazi, fueron condenados por crímenes contra la humanidad varios médicos por gravísimos atropellos a los derechos humanos. Este texto tiene el mérito de ser el primer documento que planteó explícitamente la obligación de solicitar el Consentimiento Informado, expresión de la autonomía del paciente. Con respecto del trabajo con animales sostiene lo siguiente:

> Basados en los resultados de la experimentación animal, y del conocimiento de la historia natural de la enfermedad o de otros problemas en estudio, el experimento debe ser diseñado de tal manera que los resultados esperados justifiquen su desarrollo.

En 1954 la *Universities Federation for Animal Welfare* cambió su dirección de la crianza de animales de laboratorio hacia el tema controvertido de la experimentación animal. Designó a William M. S. Russell (zoólogo y psicólogo) y a Rex L. Burch (microbiólogo) para iniciar el estudio sistemático de técnicas experimentales desde una perspectiva ética.

En 1959 se celebró el primer debate en torno a los animales como “sujetos experimentales”, realizado por la comunidad científica y volviéndose un evento influyente y relevante hasta el día de hoy, ya que lo presentado ahí fue de vital importancia para sentar las bases del buen trato hacia los animales de laboratorio.

En esta reunión Russell y Burch dieron a conocer el Principio de la Tres R´s, contenido en el libro “The Principles of Humane Experimental Technique” (Poole, 1995, citado por Arriaza, 2005: 47) el cual sería mejor conocido como: “Las Tres R´s de Russell y Burch: *Remplazo, Reducción y Refinamiento”*, siendo este un pilar fundamental para el buen trato -estancia y manejo- de los animales sujetos a experimentación. Cabe mencionar que la mayoría de las propuestas, mejoras y avances con respecto a la disminución o completo retiro de los animales de los laboratorios, se sostienen en este principio.

Posteriormente fue adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial la Declaración de Helsinki: *Recomendaciones para guiar a los médicos en la investigación biomédica en personas*, en junio de 1964, la cual menciona que:

> Deben adoptarse precauciones especiales en la realización de investigaciones que puedan afectar al medio ambiente, y debe respetarse el bienestar de los animales utilizados en la investigación. Puesto que es esencial que los resultados de las pruebas de laboratorio se apliquen a seres humanos para obtener nuevos conocimientos científicos y ayudar a la humanidad enferma (…) La investigación biomédica que implica a personas debe concordar con los principios científicos aceptados universalmente y debe basarse en una experimentación animal y de laboratorio suficiente y en un conocimiento minucioso de la literatura científica. (Declaración de Helsinki, 1964)

Mientras que, con respecto al uso de animales para poner a prueba los cosméticos se fundó en 1969 la agrupación Frame, con sede en Gran Bretaña. La cual vigila el desarrollo, validación y adopción de técnicas alternativas, esta misma organización publica la revista científica Alternatives to Laboratory Animal (ATLA) (Mrad, 2006: 173).

Debido a que la investigación con animales presentaba ciertas carencias en su desarrollo, en 1976 el Congreso estadounidense creó el programa: Bioresearch Monitoring Program con la intención de corregir las prácticas de experimentación animal en laboratorios. Esta intervención en el manejo de laboratorio estableció las normas de las Buenas Prácticas de Laboratorio, las cuales para 1978 fueron instituidas como normas que garantizan la calidad de la producción científica.

4.2.3 Inicio de los estatutos específicos para animales de laboratorio

En el año de 1977, apoyada por la ONU y la UNESCO, se presenta la **Declaración Universal de los Derechos del Animal**, cuyo preámbulo es:

> *Considerando que todo animal posee derechos.*
> *Considerando que el desconocimiento y desprecio de dichos derechos han conducido y siguen conduciendo al hombre a cometer crímenes contra la naturaleza y contra los animales.*
> *Considerando que el reconocimiento por parte de la especie humana del derecho a la existencia de las otras especies de animales constituye el fundamento de la coexistencia de las especies en el mundo.*
> *Considerando que el hombre comete genocidio y existe la amenaza de que siga cometiéndolo.*
> *Considerando que el respeto del hombre hacia los animales está ligado al respeto de los hombres entre ellos mismos.*
> *Considerando que la educación implica enseñar, desde la infancia, a observar, comprender, respetar y amar a los animales.*

De entre los catorce artículos que componen la declaración, el octavo es el único que hace referencia a los animales de laboratorio mencionado que:

> a) La experimentación animal que implique sufrimiento físico o psicológico es incompatible con los derechos del animal, ya se trate de experimentos médicos, científicos, comerciales, o de cualquier otra forma de experimentación.

b) Las técnicas alternativas de experimentación deben ser utilizadas y desarrolladas.

No obstante, el resto de los artículos –que aplican para cualquier animal- ha sido fundamento para leyes y reglamentos que se han proclamado posteriormente a esta declaración. Son mencionados como puntos importantes el derecho a tener una vida libre y con ausencia de dolor, tener una muerte rápida e indolora manteniendo el respeto hacia el animal, en animales de trabajo a no tener jornadas largas e incluir descansos y comidas en su día a día, etc. Esta declaración ha sido adoptada por la *Liga Internacional de los Derechos del Animal*, así como las Ligas Nacionales afiliadas tras la tercera Reunión sobre los Derechos del Animal (Londres 1977).

Un año después y con motivo del centenario de la muerte de Claude Bernard, se celebró en Lyon el *Simposio* Internacional sobre "El animal de Laboratorio al servicio del hombre", en el que se estableció un Código de Ética Internacional que ha servido como base moral para los investigadores. Este código, que resume todos los aspectos éticos relacionados con experimentación animal, consta de los siguientes principios generales:

- Los progresos en el conocimiento humano, y en especial de la Biología y Medicina del hombre y de los animales son necesarios. Por
tanto, el hombre ha de utilizar al animal, pero respetándolo ya que es un ser vivo como él.

- El experimentador es responsable de sus elecciones y de sus actos en el ámbito de la experimentación animal.

- Las experiencias en vertebrados vivos deben ser realizadas por un biólogo o bajo su dirección. El mantenimiento del animalario debe ser controlado y realizado por un especialista.

- Los estudios han de dirigirse a una mejora del estado sanitario y bienestar del hombre y los animales.

- Los métodos estadísticos, los modelos matemáticos y los sistemas biológicos *in vitro* deben ser utilizados, siempre que sea posible, para reducir el número de animales utilizados.

- El experimentador debe utilizar el animal que mejor se adapte a su investigación y tener en cuenta los grados sensoriales y psíquicos de cada especie. Los animales procederán de criaderos especializados, utilizando los que estén en peligro de extinción sólo en circunstancias excepcionales. El científico velará además porque al animal se le den los cuidados necesarios antes, durante y después de la experimentación.

- Se debe evitar al animal el sufrimiento físico o psíquico inútil o poner los medios para minimizarlo.

4.2.4 Creación y aplicación de comités de ética

Para que estas legislaciones fueran aplicadas y respetadas se crearon Comités de Ética integrados por expertos en experimentación animal. Suecia fue el primer país en crear su comité en el año de 1979; cinco años después Estados Unidos creó el suyo e incluso Francia cuenta con regulaciones hasta de experimentación animal en el espacio. Mientras que en América Latina no fue sino hasta la década de los noventa cuando se crearon este tipo de comités (Brandao 2003, citado por Álvarez, 2007: 58).

Sus principales funciones son aprobar o denegar la realización de experimentos que conlleven el uso de animales; los miembros de estos comités deben de evaluar consecuencias de cada prueba sin pasar por alto los aspectos éticos, científicos, legales, económicos y comerciales de cada uno. De igual forma esta información es suministrada a los investigadores para facilitar y agilizar los

protocolos y las exigencias burocráticas que el experimento conlleve (Gago, 2010: 18)

Gracias al avance que significó estas promulgaciones, y a la formación de Comités Éticos en más países, se logró que en 1989 se estipulara la Declaración de la Asociación Médica Mundial sobre el Uso de Animales en la Investigación Biomédica. Esta vez todo el documento giraría en torno al trato de los animales de laboratorio, dando inicio a más leyes, normas y legislaciones en pro al trato de los animales, específicamente en los de trabajo de laboratorio. La declaración promulga lo siguiente:

> La investigación biomédica es esencial para la salud y bienestar de nuestra sociedad. Los avances en la investigación biomédica han mejorado mucho la calidad de vida y la duración de ésta a través de todo el mundo. Sin embargo, la posibilidad de la comunidad científica de continuar sus esfuerzos para mejorar la salud privada y pública se ve amenazada por un movimiento que tiene como finalidad eliminar el uso de animales en la investigación biomédica. Este movimiento está liderado por grupos radicales de activistas por los derechos de los animales, cuyos puntos de vista están considerados muy alejados de la principal corriente de actitudes públicas y sus tácticas van desde sofisticadas campañas para influenciar a legisladores, recolección de fondos, campañas de propaganda y desinformación, hasta violentos ataques a establecimientos de investigación biomédica y a científicos. Estos ataques violentos son perpetrados por un pequeño grupo de activistas comparados con los que usan medios pacíficos de protesta, pero tienen consecuencias serias y de amplio alcance.
>
> La magnitud de las violentas actividades de los defensores de los derechos de los animales es increíble y estas actividades se llevan a cabo en distintas partes del mundo. Varios grupos de defensores de los derechos de los animales se han responsabilizado por atentados con bombas a vehículos, instituciones, tiendas y domicilios particulares de los investigadores.

Si bien la investigación planificada y realizada adecuadamente que debe hacer uso de animales es necesaria para aumentar la atención médica de todas las personas, reconocemos también que se debe asegurar un trato humano de los animales en investigación. Se debe establecer una formación adecuada para todo el personal de investigación y se debe contar con una atención veterinaria apropiada. Los experimentos deben cumplir con las disposiciones o regulaciones que rigen el manejo humano, albergue, cuidado, trato y transporte de los animales.

Las organizaciones internacionales médicas y científicas deben realizar una campaña más fuerte y cohesiva para contrarrestar la creciente amenaza a la salud pública que representan los activistas por los animales. Se debe crear un liderazgo y coordinación al respecto. Además, se deben entender claramente los derechos de los animales utilizados en la investigación médica y las obligaciones de los que la realizan.

Por lo tanto, la Asociación Médica Mundial (1989) afirma los siguientes principios:

1. El uso de animales en la investigación biomédica es esencial para el progreso médico.
2. La Declaración de Helsinki de la AMM exige que la investigación biomédica en seres humanos debe estar basada, cuando corresponda, en la experimentación animal, pero también exige que se respete el bienestar de los animales usados en la investigación.
3. El trato compasivo de los animales usados en la investigación biomédica es esencial y los establecimientos de investigación deben cumplir con todas las normas que rigen el trato humano. Se debe proporcionar educación sobre estas normas a todos los investigadores en formación.
4. Los animales sólo deben ser usados en investigación biomédica cuando está claro que su uso es necesario para lograr un resultado importante y cuando no se disponga de ningún otro método posible.
5. La duplicación de experimentos con animales no debe producirse, a menos que sea justificado científicamente.
6. El uso de animales para pruebas inútiles de productos cosméticos y sus ingredientes, alcohol y tabaco no debe ser respaldado.

7. Aunque no se debe comprometer el derecho a la libertad de expresión, se debe condenar el elemento anárquico que existe entre los activistas por los derechos de los animales.
8. Se debe condenar internacionalmente el uso de amenazas, intimidación, violencia y hostigamiento personal de los científicos y sus familias.
9. Se debe solicitar un esfuerzo coordinado máximo de parte de los organismos encargados de hacer cumplir la ley, a fin de proteger a los investigadores y a los establecimientos de investigación de actividades de naturaleza terrorista.

Antes y después de la declaración mundial se promulgaron en varios países documentos sobre el trato a los animales los cuales tiene fundamentos y artículos similares de ellos podemos mencionar los siguientes:

Animal Welfere Act – USA
Cruelty to Animal Act – Inglaterra
Good Laboratory Practice (FDA) - USA
Ethical Principes and Guidelines for Scientific Experiments on Animals - Suiza
DECRETO 223/1988 Sobre la Protección de los Animales Utilizados para Experimentación y otros fines Científicos – España
Utilización de Animales en Actividades de Experimentación – Uruguay

4.2.5 Situación actual sobre el trato a los animales de laboratorio alrededor del mundo

A inicios del siglo XXI el gobierno británico, casi a la par con Nueva Zelanda, decidieron por medio de legislaciones que los grandes simios dejarían de utilizarse para la investigación en sus países. Por su parte Francia, España y otros países europeos han firmado el Tratado de Ámsterdam (Riechmann, 2005: 220), que menciona lo siguiente:

Protocolo sobre la protección y el bienestar de los animales

> LAS ALTAS PARTES CONTRATANTES, DESEANDO garantizar una mayor protección y un mayor respeto del bienestar de los animales como seres sensibles, HAN CONVENIDO en la disposición siguiente, que se incorpore` como anexo al Tratado constitutivo de la Comunidad Europea:
>
> Al formular y aplicar las políticas comunitarias en materia de agricultura, transporte, mercado interior e investigación, la Comunidad y los Estados miembros tendrán plenamente en cuenta las exigencias en materia de bienestar de los animales, respetando al mismo tiempo las disposiciones legales o administrativas y las costumbres de los Estados miembros relativas, en particular, a ritos religiosos, tradiciones culturales y patrimonio regional.

El 11 de septiembre de 2004 se prohibió la experimentación con animales para ensayo de cosméticos acabados como pintalabios, champús o geles de ducha en el seno de la Unión Europea (UE). El consejo de ministro de la UE también se vio presionado por el Parlamento Europeo para establecer una prohibición de la experimentación con animales para probar componentes (agentes tensoactivos, sustancias odoríferas, etc.) a partir de 2009. La exportación de cosméticos que hagan uso de animales para el ensayo también estará prohibida para empresas de la UE.

La situación de los animales es muy variada en cada país, de 195 países reconocidos por la ONU, sólo 61 países (31% del total) cuentan con leyes de protección animal. Esto ocasiona que el panorama legislativo a nivel mundial este disparejo, varios países carecen de leyes de protección animal, en algunos se les continúa considerando como bienes muebles, propiedad de los seres humanos ante la ley y en el peor de los casos se debaten entre la mayor o menor protección de algunos tipos de animales, provocando que los no considerados en normas queden completamente desamparados (Leyton, 2014: 39).

4.2.6 La situación en México

En 1993 la Comisión Nacional de Bioética presentó la DECLARACIÓN MEXICANA Y PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA EXPERIMENTACIÓN EN ANIMALES, la cual enlista lo siguiente:

LA COMUNIDAD CIENTÍFICA MEXICANA AFIRMA TENER UN ABSOLUTO RESPETO POR LA VIDA.

CONOCE, SIN EMBARGO, QUE LA EXPERIENCIA HISTÓRICA DEMUESTRA QUE EL EMPLEO DE LOS ANIMALES EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA HA PRODUCIDO GRANDES BENEFICIOS A LA HUMANIDAD, COADYUVANDO A EVITAR LA MUERTE PREMATURA, ALIVIAR EL DOLOR, RESTABLECER LA SALUD, EVITAR LA ENFERMEDAD Y PROLONGAR LA VIDA DEL HOMBRE Y DE LOS ANIMALES.

CON BASE EN ESTE HECHO INCONTROVERTIBLE SE DECLARA DE INTERES PARA LA SOCIEDAD MEXICANA EL USO RESPONSABLE DE LOS ANIMALES COMO SUJETOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, EMPLEANDOLOS SÓLO CUANDO NO EXISTA OTRA ALTERNATIVA Y BUSCANDO SIEMPRE NUEVOS PROCEDIMIENTOS PARA SUSTITUIRLOS.

SE PROCURARÁ APLICAR TÉCNICAS QUE ACUSEN EL MÍNIMO DOLOR Y ANGUSTIA Y SE BUSCARÁN PROCEDIMIENTOS QUE REDUZCAN EL DAÑO INFLIGUIDO A LOS ANIMALES.

SE RECHAZA CATEGORICAMENTE CUALQUIER ABUSO O ACTO DE CRUELDAD CON LOS ANIMALES Y SE LES PROCURARÁN LAS MEJORES CONDICIONES DE VIDA, BRINDÁNDOLES AL FINAL DE LA MISMA UNA MUERTE RÁPIDA Y SIN DOLOR.

PRINCIPIOS BÁSICOS

1.- LA ADQUISICIÓN, EL TRANSPORTE, EL CUIDADO Y USO DE LOS ANIMALES PARA LA EXPERIMIENTACIÓN DEBE ACATAR LA LEGISLACIÓN MEXICANA.

2.- SIEMPRE QUE SEA POSIBLE SE REEMPLAZARÁ A LOS ANIMALES POR EL EMPLEO DE MÉTODOS O SISTEMAS QUE NO LOS REQUIERAN.

3.- LOS PROCEDIMIENTOS QUE INVOLUCRAN A LOS ANIMALES DEBERÁN DISEÑARSE Y LLEVARSE A CABO CON LA PLENA SEGURIDAD DE SU APLICABILIDAD A LA SALUD DEL HOMBRE O LOS ANIMALES, LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTOS Y/O EL BIENESTAR DE LA SOCIEDAD.

4.- LA ESPECIE ANIMAL EMPLEADA EN UNA EXPERIMENTACIÓN DEBE SELECCIONARSE CON BASE EN SUS CARACTERÍSTICAS PARA LOGRAR EL FIN PROPUESTO, Y EL NÚMERO DE ANIMALES SERÁ EL MÍNINO NECESARIO, DETERMINADO POR LAS PRUEBAS ESTADÍSTICAS APLICABLES.

5.- TODOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA EL USO EXPERIMENTAL Y EL MANTENIMIENTO DE LOS ANIMALES DEBEN EVITAR O REDUCIR A UN MÍNIMO LA INCOMODIDAD, LA ANGUSTIA Y EL DOLOR, Y SER COMPATIBLE CON LAS PRÁCTICAS CIENTÍFICAS CORRECTAS.

6.- LOS PROCEDIMIENTOS QUE CAUSEN A LOS ANIMALES DOLOR O SUFRIMIENTO FÍSICO QUE NO SEA MOMENTANEO O LEVE DEBEN REALIZARSE BAJO SEDACIÓN, ANALGESIA O ANESTESIA ADECUADAS. LOS PROCEDIMIENTOS DOLOROSOS NO DEBERÁN LLEVARSE A CABO EN ANIMALES CONCIENTES, SENSIBLES O PARALIZADOS POR AGENTES QUÍMICOS.

7.- A LOS ANIMALES QUE PADEZCAN DOLOR INTENSO O CRÓNICO, O SUFRIMIENTO FÍSICO QUE NO PUEDA SER ALIVIADO DURANTE EL EXPERIMIENTO SE LES APLICARÁ LA EUTANASIA.

8.- LAS CONDICIONES DE VIDA QUE SE BRINDEN A LOS ANIMALES DEBEN SER ADECUADAS PARA LA ESPECIE EN CUESTION, Y PROMOVER SU SALUD Y BIENESTAR. EL ALOJAMIENTO, ALIMENTACIÓN, MANEJO Y CUIDADOS DE LOS ANIMALES DEBEN ESTAR A CARGO DE UN MÉDICO VETERINARIO ACRÉDITADO EN LA ESPECIALIDAD DE ANIMALES DE LABORATORIO.

9.- TODAS LAS PERSONAS INVOLUCRADAS EN EL CUIDADO Y EN EL USO DE LOS ANIMALES DEBERÁN ESTAR CALIFICADAS Y POSEER LA EXPERIENCIA PARA LLEVAR A CABO PROCEDIMIENTOS EN ANIMALES VIVOS. EL PERSONAL TÉCNICO DEBERÁ TENER CAPACITACIÓN CERTIFICADA.

10.- CUANDO SEA NECESARIA LA EXENCIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE UNO O VARIOS DE ESTOS PRINCIPIOS LA DECISIÓN DEBERÁ RECAER EN EL CÓMITE INSTITUCIONAL DE ÉTICA.

Ese mismo año se presenta la NOM-012-ZOO-1993, Especificaciones para la regulación de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos. Esta norma principalmente hace referencia al trato y manejo de los productos que van a interactuar con animales, sean estos de laboratorio o de granja, siendo puntual en algunos temas relacionados con el trato hacia animales pero, únicamente son mencionados cuando están relacionados directamente con la producción y/o uso de los productos.

Un año más tarde aparece la NOM-003-ZOO-1994, Criterios para la operación de laboratorio, de pruebas aprobados en materia zoosanitaria. Esta norma al igual que la anterior no gira en torno al animal de laboratorio y solo hace mención de este en las ocasiones en que estará relacionado con la operación del laboratorio sin embargo, esto norma es de importancia debido a que señala cuales son las características y especificaciones que va a requerir un laboratorio que albergará animales. Criterios como el almacenaje, transporte, control de enfermedades y bienestar en general comenzarán a relacionarle con la presencia de animales en los laboratorios, siendo estos zoosanitarios o no.

Posterior a esta surge la NOM-051-ZOO-1995, Trato humanitario en la movilización de animales, así como la NOM-033-ZOO-1995, Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres. Esta vez ambas giran en torno al animal y su trato digno, señalando especificaciones que deben seguirse sin importar el ámbito en cual se encuentre el animal, desde domésticos hasta de experimentación. Estas normas hacen constatar que los animales al ser seres vivos requieren un trato respetuoso y no el de un simple mobiliario más en el entorno y, en caso de cometer una falta con respecto a la norma, también se hace

mención de que todo acto que dañe a los animales y/o viole las normas será debidamente sancionado.

Específicamente de los animales de laboratorio solo se hace mención brevemente en la NOM-033 apuntando lo siguiente:

> 4.15. El sacrificio humanitario que se realice en animales que no sean destinados para el consumo humano, solamente podrá realizarse con los métodos autorizados en esta Norma, para la especie de que se trate y en razón del sufrimiento que le cause un accidente, enfermedad, incapacidad física o vejez extrema, imposibilidad para su manutención, riesgo zoosanitario o por exceso en el número de los de su especie, cuando signifiquen un peligro comprobado para la salud pública. Las escuelas de educación superior, institutos e instituciones científicas y de investigación nacionales, podrán realizar el sacrificio humanitario de animales de experimentación, exclusivamente con fines didáctico y de investigación para uso dentro del territorio nacional

4.2.7 Estatutos derivados de los NOM

En 1997 se comienza a aplicar la Ley Protectora de Animales del Estado de México, está al igual que las Normas abarcan a todos los animales independientemente de los ámbitos que se encuentren. La ley aprovecha las legislaciones anteriores y también incluye puntos mencionados en ellas como el traslado, sacrificio y permiso de pertenencia, con respecto a los animales de laboratorio hace mención a ellos en el siguiente capítulo:

> CAPÍTULO QUINTO
> DE LOS EXPERIMENTOS CON ANIMALES
> Artículo 23.- Para realizar algún experimento con animales los interesados deberán justificar ante las autoridades correspondientes, que la naturaleza del acto por realizar, es en beneficio de la investigación científica, y que para ello cuentan con la autorización de experimentación en animales, que se expidan por la Autoridades Sanitarias del Estado, y demostrar los siguientes requisitos:

a) Que los experimentos no pueden realizarse con otras alternativas;
b) Que son necesarios para el control, prevención y diagnóstico, para el tratamiento de enfermedades que afecten al hombre y a los animales;
c) Que los animales no pueden ser substituidos por esquemas, dibujos, películas, fotografías, videocintas o cualquier otro procedimiento análogo.
Al experimentador que no cumpla con algunos de los requisitos anteriores, se le aplicará la sanción respectiva de acuerdo a lo dispuesto por esta Ley o reglamentos.
Artículo 24.- Los animales que vayan a ser utilizados en experimentos de disección, deberán previamente ser insensibilizados y al término de la operación, curados y alimentados en forma debida, si las heridas causadas son considerables o implican mutilación grave, el animal será sacrificado bajo los medios más adecuados que eviten sufrimiento.

Es en 1999 cuando se proclama la NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio, como su nombre lo indica esta norma se encargará de las disposiciones de animales de laboratorio y todo lo que conlleva su estudio; desde su recepción en el bioterio, crecimiento, incluyendo alojo, alimentación, transporte, sanidad, etc., su préstamo al laboratorio para la experimentación, hasta su eutanasia y disposición final. Apoyada por medio de diagramas y cuadros.

De igual forma tiene un apartado para la protección y seguridad de los trabajadores que se encargan de los animales, sean Veterinarios, Administrativos o encargados de limpieza.

Esta norma está lo suficientemente completa y detallada como para servir de fundamento a la formación de leyes y reglamentos de distintas instituciones. Es cuestión de cada institución y laboratorio el buscar mejoras y complementos a todo lo enunciado en esta norma, de la cual se cita una parte de sus consideraciones:

(…)Que en la actualidad, la falta de planeación en la producción de animales de laboratorio, la carencia de criterios uniformes relacionados con las actividades encaminadas al cuidado, manejo y utilización de animales con fines de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, pruebas de laboratorio y enseñanza, han provocado que el cuidado, el trato y la aplicación de técnicas experimentales practicadas en estos animales, sea ejercida en forma inadecuada, representando graves daños en el bienestar de los mismos.

Que para lograr resultados confiables en la investigación científica, la docencia biomédica y el control de calidad, así como utilizar el menor número de animales posible, es necesario contar con animales de laboratorio en condiciones óptimas.

Que cuando se utilizan para fines experimentales procedimientos cuestionables, inaceptables o contrarios a los principios de ética, éstos pueden causar graves daños en el bienestar de los animales.

Que el trato y la atención inadecuada relacionada con las maniobras para la movilización de los animales de laboratorio, contribuye a elevar los factores de estrés que los hacen susceptibles a contraer enfermedades.

Que en virtud de lo anterior y como consecuencia del proceso de globalización en el que México se encuentra inmerso, es necesario establecer criterios uniformes que permitan regular eficientemente la operación de las actividades relacionadas con la producción, cuidado, manejo y uso de los animales de laboratorio, a fin de favorecer el bienestar de éstos, protegiendo al mismo tiempo su salud.

En ese mismo año fue adoptado por la Academia Nacional de Medicina la Guía para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio del *Institute of Laboratory Animal Resources Commission on Life Sciences, National Research Council (USA)*, de igual forma, el Capítulo 2 del Código Ético para el Personal Académico del Instituto de Investigaciones Biomédicas *de la Universidad Nacional Autónoma de México, titulado "Lineamientos para el cuidado y uso de animales de laboratorio",* basado en la norma mencionada anteriormente (Arellano, 2012).

En el año de 2002 se publica en la Gaceta Oficial del (en aquel entonces) Distrito Federal la Ley de Protección a los Animales del Distrito Federal, al igual

que todas las anteriores abarca todos los rubros en los que son utilizados los animales, haciendo declaraciones puntuales con respecto al trabajo de laboratorio:

> Artículo 8.- Corresponde a la o el Jefe de Gobierno del Distrito Federal, en el marco de sus respectivas competencias, el ejercicio de las siguientes facultades:
> *(…)*Crear los instrumentos económicos adecuados para incentivar las actividades de protección a los animales llevadas a cabo por asociaciones u organizaciones legalmente constituidas y registradas, y para el desarrollo de programas de educación, investigación y difusión en las materias de la presente Ley.
>
> Artículo 10.- Corresponde a la Secretaría de Salud el ejercicio de las siguientes facultades:
> (…)Implementar y administrar el registro de laboratorios, instituciones científicas y académicas, vinculados con la investigación, educación, crianza, producción y manejo de animales en el Distrito Federal.
>
> Artículo 12.- Las delegaciones ejercerán las siguientes facultades en el ámbito de su competencia:
> *(…)*Supervisar, verificar y sancionar en materia de la presente ley los criaderos, establecimientos, refugios, asilos, instalaciones, transporte, espectáculos públicos, instituciones académicas, de investigación y particulares que manejen animales.
>
> Artículo 14.- Las autoridades competentes promoverán la participación de las personas, las asociaciones protectoras de animales y las organizaciones sociales legalmente constituidas y registradas, así como las instituciones académicas, y de investigación científica en las acciones gubernamentales relacionadas con la protección, la asistencia y el trato digno y respetuoso a los animales, y podrán celebrar convenios de colaboración con estas.
>
> Artículo 19.- La Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Salud, emitirá en el ámbito de su competencia las normas ambientales, las cuales tendrán por objeto establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, parámetros y límites permisibles en el desarrollo de una actividad humana para:

*(…)*El bienestar de las mascotas silvestres y de los animales en refugios, instituciones académicas y de investigación científica de competencia del Distrito Federal.

Artículo 39.- Para el otorgamiento de autorizaciones para el mantenimiento de mascotas silvestres y el funcionamiento de establecimientos comerciales, ferias, exposiciones, espectáculos públicos, centros de enseñanza y de investigación que manejen animales, deberán contar con un programa de bienestar animal, de conformidad con lo establecido en el reglamento de la presente Ley, además de los requisitos establecidos en las leyes correspondientes.

Artículo 42.- Los refugios, asilos y albergues para animales, clínicas veterinarias, centros de control animal, instituciones de educación superior e investigación científica, laboratorios, escuelas de adiestramiento y demás instalaciones creadas para alojar temporal o permanentemente a los animales, deben contar con personal capacitado e instalaciones adecuadas, y serán objeto de regulación específica en el reglamento de la presente Ley.

Artículo 46. El uso de animales de laboratorio se sujetará a lo establecido en las normas oficiales mexicanas en la materia.
En el Distrito Federal quedan expresamente prohibidas las prácticas de vivisección y de experimentación en animales con fines docentes o didácticos en los niveles de enseñanza primarios y secundarios. Dichas prácticas serán sustituidas por esquemas, videos, materiales biológicos y otros métodos alternativos.
Ningún alumno(a) podrá ser obligado(a) a experimentar con animales contra su voluntad, y el profesor(a) correspondiente deberá proporcionar prácticas alternativas para otorgar calificación aprobatoria. Quien obligue a un alumno(a) a realizar estas prácticas contra su voluntad podrá ser denunciado en los términos de la presente Ley.

Artículo 47.- Los experimentos que se lleven a cabo con animales, se realizarán apegados a las normas oficiales mexicanas sobre la materia cuando estén plenamente justificados ante los comités institucionales de bioética.
Los experimentos sean realizados bajo la supervisión de una institución de educación superior o de investigación con reconocimiento oficial y que la persona que dirige el experimento cuente con los conocimientos y la acreditación necesaria

Artículo 49. Ningún particular puede vender, alquilar, prestar o donar animales para que se realicen experimentos en ellos.
Queda prohibido capturar animales abandonados, entregarlos voluntariamente o establecer programas de entrega voluntaria de animales para experimentar con ellos. Los centros de control animal no podrán destinar animales para que se realicen experimentos con ellos.

Artículo 51.- El sacrificio humanitario de un animal no destinado al consumo humano sólo podrá realizarse en razón del sufrimiento que le cause un accidente, enfermedad, incapacidad física o trastornos seniles que comprometan su bienestar animal, con excepción de los animales sacrificados con fines de investigación científica, así como de aquellos animales que se constituyan en amenaza para la salud, la economía, o los que por exceso de su especie signifiquen un peligro grave para la sociedad.

Artículo 68.- Para el caso de violaciones que realicen los laboratorios científicos o quienes ejerzan la profesión de Médico Veterinario Zootécnico, violen las obligaciones que establece la presente Ley, serán sancionados por la Secretaría de Salud, independientemente de la responsabilidad civil, penal o administrativa en la que incurran y se incrementara el monto de la multa hasta en un treinta por ciento.

En Julio de 2007 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Ley Federal de Sanidad Animal, siendo esta extensa y puntual con respecto de las características y requisitos con los que deben de contar los animales, trabajadores e instalaciones donde se laborará o mantendrán animales de trabajo. De entre las labores enlistadas en esta Ley, se encuentre la investigación y experimentación sobre ellos se hace mención en diferentes artículos, de los cuales son importante resaltar:

Artículo 6.- Son atribuciones de la Secretaría:
(…)Promover y celebrar acuerdos o convenios con instituciones académicas y científicas, nacionales o extranjeras, orientados a desarrollar proyectos de investigación científica, programas de capacitación o intercambio de tecnología en materia de sanidad animal o de buenas prácticas pecuarias (…) Promover y orientar la

investigación en materia de sanidad animal o de buenas prácticas pecuarias de bienes de origen animal

Artículo 20.- La Secretaría en términos de esta Ley y su Reglamento, emitirá las disposiciones de sanidad animal que definirán los criterios, especificaciones, condiciones y procedimientos para salvaguardar el bienestar de los animales conforme a su finalidad. Para la formulación de esos ordenamientos se tomarán en cuenta, entre otros, los siguientes principios básicos.
(…) La utilización de animales para actividades de investigación y educación, que les imponga procedimientos que afecten su salud y bienestar, observará el criterio de reducir al mínimo indispensable el número de animales vivos en experimentación, conforme a la evidencia científica disponible

Artículo 98.- La aplicación, uso o manejo de organismos genéticamente modificados en programas experimentales, pilotos, comerciales o en el control y erradicación de enfermedades o plagas, requerirá de la autorización correspondiente que expida la Secretaría y estará sujeta a los procedimientos de verificación e inspección previstos en esta Ley y en las disposiciones de sanidad animal respectivas, sin perjuicio de lo que establezcan otros ordenamientos.

Artículo 105.- La Secretaría expedirá las disposiciones de sanidad animal, que establezcan las características, condiciones, procedimientos, operación y especificaciones zoosanitarias o las relativas a buenas prácticas pecuarias, que deberán reunir y conforme a las cuales se instalarán y funcionarán los siguientes establecimientos:
(…) Los hospitales, clínicas veterinarias, laboratorios de constatación o diagnóstico, instituciones de educación superior, institutos de investigaciones y demás establecimientos en donde se estudie o se realicen experimentos con animales y demás que presten servicios zoosanitarios

Artículo 113.- La Secretaría, los organismos de certificación, unidades de verificación o laboratorios de pruebas aprobados determinarán el grado de cumplimiento de las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales y otras especificaciones en materia de sanidad animal o de buenas

prácticas pecuarias de reducción de riesgos de contaminación, mediante el procedimiento de la evaluación de la conformidad.

4.2.8 Conclusiones

Estas son algunas de las principales legislaciones que se han promulgado con respecto al trato de los animales en general y, los animales de laboratorio en particular. Cabe mencionar que cada país tiene diferentes normas, reglas y sanciones entre las cuales se pueden encontrar varias similitudes ya que en su mayoría son derivados de declaraciones internacionales.

Es un hecho que todos los países trabajan con animales de laboratorio, y es responsabilidad de cada uno de ellos el emitir legislaciones para asegurar su el bienestar de los mismos, iniciando por las cinco libertades y las 3R. Una forma de asegurarse que las normas y procedimientos previos a aplicarse sean los correctos, es recurrir al apoyo y las recomendaciones de organismos y asociaciones internacionales dedicadas a la ciencia de animales de laboratorio como: International Council of Laboratory Animal Science (ICLAS); Institute of Laboratory Animal Resources (ILAR); Universities Federation of Animal Welfare (UFAW); American Association for Laboratory Animal Science (AALAS); Interagency Research Animal Committee (IRAC); Animal Welfare Regulations (AWRs); Federación de Sociedades Sudamericanas de Ciencias en Animales de Laboratorio (FESSACAL) y Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA) (Romero, 2016: 289).

En el caso de México se tienen varias leyes y normas –además de las ya citadas- así como asociaciones encargadas de procurar el bienestar de los animales por medio de revisiones, informes (físicos y digitales) y visitas a cada establecimiento donde se mantienen a los animales.

Aún falta mucho que actualizar y mejorar con respecto del uso de animales en investigación y docencia, sin embargo al cumplir con lo que las leyes estipulan y logrando que más centros de investigación y enseñanza también lo hagan, los cambios comenzaran a notarse y, al hacer cumplir lo estipulado, los mismos docentes e investigadores pueden hacer mejoras y propuestas a lo ya vigente en pro de tener una mejora continua, cambios que se verán reflejados en cada una de las instituciones donde se trabaje con animales, sean estos centros de investigación, hospitales o (como se hace mención en el siguiente capítulo) escuelas tanto de nivel medio superior como nivel superior y postgrados.

4.3 LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA CON ANIMALES EN EL CAMPO PROFESIONAL DEL QUÍMICO FARMACOBIÓLOGO

Con todos los seres naturales, desde la planta al animal, nos hallamos obligados jurídicamente, de modo que usemos de ellos para fines tan solo de razón, no ya por mero deber hacia nosotros mismos, o para con dios, sino para con ellos y su propio derecho.

Francisco Giner de los Ríos

4.3.1 Aspectos relacionados con el uso de animales de laboratorio

El uso de modelos animales para la investigación y la docencia en el área de la salud ha sido posible gracias a la relación que existente entre humanos y animales. Una de las principales semejanzas que se tiene el ser humano y los animales de uso en laboratorio es la fisiología, además de padecer ciertas enfermedades como la hemofilia y la diabetes (Buschard y Thon, 2003 citados por Ubilla, s/f: 48). Esto ha permitido su uso en distintas materias de estudio para la formación del químico farmacobiológo, tales como: Anatomía, Fisiología, Virología, Histología, Farmacología, entre otras.

En áreas como Toxicología son utilizados una considerable cantidad de animales con la intención de evaluar la seguridad y/o eficacia de varias sustancias de forma estandarizada, de forma que los resultados sean fácilmente comparables. Los principales estudios que se realizan acerca de la toxicidad son: dosis letal 50, corrosión/irritación de ojos y piel (test Draize), toxicidad por exposición repetitiva, carcinogénesis, toxicidad en la reproducción y el desarrollo, mutagénesis y neurotoxicidad; todos estos asociados principalmente a drogas de uso humano y animal así como cosméticos, aditivos, colorantes, pesticidas y sustancias químicas, entre otros (Monary, 2009; Nuffield Council on Bioethics, 2005; Meyer y Svendsen, 2003 citados por Ubilla, s/f: 48).

Los animales que serán utilizados para la experimentación con fines educativos en su mayoría serán sometidos a la disección en diferentes instituciones para el aprendizaje de procedimientos quirúrgicos tanto en salud humana como veterinaria, así como en los pregrados y postgrados de diversas áreas académicas asociadas a la Biología (Balcombe, 2000 citado por Ubilla, s/f: 48).

Como se mencionó anteriormente, los principales animales de uso en laboratorio son los géneros Rattus Rattus y Mus Musculus, debido a que se encuentran específicamente –y convenientemente- excluidos del Acta de Bienestar Animal (USDA-APHIS, 2008 citados por Gimpel, 2009: 30). Se estima que estos roedores representan el 90% de los animales usados en experimentación en los EEUU; algunos autores estiman que se utilizan cerca de 23 millones de animales al año (Trull & Rich, 1999 citados por Gimpel, 2009: 30).

El uso de estos animales en investigación científica y académicas requiere las características del animal de laboratorio en su condición de “reactivo biológico”, de un manejo y un uso que impliquen la garantía total de aplicación de estándares

internacionales y nacionales, resultados del trabajo de alto nivel y, por consiguiente, de alta confiabilidad (Lolas, 2007: 8).

Para obtener resultados productivos, económicos y éticos aceptables en las legislaciones mencionadas, sean del área científica, técnica o de la opinión pública, se debe de respetar los principios de procedimientos operacionales de trabajo, normas y reglamentos, así como su verificación y control institucional, local y federal por medio de los organismos y/o entidades competentes del área.

La institución que trabaje con animales, sea un laboratorio, empresa o academia, contará como el centro principal de acción y ejecución de estos lineamientos. Por consiguiente, se debe de demostrar el nivel con el que son aplicados los estándares descritos en cada uno de los procedimientos a los que se verán sometidos los reactivos biológicos. Esto se logrará con el apoyo del Comité de Bioética Animal, o el Comité de Ética, o Comité Institucional (o Interno) para el Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio de cada institución; teniendo la prerrogativa de discutir y proponer a las autoridades institucionales las políticas relacionadas con el tema y, una vez aprobadas y establecidas, vigilar que su cumplimiento se lleve a cabo fielmente.

4.3.2 Requisitos para el correcto trabajo con animales de laboratorio

Se debe tener siempre presente que, al realizar investigación y docencia con el uso de animales de laboratorio, se deben de acatar todos las normas, lineamientos así como las Buenas Practicas de Laboratorio que estén en vigor con respecto del bienestar animal, con el fin de obtener resultados reproducibles y fiables, además de un apropiado diseño experimental donde el investigador asume la responsabilidad de establecer un protocolo experimental, incluyendo los aspectos éticos y científicos. El protocolo para el uso de animales de laboratorio es un requisito de carácter obligatorio que deben cumplir todos aquellos

investigadores y/o docentes que realicen experimentación con animales de acuerdo a la NOM-062-ZOO-1999.

Bajo ese precepto, todos los proyectos de investigación que usen y cuiden modelos animales experimentales deben contar con la aprobación y acompañamiento de un Comité de Uso y Cuidado de Animales Experimentales (CICUAL – CICUA O IACUC) dentro del cual debe existir al menos un experto certificado en éste campo. De igual forma todo el personal que manipule, use, cuide o investigue con animales experimentales debe estar adecuadamente entrenado en éste campo y contar con una certificación de sus niveles de competencia (Cardozo, s/f: 4).

Para cumplir con lo anterior la Facultad de Química (UNAM), así como otras tantas instituciones se apegaron al Plan Institucional para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio, (PICUAL), este programa define las líneas de autoridad, responsabilidad y cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas que están vigentes y que son aplicables con respecto de toda la estancia y uso del animal dentro del laboratorio. De igual forma está encargado de la implementación de procedimientos para la evaluación, cuidados médicos veterinarios apropiados, programas de salud ocupacionales, prácticas aceptables de crianza y mantenimiento adecuado de las instalaciones que alojan animales. Por medio del PICUAL se analiza la creación de un Comité Institucional para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio (CICUAL), este estará a cargo del cumplimiento y aplicación de los lineamientos contenidos en el PICUAL, por lo tanto también de la normatividad contenida en las actuales normativas con respecto del mantenimiento, reproducción y utilización de animales en laboratorios con fines de investigación científica, pruebas de control y enseñanza (Rico, 2017: 43).

El CICUAL está integrado por miembros de la comunidad académica que representen los Departamentos Académicos de la Facultad (en este caso) de Química involucrados con el cuidado y uso de los animales de laboratorio, y dos miembros externos a la Facultad de Química; todos ellos propuestos por el Director de la Facultad y ratificados por el Consejo Técnico de la Facultad. Este Comité incluirá entre sus miembros un Médico Veterinario titulado con experiencia comprobable en la medicina y ciencia de los animales de laboratorio y un Profesor o Investigador de alta productividad de la institución con experiencia comprobable en manejo de animales de laboratorio. Dentro de los miembros de la Facultad, se elegirán al Presidente, Secretario, Secretario Técnico, Tesorero y Vocales del mismo, por votación de todos los miembros del Comité, excepto el del Presidente que será designado directamente por el Director de la Facultad (CICUAL).

Tanto el PICUAL como el CICUAL están presentes en distintas instituciones tanto de investigación como de docencia para el correcto trabajo y mantenimiento de los animales de laboratorio. Las funciones y obligaciones así como los cargos y requisitos para los miembros de estos programas son muy similares en los de cada institución, por consiguiente los ejemplos a continuación descritos se limitaran a hacer menciones puntuales de sus funciones, aplicaciones y mejoras para cada caso en particular.

Continuando con el CICUAL de la Facultad de Ciencias Químicas (UNAM), de entre sus principales funciones podemos destacar:

> **Artículo 12.-** El CICUAL de la Facultad de Química será el órgano responsable de emitir los lineamientos de la dependencia para el cuidado y uso de animales de experimentación, para lo cual deberá revisar por lo menos una vez al año el PICUAL (Programa Institucional para el Cuidado de los Animales de Laboratorio), utilizando como base para su evaluación las Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio (Por ejemplo, NOM-062-ZOO-1999,

NOM-087-ZOO-1999), la edición en español más reciente de la Guía para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio (NOM/GCUAL), así como otros documentos pertinentes para el bienestar animal, como por ejemplo, las guías del Canadian Council on Animal Care.

Artículo 15.- El CICUAL tendrá las siguientes atribuciones:

a) Establecer y emitir los lineamientos de la dependencia para el cuidado y uso de los animales de experimentación.

b) Determinar los criterios para la recepción y dictamen de las propuestas de bioensayo o protocolos presentados a su consideración, actuando con celeridad para facilitar el cumplimiento de las fechas de las convocatorias de las instituciones patrocinadoras de la investigación.

c) Dictaminar sobre las propuestas de actividades (por ejemplo, Proyectos de Investigación, Bioensayos, Proyectos Educativos o Pruebas de Laboratorio) que se realicen en la Facultad de Química y que involucren el uso de animales, y con apego a los criterios descritos en el PICUAL además de emitir recomendaciones condicionando la emisión del dictamen correspondiente a la realización de las modificaciones sugeridas.

d) Dictaminar sobre la(s) propuesta(s) de actividades externas a la Facultad de Química y a la UNAM (por ejemplo, Proyectos de Investigación, Bioensayos, Proyectos Educativos o Pruebas de Laboratorio) que formen parte de servicios contratados y que requieran del aval de un Comité de Bioética.

e) Dictaminar sobre las modificaciones a propuestas aprobadas que comprendan cambios sustanciales a las actividades en curso relacionados con el cuidado y uso de los animales de laboratorio y recomendar su aprobación, modificación o suspensión con base en el presente Reglamento.

f) Dictaminar sobre las instalaciones para el alojamiento de los animales y la capacitación del personal.

g) Elegir a los académicos o especialistas que fungirán como asesores de las propuestas de bioensayos o protocolos experimentales.

h) Comunicar al Responsable de Proyecto, vía el Secretario, el rechazo o la cancelación de los protocolos que no cumplan con los requisitos establecidos por el PICUAL.

i) Suspender Proyectos y/o Bioensayos de Investigación o Enseñanza que no cumplan con los lineamientos establecidos en el PICUAL.
j) Vigilar que se cumpla el presente Reglamento.

Artículo 16.- El CICUAL tendrá las siguientes obligaciones:
a) Llevar el registro de su integración y los cambios de sus miembros.
b) Conocer el PICUAL, la NOM-062-ZOO-1999 y todas las normas y guías que apliquen para el cuidado y uso de los animales de laboratorio.
c) Asistir a las sesiones ordinarias y extraordinarias convocadas por el Presidente del CICUAL.
d) Observar las políticas y lineamientos establecidos en el presente Reglamento.
e) Conducir revisiones continuas de las actividades contenidas en este documento y el PICUAL, con la periodicidad apropiada según lo determine el propio CICUAL, pero por lo menos una vez al año.
f) Llevar un archivo de sus asuntos, el cual deberá ser resguardado en la Unidad de Experimentación Animal (UNEXA) en el Conjunto “E” de la Facultad de Química.
g) Proporcionar la información que le requiera el HTCFQ o cualquier autoridad.
h) Informar a la Unidad Jurídica de la Facultad de Química de cualquier ilícito identificado que esté relacionado a su quehacer.
i) Notificar al Director de la Facultad de Química y al HCTFQ de la suspensión o modificación de un protocolo experimental, exponiendo las razones para ello.
j) Notificar a los responsables de los bioterios y/o instalaciones del dictamen del Comité.
k) Hacer una inspección por lo menos una vez cada año, en todas las instalaciones para animales de la Facultad de Química, incluyendo las áreas en donde se estudia o experimenta con ellos y las instalaciones satélites o periféricas, usando como base de su evaluación la NOM/GCUAL. Las áreas que contengan animales silvestres, libres en su hábitat natural, estarán exentos de esta inspección.
l) Preparar reportes de las inspecciones y evaluaciones realizadas en apego al PICUAL y elaborar y presentar anualmente un informe al Director la Facultad de Química y al Consejo Técnico de la Facultad.
m) Firmar acuerdo de confidencialidad sobre todos los asuntos tratados en las sesiones ordinarias y extraordinarias del Comité que obligan a la misma durante la gestión y los 5 años posteriores.

n) Firmar declaratoria de no conflicto de intereses por cada protocolo que se someta a revisión del CICUAL.
ñ) Elaborar y conservar un informe anual de actividades.

4.3.3 Comités éticos del animal de laboratorio de distintas instituciones

Por su parte la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) cuenta con un REGLAMENTO DE CREACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL COMITÉ PARA EL CUIDADO Y USO DE ANIMALES DE LABORATORIO (CCUAL) de la BUAP (2007), cuyo motivo es el siguiente:

> En la realización de las funciones sustantivas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla: docencia, investigación y extensión de la cultura, se encuentra la necesidad de recurrir al uso de seres vivos, de tal manera que cada año en esta institución se utilizan alrededor de veinticinco mil especímenes de diferentes especies, los cuales son empleados por una parte en actividades de docencia en las diferentes Licenciaturas, Maestrías y Doctorados en el área de las Ciencias Naturales, Ciencias de la Salud, Veterinaria, Ciencias Químicas y Farmacia. Así mismo se llevan a cabo investigaciones en muy diversos campos de la ciencia que constantemente requieren el uso de seres vivos.

Entre sus principales funciones se encuentran:

> Artículo 6. El Comité para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio, tiene las funciones siguientes:
> I. Analizar, evaluar y vigilar sobre el empleo que se dé a los seres vivos en actividades de investigación y docencia en la universidad.
> II. Dictaminar sobre la pertinencia del empleo de animales en los protocolos de investigación que se realicen en la universidad.
> III. Instaurar las directrices de operación del Comité Institucional para el Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Establecer las medidas de seguridad para el cuidado y uso de los animales de laboratorio respecto a los usuarios de la universidad, así como de los externos.

IV. Dictaminar sobre el cumplimiento de la norma oficial mexicana NOM- 062- ZOO-1999, especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio, de los proyectos de investigación, pruebas y/o enseñanza que involucren el uso de seres vivos con el objeto de que se realicen de manera apropiada y humanitaria.

V. Establecer programas de inspección que detecten y corrijan posibles deficiencias en el uso de animales en actividades de investigación y docencia en la universidad.

VI. Presentar reportes e informe anual de actividades al Consejo de Investigación y Estudio de Posgrado.

VII. Acatar y ejecutar las disposiciones relativas que dictaminen las autoridades universitarias competentes.

VIII. Dar difusión de los lineamientos y disposiciones que el comité emita a la comunidad universitaria.

IX. El comité deberá revisar el cuidado dado a los animales e inspeccionar las instalaciones y el uso de los animales en las diferentes áreas por lo menos dos veces al año, y emitirá el correspondiente dictamen así como las recomendaciones y autorizaciones relativas al uso de los animales.

X. En la realización de sus funciones el comité podrá solicitar la participación de personas e instituciones especializadas que podrán asesorar al comité en la toma de decisiones.

XI. Las demás que se establezcan en el presente ordenamiento legal y las que dé el emanen.

Estas instituciones, así como las posteriormente mencionadas además de contar con los comités pertinentes para el correcto trabajo con animales de laboratorio, también han generado sus propias guías, estatutos y aplicaciones para generar un trato más humanitario hacia los animales.

El Tecnológico de Monterrey genero su propia *GUÍA PARA EL CUIDADO Y USO DE LOS ANIMALES DE LABORATORIO* de la cual se cita lo siguiente (2008):

La meta de esta *Guía* es promover el cuidado humanitario de los animales utilizados en la investigación científica biomédica y de conducta, enseñanza superior y pruebas

> de control; el objetivo primordial es brindar información que mejore el bienestar de los animales, la calidad de la investigación científica biomédica y el avance del conocimiento de la biología relevante para los seres humanos y los animales. El uso de los animales como sujetos de experimentación durante el siglo XX ha contribuido a importantes avances del conocimiento científico y médico (Leader y Stark 1987). Aun cuando los científicos también han desarrollado modelos no animales para la investigación científica, la enseñanza superior y las pruebas de control (NRC 1977; vea Apéndice A, Alternativas), estos modelos a menudo no pueden imitar el complejo cuerpo humano o animal y la continuación del progreso de la salud y bienestar de los seres humanos y de los animales requiere el uso de animales vivos. Sin embargo, deben continuar los esfuerzos por desarrollar y usar las alternativas científicamente válidas y refinar la investigación científica en animales.

Similar a una NOM esta guía no se limita a los animales específicos para la investigación a nivel laboratorio, si no que dentro de ella hace mención de los animales de granja y especies no tradicionales. La adquisición y traslado, atención médica, manejo individual, manejo de poblaciones, medio ambiente, así como las responsabilidades y medidas de seguridad de los trabajadores humanos entre otros temas son mencionados en esta amplia guía; funcionando no solo como guía de uso sino también como material de referencia y como una amplia fuente bibliográfica para todo proyecto e investigación que gire alrededor del bienestar y trabajo ético con los animales.

También tenemos el ejemplo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, la cual en 2010 publicó el: *Manual para el manejo de animales con fines de experimentación y enseñanza,* el cual se centra en el animal de laboratorio pero, a diferencia de otros manuales este opta por el paulatino retiro de los animales para fines educativos y, dentro de los temas del manual, inicia con la captura, transporte y cautiverio de especies silvestres, todo esto fundamentado y acorde a las normas vigentes.

Posteriormente a la captura se tratan temas como: Manejo en el laboratorio, recomendaciones técnicas para su manejo dentro del laboratorio, métodos de sujeción, sitios de venopunción así como los procedimientos anestésicos. Vale la pena resaltar que este manual se asegura del bienestar animal de laboratorio, literalmente desde antes de que entre al mismo, además de que, como si se tratase del procedimiento de una práctica en sí, sugiere y enseña el correcto procedimiento para situaciones de rutina como la toma de muestras sanguíneas y sedación.

La UPEAL en colaboración de la CGSTIC del Cinvestav diseñaron un software original por medio de la página web SIACUAL (Sistema Integral de Administración para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio), la cual mientras se tenga una conexión a internet, permite revisar, evaluar y dictaminar por cada miembro del CICUAL sin importar la hora o el lugar en que se encuentre las siguientes solicitudes de los Investigadores Principales (IP): propuestas de protocolos de investigación, estudios pilotos, solicitudes de modificación a protocolos previamente aprobados, capacitaciones y entrenamientos al personal, prácticas de laboratorio, ingreso de animales a las instalaciones del CINVESTAV y la cancelación o terminación de un protocolo, el calendario de fechas reuniones del CICUAL-CINVESTAV y estatus de las solicitudes, entre otras características (López, 2017: 58).

La página agiliza los requisitos necesarios que los investigadores deben de realizar, además de hacerlo de una manera ordenada. Estas solicitudes de revisión y aprobación son las más necesitadas o requeridas por los IP del CINVESTAV, que al momento de su ingreso al SIACUAL y envío al CICUAL, cada miembro recibe vía correo electrónico. Después de la revisión de la mayoría de los miembros, el CICUAL emite los dictámenes en línea, que son enviados vía correo electrónico al investigador principal para su posible aprobación.

Este sistema cuenta con una interface intuitiva que permite a los usuarios recibir notificaciones, brinda la posibilidad de tener revisiones previas reduciendo de tiempo de las sesiones ordinarias y permite contar con un historial de protocolos por cada investigador proporcionando un mayor control en el uso de animales y posibilita a los investigadores estar en comunicación permanente con los miembros del CICUAL en todo lo relacionado con el uso de los animales de laboratorio dentro del CINVESTAV además están disponibles elementos de apoyo como la normatividad, regulación y buenas prácticas de laboratorio con el fin de servir de guía en la elaboración del protocolo y demostrarlo ante las autoridades federales

Como dato adicional cabe destacar que el software cuenta con un sistema de seguridad en función de los perfiles de los usuarios y cuenta también con la tecnología más reciente de operación, seguridad, procesamiento y almacenamiento de datos. Además de permitir el que se incluyan nuevas funciones y ampliaciones de su operación actividad, permitiendo así que, aquellos que tengan propuestas e ideas para mejorar la ejecución de las funciones de esta página, puedan ser sugeridos e implementados en dicho programa.

Este software tiene como objetivo final que toda actividad con fines de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, pruebas y enseñanza, que impliquen el uso de animales en el CINVESTAV, en concordancia con los lineamientos la NOM-062-ZOO-1999, sean debidamente informados y autorizados por el CICUAL (López, 2017: 58). Medidas como esta son las más necesarias actualmente, ya que hacen uso del internet y aplicaciones a las cuales se puede acceder desde un teléfono móvil en tiempo real, además de permitir una rápida difusión de información relevante, evitando así una pérdida de tiempo y la repetición de análisis.

Otro ejemplo lo tiene la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional. Con la fundación de su comité de bioética en 2008. Este comité ha emitido un reglamento que se revisa periódicamente de acuerdo con los cambios en los aspectos científicos y sociales que van ocurriendo en el país, de forma que se encuentra en constante actualización fungiendo como referencia y acervo para demás comités que estén en plena creación.

Retomando de nuevo a la UNAM, se debe hacer mención de sus comités de bioética los cuales buscan cumplir los principios de optimización del uso de animales así como evitar el sufrimiento sin sentido. Para ello se hace mención de la Facultad de Medicina la cual publicó: *Consideraciones éticas para el caso de utilización de animales de experimentación en los proyectos de investigación*. Así como su guía de llenado para el formato de solitud del CIAUAL (incluidas en el anexo).

4.3.4 Propuesta más amplia de aplicación en instituciones

Con la finalidad de normar el cuidado y uso de los animales en la experimentación es conveniente que cada institución, en donde se efectúan experimentos con animales cuente con un código de conducta ética. Se cita la propuesta basada en el código ético del Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad del estado de Colorado, USA y de la Academia Suiza de Ciencias Médicas (Navarro, 2012: 40).

> Al ser dotado de razonamiento e inteligencia, el hombre es responsable de sus actos, en los cuales es deber buscar el bienestar de todos los seres vivos que lo acompañan. La vida enfrenta al hombre con problemas que debe resolver y de esta forma aumentar el rango y la amplitud de sus conocimientos. Al mismo tiempo, también es su deber respetar, preservar y cuidar a sus compañeros criaturas, los animales.
>
> Las investigaciones experimentales en animales tienen en general una importancia decisiva para la comprensión de fenómenos vitales. Representan una forma particular de la antigua práctica del hombre de utilizar animales para su propio bienestar y

> preservación. El conocimiento adquirido por la experimentación en animales le sirve al hombre en la protección de la vida, en el alivio del dolor y sufrimiento tanto de él como de los propios animales. El derecho reclamado por el hombre de utilizar a los animales es, de cualquier manera, inseparable de su obligación de evitar el abuso de este derecho.
>
> Cuando se utilizan animales vivos en la investigación, enseñanza y pruebas biológicas debe haber una expectativa razonable de que se va a contribuir al progreso del conocimiento, al mejoramiento de la salud humana o animal y/o al bienestar social.
>
> El valor relativo de los estudios es de una consideración particularmente importante, sobre todo en experimentos potencialmente dolorosos en donde debe haber una supervisión estricta de las normas éticas del bienestar animal y en donde los beneficios de la investigación estén por encima de cualquier dolor, malestar o angustia que pudieran ser experimentados por los animales.
>
> Es bien conocido que en muchos protocolos de investigación simplemente no existe alternativa al uso de animales. A pesar de la imperativa social por la experimentación animal, todos los investigadores tienen la obligación ética de explorar alternativas por las cuales los animales puedan ser parcial o totalmente reemplazados por otros sistemas biológicos o matemático/computarizado. Cuando una pregunta de investigación puede ser contestada usando modelos no animales o con métodos in vitro razonablemente accesibles, los cuales permitan llegar a las mismas conclusiones científicas; el investigador debe elegir estas alternativas.

Desafortunadamente no todas las instituciones académicas que realizan trabajo de laboratorio con animales hacen uso de medidas alternativas, sin embargo, esto situación no es siempre causada por la desidia o la falacia *ad antiquitatem*; pueden ocurrir casos en los que la institución no cuenta con la infraestructura o la solvencia suficiente para recurrir a la adquisición de modelos alternativos, optando por usar en contados casos animales y en su lugar ver videos de dicho trabajo. Para estos casos es que se debe de hacer prácticas y protocolos que se ajusten específicamente lo que necesite cada institución.

> La selección de un adecuado modelo animal es una consideración importante, en particular en el momento presente, en el cual se enfatiza el uso de modelos

alternativos para la investigación. Es responsabilidad del investigador, por tanto, seleccionar la especie óptima para un proyecto en particular. Además el número de animales utilizados debe ser razonablemente minimizado y coherente con el conocimiento científico y los estándares estadísticos. Es también responsabilidad del investigador, considerar el origen del animal y garantizar que todos los animales utilizados con propósitos de experimentación sean adquiridos legalmente.

Cuando los animales son usados en un experimento, el investigador tiene la obligación ética de buscar la técnica factible menos dolorosa que permita que los objetivos del proyecto se alcancen adecuadamente. Si el procedimiento está asociado con dolor, molestia o angustia, es imperativo que el investigador identifique la frecuencia, magnitud y duración del dolor, así como del malestar y la angustia consecuente, esto con la finalidad de planear adecuadamente el tratamiento del dolor.

En procedimientos potencialmente dolorosos, el investigador debe de tomar todas las medidas necesarias para identificar y monitorear el dolor además del malestar y la angustia. En la identificación del dolor, el investigador utilizará los signos del comportamiento basados en el “patrón normal” de comportamiento de la(s) especie(s) bajo estudio. En algunas circunstancias se pueden utilizar algunos parámetros fisiológicos.

Si un procedimiento causará más que un leve dolor o angustia al animal, estos deben ser minimizados tanto en intensidad como en duración a través de la administración de analgésicos, anestésicos y tranquilizantes apropiados. Esto debe ser ponderado de tal forma que el alivio aplique no solo en el momento en que se esté efectuando el procedimiento, sino también posterior a éste; es decir hasta el momento en que el dolor haya sido aliviado o reducido a un nivel aceptable de tolerancia.

En ningún caso es aceptable que un experimento potencialmente doloroso sea conducido en un animal consiente ni bajo la influencia de drogas paralizantes o curariformes, sin el uso concomitante de un anestésico apropiado.

Está reconocido que, en cierto tipo de investigaciones, la administración de anestésicos apropiados y/o analgésicos comprometerán la validación científica del experimento. Dichos experimentos deben ser plenamente justificados en términos del diseño científico y de su valor; y la eliminación de esas drogas deberá basarse en hechos científicos comprobados y no en simple intuición. Además, dolor, molestia y niveles de angustia deberán ser monitorizados cuidadosamente. Existe una limitante en el dolor al que un animal experimental puede ser expuesto.

Los investigadores deben elegir el punto final del experimento lo más tempranamente posible en cuanto a su atención de minimizar el dolor y la angustia. Un animal en el que se observe un estado de dolor intenso el cual no pueda ser aliviado o reducido a un nivel de tolerancia aceptable, se debe aplicar la eutanasia inmediatamente.

Ningún animal deberá ser sometido a múltiples cirugías en tanto se mantenga con vida, excepto cuando éstas estén interrelacionadas y sean esenciales para el objetivo primario de la investigación.

Los procedimientos que involucren sujeción física se usarán en animales consientes sólo después de que hayan sido consideradas otras alternativas y se encuentre que éstas sean inadecuadas. Cuando se utilice un método de sujeción, el animal debe estar adaptado (condicionado) al dispositivo de sujeción, el cual deberá dar oportunidad al animal de tomar sus posturas normales. En general, animales consientes no deben ser sometidos a sujeciones físicas prolongadas.

Es responsabilidad del investigador garantizar que los cuidados necesarios post-quirúrgicos sean proporcionados a los animales que lo necesiten. Estos cuidados deben ceñirse a los estándares internacionales y deberán otorgarse tanto como se requieran, incluso en horas no hábiles.

La eutanasia es el acto de inducir la muerte sin dolor. El método propuesto de eutanasia debe apegarse a las recomendaciones de la Asociación Americana de Medicina Veterinaria**.** Cuando un animal no será sujeto de eutanasia al finalizar el experimento, es responsabilidad del investigador, asegurar la correcta disposición final del animal.

Los procedimientos que involucren el uso de animales deberán ser realizados por o bajo la supervisión inmediata de un individuo con el perfil profesional adecuado y que cuente con la experiencia necesaria relativa al proceso experimental.

Los experimentos con animales son éticamente legítimos si forman parte de la currículo de facultades y escuelas de alto aprendizaje para estudiantes de medicina, medicina veterinaria, odontología, química y biología, y en el entrenamiento de técnicos de laboratorio y personal paramédico, en el entendido de que no existen, para la adquisición de los conocimientos, opciones alternas que permitan obtener esos conocimientos.

Los experimentos en animales no son éticamente legítimos si existen métodos alternos suficientemente concluyentes para adquirir el conocimiento buscado. Los

experimentos en animales que ya han sido adecuadamente realizados no deben ser repetidos sin una plena justificación.

Algunos países, para evitar incrementar el número de sacrificio de animales por institución, han decidido implementar horarios para la realización de ciertas prácticas. Si tras la finalización de una prueba, el animal debe ser sacrificado, se buscará que el día de su sacrificio se esté realizando otro procedimiento que pueda hacer uso de ese sacrificio, por ejemplo obtención de órganos internos o sangre. De esta forma los animales se “reciclan” y reducen el número de muertes, así como la inversión en la compra de más animales.

…Todos los países deben contar con una estructura legal que incorpore activamente las 3R’s en toda investigación, constatación de biológicos y prácticas educativas en las que se ocupen animales de laboratorio.

Deben implementarse mecanismos tanto formales como informales para la educación y entrenamiento de todos los científicos y funcionarios involucrados en cualquier procedimiento de la experimentación animal, para asegurar el cumplimiento del espíritu y letra de la legislación, normas, directrices y regulaciones que protegen a los animales de laboratorio.

Cualquier experimento propuesto, debe ser sujeto a una revisión previa de parte de revisores expertos e independientes, tomando en cuenta consideraciones científicas y de bienestar animal.

En esta evaluación debe reconocerse la importancia de los probables beneficios y sufrimientos de los animales involucrados en el programa de trabajo propuesto, de lo cual puede depender la aprobación para proseguir el trabajo.

Debe haber un acuerdo internacional acerca de los niveles de sufrimiento a que un animal puede ser sometido, el cual debe de evitarse al máximo a pesar de cualquier beneficio potencial.

…Todo el personal científico, investigadores y tesistas, involucrados en la investigación deben tener un adecuado entrenamiento y conocimiento en todo lo concerniente al diseño experimental y al uso de métodos estadísticos generales y específicos.

…Debe haber directrices internacionales que permitan categorizar el dolor y estrés animal, así como el de otros efectos adversos, incluyendo uniformidad en los signos fisiológicos y conductuales que permitan reconocer estos efectos adversos y poder medirlos.

…La investigación sobre el refinamiento y el bienestar animal debe ser fomentada y financiada, incluyendo estudios de los efectos de los procedimientos propuestos para minimizar el dolor y el estrés, así como de la calidad de los datos obtenidos.

…Puesto que es probable que en muchas circunstancias una prueba en un animal no podría reemplazarse por un solo método alternativo, el desarrollo, evaluación y optimización de variadas alternativas debe ser fomentado.

Debe efectuarse una clara distinción entre la educación, propuesta para contribuir a la adquisición y desarrollo de actitudes apropiadas con respecto al uso de los animales y sus alternativas y el entrenamiento, que se propone para contribuir al adecuado cuidado y manejo de los animales y a garantizar que los experimentos sean de la mejor calidad.

Las autoridades responsables deben requerir, a todos los trabajadores involucrados en la experimentación con animales, el acreditar cursos con énfasis en el conocimiento de las 3R's y en las obligaciones legales para, hasta donde sea posible, utilizar alternativas de reemplazo.

Los estudiantes de colegios y universidades no deben ser forzados a efectuar procedimientos con animales y por lo cual se les debe proveer de opciones alternativas.

…Una vez que se ha reconocido el hecho de que todos los animales vertebrados son capaces de experimentar dolor y estrés, es esencial que el investigador principal o tutor de un alumno que maneja animales con fines experimentales, de docencia y de constatación de biológicos, considere el bienestar de los mismos y planifique su experimento.

Los tipos de estudios que son más invasivos y que como consecuencia pueden causar dolor intenso y estrés son principalmente: estudios en animales transgénicos en los cuales se crean tumores y estos se propagan; la administración de drogas tóxicas y modelos animales de enfermedades crónicas.

Por lo tanto el investigador principal es responsable debe cumplir los siguientes puntos:

-Conocer los aspectos clínicos de la enfermedad, para así poder predecir el curso de la enfermedad y el grado de daño que pueda hacer.

-Observar a los animales diariamente, incluyendo fines de semana, sobre todo cuando el daño puede ser agudo o repentino, como en los ensayos de toxicidad.

-Planear el proyecto de tal forma que los momentos más críticos para el animal se presenten cuando algún miembro del grupo de investigadores esté presente.

-Definir anticipadamente, en el protocolo, los tiempos o signos para la intervención.

-Diseñar el experimento pensando en un animal siempre en buen estado, considerando la minimización del sufrimiento y el uso del mínimo de animales; por ejemplo, cuando se implantan tumores debe procurarse hacer en áreas en donde se haga el menor daño o bien en áreas que no permitan la automutilación.

-Asegurar que las células tumorales inyectadas a los animales no estén contaminadas con agentes patógenos.

En el caso de aquéllos estudios en los cuales la muerte de los animales es requerida como punto final del experimento tales como:

Estudios de toxicidad aguda, estudios de enfermedades infecciosas, ensayos de vacunas, ensayos de virulencia y algunos estudios de tratamientos de cáncer, el investigador principal debe proveer de la siguiente información:

-Una justificación fuerte y plena de los beneficios que se obtendrán.

-El número de animales por grupo claramente definido y justificado por medio de un adecuado método estadístico.

-Especificar claramente las razones por las cuales el experimento no puede ser modificado para aplicar un punto final anticipado a la muerte.

La aplicación y mejora de este listado de puntos ha sido una forma de cohesionar toda la experiencia que se ha obtenido tras años de investigación realizada por medio de los animales de laboratorio, aplicando a estos procedimientos y resultados las normativas y leyes mencionadas en el capítulo anterior. De forma tal que cada vez se está más reforzada la “ciencia de los animales de laboratorio” que asegura su correcto bienestar y correcto en cada una de las practicas donde se vean involucrados; quedando en manos de instituciones

(académicas, de investigación y de salud) la aplicación de la misma y en manos de organizaciones gubernamentales y sociales, la supervisión de dichas aplicaciones.

A pesar de los cambios logrados han sido variados y brindan resultados positivos tras su aplicación, también en el trabajo echo y en los planteamientos a futuro se han topado con varios errores que ponen en duda el seguir trabajando con animales o que, si en primera instancia fue correcto el depender de ellos de esa forma, por lo tanto, el siguiente capítulo retomara todo lo ya visto para hacer mención de la parte negativa de toda esta investigación.

4.4 Dilemas bioéticos en la experimentación con animales para fines de investigación en el área de la salud.

Porque la agencia moral de los humanos implica responsabilidad para con los animales, no una licencia para explotarlos de manera humanitaria.

Fabiola Leyton

4.4.1 Antecedentes de la experimentación animal

Es mencionado que el principal objetivo del trabajo realizado con animales de laboratorio es el obtener conocimiento para contrarrestar y prevenir problemas de salud en los animales humanos y no humanos. Bajo este supuesto cada investigación realizada va a ser de provecho tanto para la especie humana (que

realiza el experimento) como para la especie animal con la que se trabaja (quien sufre el experimento).

Para los humanos, el avance que se ha hecho con respecto de mejorar la calidad y cantidad de vida ha sido de provecho, pero, para los ratones (por citar un ejemplo) no, los cuales en sí tienen un corto tiempo de vida (en comparación con el humano), el cual no se puede aplazar más y en caso de que se aumente, a final de cuentas será provechoso para el ser humano ya que le permitirá seguir trabajando con ellos. Entonces ¿realmente la esencia del trabajo con animales de laboratorio favorece a ambas partes o simplemente se está cumpliendo con lo que promulga la Declaración de Helsinki?: “La investigación biomédica que implica a personas debe concordar con los principios científicos aceptados universalmente y debe basarse en una experimentación animal...”

Durante la Edad Media el cristianismo prohibió la vivisección, pero ello no impidió que se siguiese practicando. Por ejemplo, Leonardo Da Vinci realizo aportes a la anatomía haciendo comparación entre perros y gatos y también aparentemente, predijo que algún día la experimentación en animales sería juzgada como un crimen. En ese periodo aún no se conocía la anestesia o analgesia, justificando entonces el sufrimiento generado en los animales como un pago a cambio de adquirir conocimientos, sumado a eso estaba aún vigente la teoría de que los animales no tenían un alma racional (Álvarez, 2007: 54).

Tomás de Aquino consideró que no había responsabilidad hacia los animales, por su parte, René Descartes aseveró que las respuestas que expresaban ante éstos estímulos dolorosos no eran más que reflejos autómatas, que estos no sentían ni pensaban de una manera racional y consciente. Contrariamente a estas afirmaciones existieron algunos hechos históricos en los cuales pareciera que se aceptaba el hecho de que los animales eran responsables

de sus actos, por ejemplo está el caso de una vaca condenada a morir en la horca por haber pateado a un hombre, y como este caso hubieron varios más donde los animales se sometieron a juicio por sus “crimines” (Sechzer, 1983 citado por Álvarez, 2007: 54).

4.4.2 Avances a partir del sufrimiento

Con el paso del tiempo el trabajo con animales se volvió un mal necesario dentro del área de salud y la investigación. Algunos investigadores siguieron trabajando con ellos sin reparo alguno, otros más desistieron al no poder soportar infligirles dolor a los animales, mientras que, otros justifican su trabajo por medio de resultados y escritos, como el texto a continuación citado de Claude Bernard (2006: 71):

> Ahora se presenta esta otra cuestión: ¿Se tiene el derecho de hacer experiencias y vivisecciones en los animales? A mi juicio, pienso que se tiene ese derecho de una manera entera y absoluta. Sería bien extraño, en efecto, que se reconociera que el hombre tiene el derecho de servirse de los animales para todos los usos de la vida, para sus servicios domésticos, para su alimentación, y que se le prohibiera servirse de ellos para instruirse en una de las ciencias más útiles a la humanidad. No hay que vacilar; la ciencia de la vida no puede constituirse más que por experiencias, y no se puede salvar de la vida a unos seres vivos más que al precio del sacrificio de otros. Hay que hacer las experiencias o en los hombres o en los animales. Ahora bien, encuentro que los médicos hacen ya demasiadas experiencias peligrosas en los hombres antes de haberlas estudiado cuidadosamente en los animales. No admito que sea moral ensayar sobre los enfermos en los hospitales remedios más o menos peligrosos o activos, experimentados sobre perros; porque probaré más lejos que todo lo que se consigue en los animales puede perfectamente ser válido para el hombre cuando se sabe experimentar bien. Así, pues, si es inmoral hacer en un hombre una experiencia en caso de que sea peligrosa para él, aunque el resultado pueda ser útil a los demás, es esencialmente moral hacer experiencias en un animal, aunque sean dolorosas y peligrosas para él, desde que ellas puedan ser útiles para el hombre.

Ante este texto tenemos que ser consciente que fue escrito hace más de un siglo, pero, a pesar de ello deja ver como el dilema del obtener conocimientos por medio del sufrimiento de los animales ya se encontraba vigente. Y quedaba en manos de los investigadores respaldar y dar apoyo a dichos experimentos. Vale la pena también mencionar que la oposición que tenían era principalmente por la ausencia de anestesia y que, principalmente se trabajaba con perros, animales considerados de compañía y a los que a gente estaba a acostumbrada a tratar; de hecho, se menciona que, en una ocasión, ante la falta de animales, Bernard sacrifico al perro de su hija para poder seguir sus investigaciones, ganándose así el rechazo a ese tipo de investigaciones por parte de su esposa y su hija.

Importante también recalcar la frase: “puede perfectamente ser válido para el hombre cuando se sabe experimentar bien…”, dando a entender que siempre han existido “científicos” que experimentan por el simple gusto y morbo, sin buscar una verdad o progreso, sumado a ellos están los científicos neófitos que no tienen la menor idea de lo que están haciendo, generando que los sacrificios de los animales sean totalmente en vano.

Entonces tenemos que la experimentación con animales es un problema ético que se ha venido arrastrando desde mediados del siglo antepasado y hasta el día de hoy no se ha logrado llegar a un consenso por mayoría. Desafortunadamente el paso del tiempo no ha sido en vano, y las ciencias experimentales así como el trabajo de laboratorio es cada vez más demandado ocasionando que, ahora el problema sea de números grandes. Actualmente no existen estadísticas claras debido a que sólo algunos países como Reino Unido, Alemania o Estados Unidos publican cifras oficiales (Leyton, s/f: 2), en base a ellas se estima el uso de unos 150 millones de animales en los laboratorios de todo el mundo. En Estados Unidos se usan entre 20 a 25 millones de animales cada año, en toda Europa se usan 13 millones cada año y en Reino Unido cerca 3 millones

de animales. Aunado a esto tenemos el hecho de que existen diferentes criterios para establecer estas cifras: mientras las estadísticas de Reino Unido contemplan a los peces y anfibios, en Estados Unidos se excluye expresamente a aves, ratas y ratones, peces y reptiles (que son más del 90% de los animales usados en los laboratorios norteamericanos, es decir, reportan solo el 10% del total de animales utilizados) (Becker, 2009 citado por Leyton, s/f: 2). En las estadísticas tampoco aparecen los animales criados en laboratorios que nunca son usados para la experimentación y que son sacrificados como "excedente"; ni los animales a los que se les aplica la eutanasia para poder obtener sus productos biológicos, tampoco son considerados los que son sujetos de experimentos de largo plazo, es decir que la duración de este es superior a un año.

4.4.3 Dentro del laboratorio

Todo lo ya mencionado ha sido una vista "desde afuera", es decir, son datos que son de dominio público, aún resta hacer mención de lo más controversial de estos dilemas; el trato y manejo al que son sometidos los animales dentro del laboratorio, durante los experimentos y la investigación.

Si los animales son utilizados en un proyecto de calidad cuestionable o que no va a generar ninguna contribución significante al conocimiento, o si este es realizado de tal forma que no logra alcanzar sus objetivos científicos; entonces se puede afirmar que los animales han sido sacrificados en vano (Navarro, 2012: 37). Todo esto debe de tomarse en consideración desde la parte teórica de la experimentación para que, cuando se proceda a trabajar con los animales, esto se realice de la manera correcta y se obtengan resultados con validez científica.

Algunos de los principales avances en las técnicas biomédicas pueden requerir la experimentación con animales sin embargo, gran parte de las pruebas que se realizan en la actualidad bien pueden realizarse sin la necesaria presencia

de estos. La experimentación con animales, dejando de lado el espe*cismo* o prejuicio de especie, no parece moralmente justificable, solo cabe reconocer que "es un mal, pero un mal menor", y no ocultar de ningún modo lo trágico de la situación. Es necesario entonces que el trabajo con animales de laboratorio se rija de acuerdo con el "principio de las tres erres", diseñándose de tal forma que minimicen o nulifiquen el sufrimiento y el daño infligido a los animales (Riechmann, 2005: 152).

Es necesario que el investigador seleccione cuidadosamente las variables independientes, las dependientes y que la cantidad de los animales sea la adecuada para su trabajo en el laboratorio. A manera de apoyo para el investigador, es recomendable contar con un miembro experto en bioestadística o estadística dentro del comité para que pueda asesorar y orientar con los que respecta a esta materia; situación que debe de irse implementando para evitar el uso desmedido de animales para la experimentación (Ricca, 2014: 54).

Con respecto de la reducción del número de animales en cada experimentación entra en varias consideraciones. El emplear la cantidad justa de animales puede dar buenos resultados y es más económico, sin embargo "justo" no significa "el menor posible"; esto puede causar problemas ya que, al reducir el número de animales, puede generar experimentos fallidos al ser estos insuficientes, en esos casos, el comité de ética deberá recomendar aumentar su número. Ante situaciones como esta, todo el experimento habrá sido en vano, y esos animales se habrán perdido sin un objetivo, además de que el experimento deberá repetirse, esta vez con el número correcto de animales y directamente aumentado el número de animales sacrificados para un solo experimento (Pardo, 2005: 409).

Otra consideración que debemos tener en cuenta son los diferentes grupos de científicos, en distintos países que se dedican a estudiar el mismo fenómeno, incrementado el número de animales sacrificados para el mismo fin. En este punto se requiere de una correcta difusión de aquellas investigaciones que no obtienen resultados aplicables (y que debido a ello no se publican), de esta forma se evitará que otros grupos de investigadores vayan a intentar realizar el mismo experimento, sin tener la sospecha de que no obtendrán un resultado deseable (León, 2009: 5).

4.4.4 Vivir en una caja de zapatos

Durante los experimento de laboratorio, los animales involucrados son alojados en jaulas con limitadas condiciones de espacio y de ambiente, ello conlleva que sean afectados por distintos males contraproducentes como el estrés. (Rowan, 1997 citado por Navarro, 2012: 40) Este confinamiento genera anomalías en la respuesta natural de los animales ante distintos estímulos de rutina o ajenos a esta; el estrés sufrido por estos animales enjaulados va a propiciar que sea más probable el surgimiento de enfermedades, favoreciendo así el desarrollo de prurito, algún tipo de tiña y hasta en algunos casos tumores, alterando sus signos vitales en general. Sumado a esto tenemos el hecho de que, con lo limitado de su espacio, el ejercicio físico que pueden realizar es mínimo o nulo, manifestándose en la dificultad para la expulsión de sustancias tóxicas y evitando el correcto desarrollo corporal (Rodríguez, 2007: 36).

Debido a lo anterior mencionado es que el enriquecimiento ambiental en las jaulas o contenedores de los animales de laboratorio son de vital importancia, ya que estos muy probablemente estarán dentro de ellos durante todo su ciclo de vida. Algunos sistemas de alojamiento se conocen como “caja de zapato”, los cuales no cuenta con un diseño para el enriquecimiento de los animales, en las cuales serán sometidos a la rutina de laboratorio en la cual únicamente se les

proveerá de alimento y agua, por lo que sus oportunidades para obtener estímulos y mantener sus patrones de conducta naturales se verán drásticamente limitados (Heuze, 2017: 7).

Los animales en vida silvestre tienden a viajar grandes distancias para encontrar su alimento y en la mayoría casos luchan por el mismo mientras que, los animales que se encuentran dentro de los laboratorios, enjaulados, el alimento y el agua la obtienen sin ningún esfuerzo. Esto genera que los animales no puedan realizar sus comportamientos naturales como explorar, escalar, refugiarse, entre otros. Esta inactividad puede generar que los animales muestren estereotipos anormales y hasta puede interferir en su sistema inmunitario (Moberg, 2000, citado por Heuze, ídem.: 7).

Otra de las variables de importancia y que ha sido hasta cierto punto relegada con respecto de la estancia de los animales en los laboratorios y bioterios son los olores. Algunos pueden generar conductas negativas causando ansiedad y miedo en los animales, otros producirán problemas de territoriedad así como conductas agresivas con los animales con los que comparten la jaula. El olor de un depredador puede causar estrés, por lo que no es conveniente que el personal que maneja a los animales (principalmente roedores) entre con ropa que utilizó cuando estuvo en contacto con animales como gatos o perros. “The Guide for the Care and Use of Laboratory Animals” recomienda que se separen físicamente las colonias de ratas y de ratones para reducir el potencial de estrés en el ratón ya que la rata es depredador del ratón (Alvarado, 2013 citado por Heuze, 2017: 7). Por último, el personal no debe de utilizar lociones o perfumes para no interferir con las conductas de los animales.

Todo lo hasta ahora mencionado va a generar estrés en los animales, y este puede inducir cambios fisiológicos y psicológicos que afectaran al animal, comprometiendo los resultados del experimento (Concepción, 2007 citado por

Ubilla, 2014: 72). Las principales consecuencias sobre los resultados obtenidos de animales con un bienestar deficiente van a ser negativas, entre las cuales se pueden mencionar: mayor variabilidad de los datos, necesidad de aumentar el número de animales, imposibilidad de reproducir los datos obtenidos, disminución de la credibilidad de la información y la adquisición de datos que son imposibles de publicar (NHMRC, 2008 citado por Ubilla, s/f: 52).

Por consiguiente y desde una perspectiva evolucionista tanto los mamíferos, como los reptiles, anfibios, peces y aves cuando son inducidos a momentos de estrés, hostigamiento o que atenten contra su bienestar, inevitablemente sentirán (mínimamente) dolor físico; dentro de estas situaciones también se encuentra el no poder llevar a cabo los comportamientos que son normales a su especie. Entonces es necesario que se cuente con suficiente espacio vital para que cada individuo pueda alimentarse, sociabilizar, reproducirse, cuidar de las crías, ejercitarse, descansar y vivir de manera digna (Leyton, s/f: 6). Debido a ellos es que la experimentación animal está en constante debate desde distintas perspectivas y puntos de vista.

4.4.5 Malestares no visibles

Los procedimientos experimentales tienen un gran potencial de generar dolor o sufrimiento en el animal durante el trabajo de laboratorio, dolor que también puede ser causado debido a la ausencia de bioética y de medidas apropiadas para asegurarse del bienestar animal. Ese dolor generado en los animales va a ser el resultado de una cascada de efectos fisiológicos, inmunológicos, cognitivos y conductuales los cuales van a favorecer la aparición de errores experimentales (Cartens y Moberg, 2000 citado por Ubilla, 2014: 74). Sumando a esto las implicancias éticas que conlleva, serán motivos suficientes para estar evaluando de manera constante el bienestar animal y diseñar un plan de prevención y manejo del dolor que se esté aplicando durante cada fase de la experimentación

(Anon, 2009 citado por Ubilla, 2014: 74). Desafortunadamente, constatar que un animal está sufriendo dolor puede resultar complejo debido a la existencia de situaciones que deben ser evaluadas por medio de parámetros (tabla II) para poder ser determinados y seguir estudiando acerca de ellos (Ubilla, 2014: 74), por ejemplo se conoce una enorme cantidad de efectos secundarios producidos por medicamentos los cuales no son detectados a primera vista en los animales, tales como el dolor de estómago, malestar general, jaqueca, náusea, visión borrosa, zumbido en los oídos, etc. (Rodríguez, 2007: 37).

Es pues responsabilidad del investigador tener presente que el dolor siempre va a afectar la fisiología y el sistema inmunológico de los animales y en muchos casos esta afectación abarca más de lo que a primera impresión se puede considerar. Tales efectos en la mayoría de los casos pueden ser de mayor relevancia que el efecto que los analgésicos en sí puedan tener en los resultados de la investigación y por tanto los resultados obtenidos no serán confiables (Perret, 2017: 25). Cada investigador debe priorizar en cada una de sus pruebas cual va a ser el camino a seguir ante estos casos para realizar una prueba los más inocua posible para los animales y que a su vez arroje resultados de interés.

Por otro lado, los agentes patógenos microbianos van a afectar la experimentación con animales, ya que pueden causar enfermedades clínicas, lesiones e incluso la muerte. Pero en algunos casos, las infecciones van a cursarse de forma asintomática, quedando como portadores de las enfermedades y, cuando entran en estrés por transporte o manipulaciones estas comenzaran a manifestarse, generando cambios sutiles en los parámetros bioquímicos, histológicos y fisiológicos de los animales, así como el contagio a otras especies (Navarro, 2012: 137).

Al momento de aplicar analgesia o anestesia a los animales, surgen varios argumentos que tratan de justificar la no administración de los mismos durante los experimentos. Los más aferrados mantienen la postura de que el animal no siente dolor, otros mencionan que, a pesar de que sienten dolor el experimento no va a generarles dolor alguno. Los casos más lamentables son cuando al ser conscientes de que el experimento va a generar dolor, aun así, deciden no administrar anestésico, ya sea por razones económicas o personales. Por otra parte, están quienes reconocen el dolor del animal, pero les preocupa que el analgésico interfiera con el desarrollo o la conclusión del proyecto (Álvarez, 2016: 133). Independientemente de las excusas o pretextos que se puedan argumentar, es de primordial importancia el siempre procurar el bienestar del animal, y en caso de que ello podría interferir con el desarrollo experimental, entonces refinar el proceso para realizarlo de una forma alternativa.

Otro de los parámetros que en este momento son muy ambiguos con respecto del trabajo con animales de laboratorio es el nivel de invasión que estos tienen ya que la cantidad de estrés y perturbación que un animal puede percibir va a variar de especie a especie además de la edad de cada animal. Por citar un ejemplo, cuando un animal es inmovilizado con un aparato esterotáxico, este se encuentra consiente, sufre heridas en el cráneo y si se mueve bruscamente podría rasgarse los tímpanos; aun a pesar de ello, este aparto está catalogado como mínimamente invasivo (Bermúdez, 2017: 23). Se deben de crear criterios de clasificación para estos procedimientos que dañan a los animales y ser catalogados desde la perspectiva del animal que sufre su uso y no desde la del experimentador que desea obtener resultados.

Ante estas argumentaciones se puede afirmar que en la medicina y la investigación biomédica actual difícilmente se podrá prescindir de la experimentación animal. Cabe mencionar que las razones y argumentos de carácter ético que los investigadores exponen acerca de las modalidades y

fundamentos de sus experimentos con animales son poco convincentes (Navarro, 2012: 43), por tanto es legítimo y prioritario plantearse la cuestión del control de las reglas éticas que deben regir en las instituciones que efectúan experimentación animal.

4.4.6 Los errores de la extrapolación

Se debe también tener presente que el hombre, es en la mayoría de los casos el beneficiario de la investigaciones, y que este no pertenece a una sola raza, como es el caso de animales utilizados para cada experimentación; este quiere decir que pueden existir variaciones interindividuales que invaliden las conclusiones de la experimentación animal, además de que siempre se tiene la duda ante la posible falta de validez de la extrapolación del animal al hombre (Pardo, 2005: 402). Debe mencionarse también que, cada animal tiene numerosas diferencias con el hombre, las cuales principalmente son su piel, pelaje, estructuras oro-faríngeas, compartimentación del tracto gastrointestinal y comportamiento (por ejemplo: práctica de la coprofagia). Estas deben tenerse en cuenta desde antes de realizar la experimentación y en el momento de interpretar los resultados, para corroborar si estos van a poder ser extrapolados al humano (Fuentes, 2017: 11).

Muchas de las manifestaciones actuales en contra de la experimentación animal tienen como fundamento el hecho de que varias enfermedades estudiadas en animales no son jamás desarrolladas por ellos, como el SIDA, la artritis, la esclerosis múltiple o la arteriosclerosis. En su lugar los investigadores le causan dolencias similares a los animales para simular la sintomatología de la enfermedad, por ejemplo se le causan espasmos por electroshock para imitar la epilepsia, sin embargo, de esta manera se obtendrán respuestas distintas a las de los seres humanos (Rodríguez, 2007: 36).

Dentro de los dilemas éticos de la experimentación con animales se tiene el hecho ya mencionado de que los resultados no se pueden extrapolar del todo a la salud humana y, como lo menciona la declaración de Helsinki, se requiera que se realice investigación en seres humanos. Esto es debido a los lamentables casos que se han dado en el pasado al realizar la extrapolación directamente de animales a humanos, sin ser corroborados en estos últimos. Uno de ellos es el caso de la Talidomida; alrededor de los años sesenta en Alemania se podía comprar y consumar esta droga, la cual, fue aprobada por distintos ensayos realizados en miles de animales para comprobar su seguridad. Se vendió como un sedante para las mujeres embarazadas o lactantes y, a pesar de las pruebas de seguridad, por lo menos diez mil niños de madres que la consumieron nacieron con deformidades severas. Otro ejemplo es el Clioquinol, una droga fabricada en los años setenta y vendida como antidiarreico, este no funcionó contra la diarrea, por el contrario acentuó los síntomas. A causa del mismo treinta mil personas quedaron ciegas y/o paralíticas y miles más murieron (Rodríguez, 2007: 36).

Otros ejemplos de lo catastrófico que puede ser el extrapolar los resultados obtenidos de animales son las siguientes investigaciones:

En 1963, durante varias investigaciones sobre el cáncer pulmonar no se logró inducir la aparición de tumores pulmonares por medio de la inhalación de humos en animales. Como consecuencia uno de los experimentadores escribió: “a causa de la imposibilidad para recrear el modelo de cáncer por humo del tabaco en animales, debemos plantearnos que no es esta la causa principal de la aparición del cáncer de pulmón en mamíferos”. Debido a estas tesis erróneas, las alertas sanitarias sobre el consumo de tabaco se retrasaron durante años (Míguez, 2016: 34).

En 1940, estudios en animales sobre la relación entre exposición a radiación ionizante y aparición de tumores demostraron que en los casos clínicos con humanos era evidente que existía una clara relación entre la radiación y los tumores. Por otro lado, los ensayos realizados en animales no parecían ser tan claros, por ello se negó durante años esta teoría y por consiguiente, retrasando el uso de equipos de protección plomados, así como las normativas de fabricación durante largo tiempo (Míguez, 2016: 34).

Los estudios de la Poliomielitis en simios de 1948 llevó a la conclusión de que el virus se transmitía por vía respiratoria, cuando más tarde se demostrará que el contagio tenía lugar por vía digestiva (Míguez, 2016: 34).

El anticuerpo monoclonal conocido como TGN1412, se presentó como “totalmente humanizado”, ya que fue desarrollado en un animal y modificado a nivel proteómico para expresar características específicas humanas. Este anticuerpo se especificaba para tratar condiciones inflamatorias como la leucemia o artritis reumatoide. Durante la primera fase de pruebas clínicas en Reino Unido, TGN1412 provocó severas reacciones adversas, incluido fallos orgánicos, los seis voluntarios del estudio necesitaron cuidados intensivos y uno sufrió daño permanente. Sin embargo, los ensayos con animales anteriores hechos en primates, conejos y roedores no habían mostrado efectos adversos (Knight, 2011 citado por Leyton, 2014: 105).

Según informes de la FDA (la administración de alimentos y fármacos de los Estados Unidos), un 92% de los fármacos que pasan las pruebas en animales fallan una vez probados en los seres humanos (Web, s/f).

A continuación se mencionan datos que han sido publicados y que deben ser tomados en cuenta al momento de experimentar con animales para

posteriormente extrapolar los resultados a los humanos: un gato puede morir si consume aspirina; al contrario de los ratones, los cobayas mueren tras la administración de penicilina; la dosis letal 50 de algunos preparados varía en una proporción de uno a setecientos dependiendo de la especie con la que se trabaja además de que varía también sustancialmente según la hora del día en que se realice la prueba (Pardo, 2005: 400). Todos estos datos deben de tomarse en cuenta con la responsabilidad y rigor científico que lo amerita ya que como estos existen miles más que pasan desapercibidos siendo errores que, de detectarse y divulgarse a tiempo, se podrían detener y evitar miles de experimentos innecesarios a lo largo del planeta.

4.4.7 Experimentar ¿Por descubrir o por publicar?

Friedman desarrolló en los años treinta una prueba de embarazo que consistía en inyectar a un conejo orina de mujer y tras haber transcurrido algunos días, el animal se diseccionaba. Si este había ovulado, la prueba era positiva y por consiguiente la mujer estaba embarazada. Con el paso del tiempo y el avance de las investigaciones clínicas en el ámbito hormonal, se supo que la gonadotropina era la hormona responsable de la estimulación de la ovulación.

Hoy en día, mediante un ensayo rutinario en tubo de ensayo se valora la gonadotropina en la orina de una mujer, con lo que, lógicamente, se evita el empleo de animales para este fin. Casos como este nos demuestra cual es la situación con respecto del trabajo con animales de laboratorio; anteriormente estos fueron fundamentales para comprender la fenomenología del cuerpo humano, una vez que los investigadores se fueron especializando en distintas áreas, obtuvieron el conocimiento para poder reemplazar a los animales en los laboratorios y en las pruebas rutinarias. Por ejemplo estos han sido sustituidos por bacterias en ensayos de mutagenicidad y para la evaluación del potencial carcinogénico de diversos agentes (Vidal, 1996: 459), este es el camino que

deben tomar las distintas áreas donde actualmente se sigue trabajando con animales, sean estos trabajos rudimentarios o no.

Se estima que aproximadamente uno de cada diez mil compuestos derivados de la evaluación masiva de plantas, animales o microbios, resulta en una sustancia activa de rendimiento industrial (Lolas, 2006: 147), cifra bastante desalentadora y que desafortunadamente con el avance del tiempo será cada vez más descompensada debido a que será más específico el resultado que se busca obtener en un campo cada vez más amplio; ocurriendo algo similar a buscar una aguja en un pajar, solo que la paja es sustituida por miles de animales sacrificados y una vez que encontremos la aguja, puede que no sea la que en un principio estábamos buscando.

“Las limitaciones de los animales como sustitutos de los pacientes humanos son una de las principales razones del fallo de medicamentos. Por ejemplo, el asma no se reproduce fielmente en los animales. La condición es exclusivamente humana... y los modelos animales no pueden capturar la constricción de las vías respiratorias y todas las otras características de la enfermedad. Hemos encontrado grandes mecanismos que pueden controlar el asma en un animal. Y la mayoría de ellos han fracasado en los seres humanos.”(Rockoff, 2013 citado por Leyton, 2014: 105). Todos estos ejemplos nos conducen hacia la conclusión de que en algunos casos, la investigación y avances tiene una mayor relevancia para los investigadores que el enfrentar las enfermedades (Leyton, 2014: 106).

Esta situación está tomando más fuerza con el paso del tiempo, ya que es bastante común que en diferentes instituciones se lleven a cabo investigaciones con el único fin de ser publicado y/u obtener algún tipo de reconocimiento o financiación, independientemente de que los resultados de dichas investigaciones tengan o no un aporte a cualquier área del conocimiento; por lo tanto se verá

aumentado drásticamente la demanda y posterior sacrificio de animales para la experimentación.

Ante esta situación es necesaria una revisión más estricta y posterior regulación, por medio de la cual se asegure lo ya mencionado en capítulos anteriores; que si se va a trabajar con animales, el fin a obtener sea de provecho y que previamente se hayan descartado todas las alternativas al uso de animales. Como es el caso Canadá, donde cada vez que se realiza un trabajo con animales, un comité ajeno a la institución se encarga de vigilar que el trato a los animales sea el adecuado. Probablemente esta sea un solución un tanto inquisitiva, sin embargo, es a través de implementaciones como esta y su posterior propagación la forma en la que se van a generar los verdaderos cambios.

También está en manos de los investigadores el tomar una actitud más ética y propositiva con el fin de minimizar el número de sacrificios y en el mejor de los casos, proponer e implementar nuevas alternativas a su uso.

4.4.8 Discrepancias con respecto de las leyes que protegen a los animales

A pesar de que los dilemas y situaciones de debate con respecto de los animales de laboratorio son variados, estos no son los únicos que existen con referente a los animales para fines de investigación; también la normativas y los derechos actualmente generan conflicto entro los investigadores y los defensores de los animales.

En la Ley de Bienestar Animal de EE.UU, un animal es: el perro, gato, primate no humano, cobaya, hámster o conejo, vivo o muerto; o cualquier otro animal de sangre caliente, que se está utilizando o se ha de utilizar para investigación, pruebas, experimentación o con fines de exhibición o como mascota. Curiosamente esta definición excluye: aves, ratas del género *Rattus* y ratones del género *Mus, los cuales son* criados para su utilización en la

investigación y también aquellos cuyos números totales de sacrificio por año no son reportados por este país (Leyton, 2014: 29). Situación alarmante debido a que se está incurriendo en una discriminación especista cuyo motivo final no es el de evitar incurrir en excesos por parte de los investigadores; demostrando que realmente el sufrimiento y muerte de los animales pasa a segundo plano cuando se enfrenta a los beneficios otorgados al ser humano, sean estos aplicados a toda la ciudadanía en general o solo a un sector privilegiado.

De mantenerse la situación así será cuestión de tiempo para que varias especies más no estén consideradas dentro de esta Ley de Bienestar, dando carta blanca a los investigadores y empresas para poder abusar de dichos animales. Entonces, lejos de lograr proteger a los animales (fin primigenio de este tipo de leyes) solo se encargara de clasificarlos en explotables y no explotables. Inevitablemente esta situación nos hace recordar los casos de exclusión que ha realizado la humanidad a lo largo de los años, sintiéndose superior a otros por la raza o por el sexo y ahora, la bandera de esa ideología será la pertenencia a cierta especie.

Otra situación con creciente auge es el poder generar que ciertas especies de ratones nazcan con patologías y/o enfermedades ajenas a su condición, permitiendo hacer estudios específicos de ciertas enfermedades y evitando el inducirlas por otros medios y el azar de que estas se manifiesten o no.

Si bien esto está justificado bajo el sustento de que permitirá combatir enfermedades que diezman a la población, también se corre el riesgo de cruzar la delgada línea entre el obtener beneficios generales y el obtener beneficios particulares. Esto debido a que, una vez que cierta cepa de ratón está certificada para estudiar una enfermedad, el laboratorio o investigador que asegure la patente de este comenzará a monetizar dicho animal, privándolo de sus derechos y de su

constitución como ser vivo, volviéndolo un instrumento más de laboratorio; además de ello, también restringe el progreso de otro investigadores al prohibirles un uso libre.

Por otro lado, nos podemos enfrentar a un futuro en el que sea tan grande el número de animales creados en laboratorio que se tenga que generar una especie, género o incluso reino nuevo donde los englobe, un apartado que será exclusivo para animales que nacen bajo cierta enfermedad o condición, y cuyo uno motivo de existencia es el ser el objeto de estudio de investigadores. En otras palabras se estará creando vida nueva para condenarla a un fin específico, bajo esas circunstancias no se podría decir que es un ser vivo en toda la extensión de la palabra pero, si se podrá afirmar que es el animal idóneo para trabajar dentro de los laboratorios.

La Norma Oficial Mexicana NOM- 062-Z00-19992 contiene especificaciones para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio; especificaciones sobre su adquisición, espacio, alimentación, manejo, salud, estancia y eutanasia. En general, demanda estrictos controles para los laboratorios sobre el trato que deben dar a los animales. A pesar de ser tan específica, esta norma contiene una contradicción ya que, exhorta a que todo trabajo con animales de laboratorio sea realizado con la ausencia mínima de dolor más allá que el que produce la inserción de la aguja para la anestesia, al mismo tiempo, permite métodos como hipoxemia, dislocación cervical y electrocución (Larios, 2015: 19). Si bien estos procedimientos son con respecto al sacrificio o eutanasia de los animales, se podría hacer una excepción y dar paso a un “reciclaje” de animales para que cuando llegue el momento de sacrificarse, el animal se haya aprovechado (con perdón de la palabra) en todo lo posible.

El principio decimoprimero de la Declaración de Helsinki menciona, entre otras cosas, que la investigación médica en seres humanos “debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información científica pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados en animales, cuando sea oportuno.” (Acero, s/f: 14) Si la investigación que se realiza actualmente en animales cumpliera con el hecho de tener “un profundo conocimiento de la bibliografía científica”, se podría evitar un sinnúmero investigaciones realizadas en animales y por consiguiente su posterior sacrificio, tras haberse corroborado los intentos posteriores y los resultados obtenidos.

Ya se ha hecho mención anteriormente de la importancia de conocer los fundamentos de las áreas en las que se trabaja, al estar bien informados algunos datos obtenidos de experimentación se podrían tomar de la bibliografía u obtenerse por medio de un simulador evitando así trabajar directamente y en primera instancia con los animales., además de también dar difusión a los resultados de la experimentación independientemente de que esta halla arrojado los resultados esperados o no; lo importante será evitar que esos trabajos se repitan y que el número de sacrificios se incremente.

En general, la mayoría de las normativas vigentes tanto a nivel nacional como internacional, colocan tanto a los animales de laboratorio como a los investigadores en posiciones ambivalentes. En primera instancia se les reconocen algunos derechos a los animales pero, por otro, se autoriza causarles sufrimientos en algunas circunstancias y bajo ciertas condiciones.

Podemos mencionar el ejemplo de Chile y su Ley 20.380, sobre Protección de Animales. En el artículo primero del título cuarto señala que: “Esta ley establece normas destinadas a conocer, proteger y respetar a los animales, como seres vivos y parte de la naturaleza, con el fin de darles un trato adecuado y

evitarles sufrimientos innecesarios”, y el artículo sexto del mismo título menciona: “Los experimentos en animales vivos sólo podrán practicarse por personal calificado, que evitará al máximo su padecimiento” (Henríquez, 2014: 110). Este ejemplo no es único, y como los citados anteriormente generan confusión a los investigadores en particular y al público en general.

El ejemplo que más resalta con respecto a esta contradicción lo tiene la Declaración Universal de los Derechos de los Animales, ya que esta se postula como contraria a usar animales en la experimentación debido a la violación a sus derechos pero, también reconoce que la muerte de un animal puede llegar a ser necesaria (Rubio, 2014: 97). Este tipo de “agujeros” en las leyes son los que permiten que instituciones puedan defenderse y salir abantes de situaciones en las que compromete el bienestar de los animales de maneras injustificadas o los explotan con el fin de obtener un bien económico y no uno científico,

Entonces, las legislaciones estipulan que los animales tienen derechos que deben de ser respetados pero, estos encuentran su limitante cuando chocan con los intereses del hombre y del bien común. De esta manera, bajo ciertas especificaciones, va a ser posible y justificado causar dolor o privaciones a los animales solo cuando de estas se derive una ampliación del conocimiento y/o una mejora de la calidad de vida del hombre. Se remarca entonces la connotación de colocar al animal como un ser digno de derechos al cual podemos también tratar como un objeto (Henríquez, 2014: 110). Es necesario entonces replantear los decretos y ser inclusivo con todas las especies de los animales que se usan en los laboratorios -como sabemos está por demás comprobado que todo ellos sufren mental y físicamente-, y enunciar principios tajantes y directos que no dejen lugar a dobles interpretaciones o excepciones de reglas. Además de que dicho tratado sea aceptado y respetado por todos (o por lo menos la mayoría) de los países, ya que como bien sabemos que, cuando cierta acción no se puede realizar en un

país en específico, el interesado simplemente viaja a otra nación para poder seguir actuando con libertad, todo ese tipo de situaciones son las que las leyes deben de procurar evitar.

4.4.9 Los animales como titulares de derechos

Con respecto de la afirmación de que los animales son poseedores de ciertos derechos, algunos autores han mencionado que "lo característico de tener un derecho es que la persona que lo tiene lo puede reclamar" (Tugendhat, 1993, citado por Riechmann, 2005: 228). Hacer esta declaración desacredita completamente a los animales como poseedores de derechos, en primera instancia por el hecho de mencionar "personas" en lugar de sujetos. Pero, como es bien sabido, no siempre el titular del derecho es quien se va a encargar de reclamarlo y hacerlo valer; para el caso de infantes o humanos con enfermedades limitantes existen titulares jurídicos con la capacidad de reclamar el derecho en favor del poseedor de los derechos que se encuentra limitado. Entonces, no existe algún inconveniente o limitante para que esa mismo proceder se pueda aplicar en favor de los animales. No es concluyente pues que la capacidad de tener un derecho se vea nublada por la "discapacidad" de no ser poseedor del habla y del razonamiento para hacerlo valer.

Es cierto y lógico que los animales no pueden defenderse por sí mismos dentro del orden jurídico humano, entonces queda en nuestras manos que su defensa y protección sea velada por medio de guardianes, tutores o defensores humanos, los cuales deben de ser personas académicamente preparadas y especializadas para poder fungir con el rol que conlleva defender los derechos de un animal frente a las instituciones legales pertinentes, de la misma forma como sucede con los niños o con los disminuidos psíquicos. De hecho, siguiendo este mismo razonamiento, el estudio cuidadoso del derecho tutelar vigente en los distintos ordenamientos jurídicos de cada país puede servir como un primer paso y

fundamento en pos de la mejora en la situación jurídica de los animales (Riechmann, 2005: 228).

La mayoría de los animales que se encuentran dentro de los laboratorios son mamíferos con un desarrollo de su sistema nervioso similar al nuestro pero aun así no pueden, obviamente, dar su "consentimiento informado" para participar o no en la investigación. Por consiguiente, es un deber moral de los investigadores así como de la sociedad en general, el asegurarse del bienestar de los animales y el evitar al máximo el dolor innecesario de los mismos durante su utilización en los experimentos (Navarro, 2012: 40). Ante estas situaciones y relacionándolo con lo dicho en el párrafo anterior, se podría elegir un *"*consejo animal*"* para asegurar que se tendrán en cuenta todos los intereses básicos de los animales y que sus derechos serán cabalmente respetados (Capó, s/f: 4).

Buscando una mejora a la situación jurídica para los animales de laboratorio, se puede mencionar que, al igual que sucede con los humanos, la investigación con animales debería de regirse siguiendo los mismos parámetros y principios: protección del débil frente al fuerte y la ampliación de la comunidad moral para considerar activamente a los animales no humanos (Leyton, 2014: 268).

Finalmente se debe hacer mención al hecho de que actualmente en algunos países el consenso es que los animales son pacientes morales, es decir, tienen un estatus que debe de ser considerado en las acciones que tomen los agentes morales, los humanos (Álvarez, 2007: 56). Mientras esa ideología no se generalice y no forme parte de ninguna declaración con valides mundial o internacional, el bienestar de los animales dentro de cada laboratorio va a ser una responsabilidad que recae en el investigador y, como se ha mencionado a lo largo de nuestro trabajo, en algunas ocasiones tanto las instituciones como los

investigadores que laboran en las mismas desconocen dichas normas y, en el peor de los casos carecen de los principios bioéticos básicos necesarios para llevar a cabo dicha labor.

Recordemos que el trabajar con animales es una responsabilidad de peso y trascendente, ya que serán estas mismas investigaciones las que se encarguen de implementar nuevas formas de experimentación que puedan omitir a los animales en su realización para poco a poco reemplazarlos por completo de los laboratorios. Esta será una labor de todos los involucrados en este ámbito alrededor del mundo ya que, como se ha mencionado, el uso y cuidado que reciben los animales va variar en un mismo país, dentro de una misma ciudad e incluso y mayormente de laboratorio en laboratorio, independiente de que estos se encuentren dentro de una misma institución (Santos, 2014: 125).

4.4.10 Postura Final

Es abundante la evidencia que demuestra que los animales deben de ser tratados de manera justa, tanto por ser capaces de sentir dolor emocional y físico así como el simple hecho de ser seres vivos con el potencial de desarrollarse. Las normas y leyes actuales son bastas pero no abarcan todo lo necesario con respecto a los experimentos a los que son sometidos los animales dentro de los laboratorios, ni tampoco brindan el derecho de detener cierto tipo de trabajos; por lo tanto es necesario un replanteamiento de dichas estipulaciones.

A lo largo de más de un siglo se ha aprendido un sinnúmero de procedimientos, características, reacciones, funciones, etc., gracias a los animales y nos corresponde a los humanos hacer un correcto uso de esa información, comenzando por la creación y aplicación de alternativas para los animales de laboratorio, que si bien no serán excluidos de laboratorio de forma tajante, si es posible hacerlo gradual y justificadamente.

Por lo tanto, la postura de nuestro trabajo es la de limitar lo más posible el uso de animales dentro del laboratorio e incluso compararlo con el ser humano, de tal forma que goce de las mismas consideraciones ante el dolor, la muerte, la clonación y la manipulación genética y, de igual forma su uso en la experimentación sea recurso de última instancia y esta se lleve a cabo tras haber sido corroborado por mínimo tres alternativas posibles.

Específicamente dentro del área docente es donde más necesaria es la sustitución de animales por alternativas, para demostrarle a los estudiantes que, el uso de ellos requiere de experiencia, justificación y sobre todo respeto, haciendo hincapié en la aplicación de nuevas alternativas. Generando así profesionistas con una mentalidad bioética y proactiva hacia el buen trato de los animales, sean estos de laboratorio o no.

5. METODOLOGÍA

Durante la primera semana del mes de octubre del 2015 se realizó la encuesta dirigida a estudiantes de nuevo ingreso de la Facultad de Ciencias Químicas, únicamente a los inscritos en la carrera de Químico Farmacobiólogo. Fue una encuesta breve de seis peguntas, aplicadas con el objetivo conocer de manera general las nociones sobre los aspectos bioéticos de la investigación científica con animales en el área de la salud, así como demostrar la importancia de contar con un conocimiento básico sobre los marcos éticos y legales de la experimentación animal. Para su realización se evaluaron los reactivos con tres opciones de respuesta cada uno y el último sería pregunta abierta. Nuestra encuesta nos permitió diagnosticar los “conocimientos previos” de la comunidad estudiantil con respecto al ámbito experimental y normativo del uso de animales dentro de un laboratorio y con fines científicos-educativos.

Nuestra encuesta nos mostró el sentir de los estudiantes y su razonamiento con respecto a si el uso de animales de laboratorio lo valoran como una parte imprescindible de su carrera, un mal necesario o una práctica que debe descontinuarse. La aplicación de la encuesta fue diseñada con anticipación por el asesor de la Tesis y aplicada por el estudiante responsable de la investigación, contando con la aprobación y apoyo previos de la Dirección de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP. Se realizó de manera presencial en un espacio entre clases, respondiéndola de manera anónima y con lapicero negro. El tiempo de respuesta a los seis reactivos fue menor a los treinta minutos y se aplicó a los seis grupos que conforma la plantilla de 228 alumnos de nuevo ingreso a la carrera de QFB en la generación Otoño 2015. En general, se cumplió con arrojar resultados suficientes para poder estimar los conocimientos previos y poder determinar cuáles son las carencias formativas y de carácter práctico con respecto al ámbito bioético y legislativo del trabajo con animales de laboratorio.

6. DESARROLLO EXPERIMENTAL

Pregunta 1

¿Sabes qué es la bioética y de su importancia para tu carrera?

a) Sí. Defínela: _____
b) No, pero me interesa saberlo.
c) No. No me interesa y no quiero saber del tema.

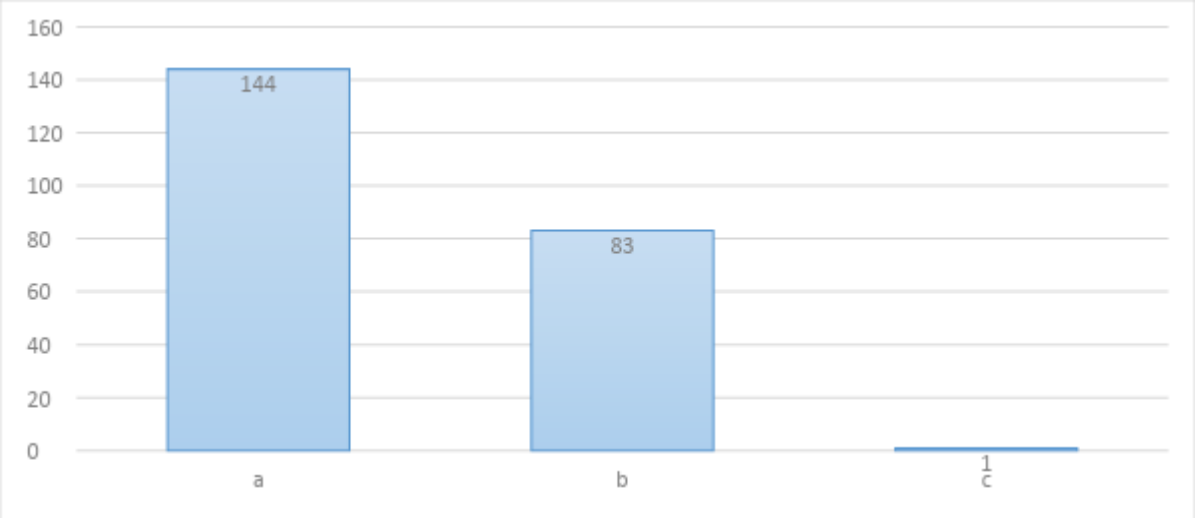
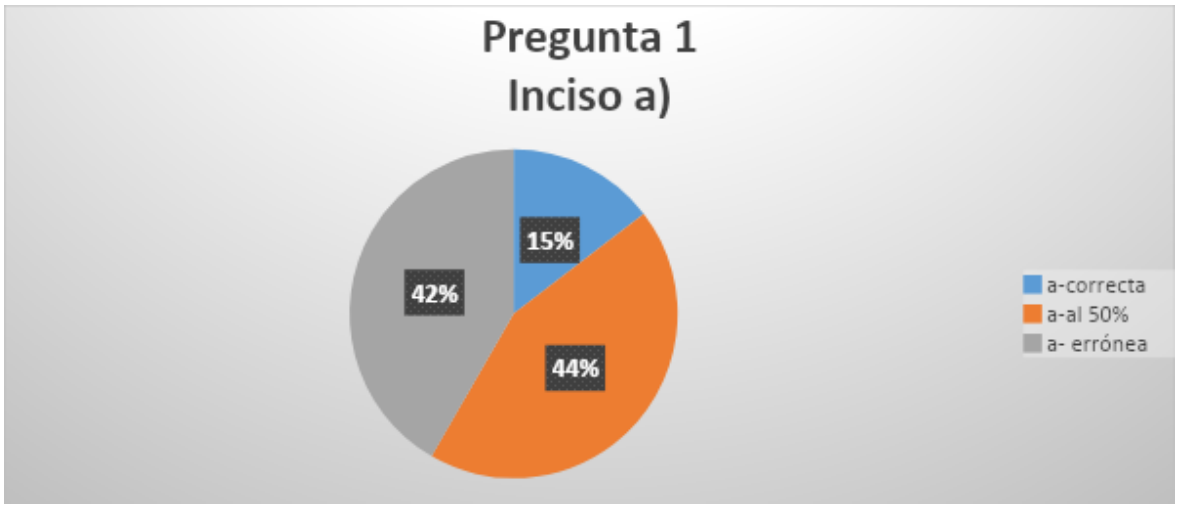


Gráfico 1: Más del 50% de los estudiantes respondieron que sí conocían la bioética, sin embargo no todos la definieron correctamente y la mayoría omitió mencionar la importancia en su carrera.



a-correcta: Estudiantes que dieron una definición correcta de bioética y mencionaron la relación con la carrera.

a-50%: Estudiantes que dieron una definición correcta de bioética, pero no mencionaron la relación con la carrera.

a-errónea: Estudiantes que no dieron una definición correcta de bioética ni la relacionaron con la carrera.

Pregunta 2

¿Has hecho experimentos con animales bajo la supervisión de un científico?

a) Sí. Menciona con qué propósito:_____

b) No. Nuca lo he hecho porque no me interesa el tema de la experimentación animal

c) No pero quiero tener una formación que me oriente sobre el tema para poder hacerlo.

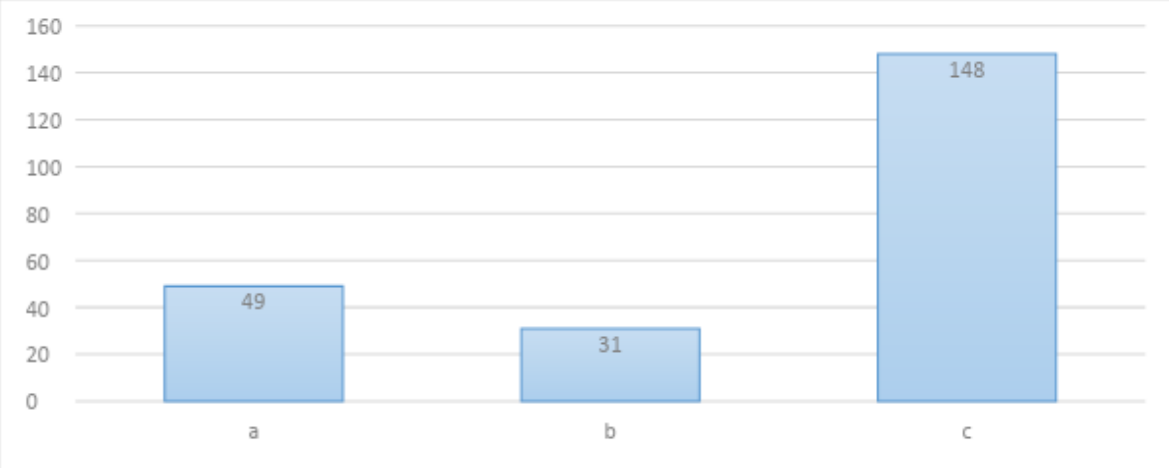


Gráfico 2: En esta pregunta se tiene una pequeña tendencia hacia la falta de interés por el trabajo con animales, opción b.

Pregunta 3

¿Cómo reaccionas ante la idea de obtener más conocimiento de tu área de estudio a partir del uso experimental de animales?

a) Es emocionante e interesante porque:_____

b) Me da un poco o mucho temor porque:_____

c) Me preocupa y me pone nervioso porque:_____

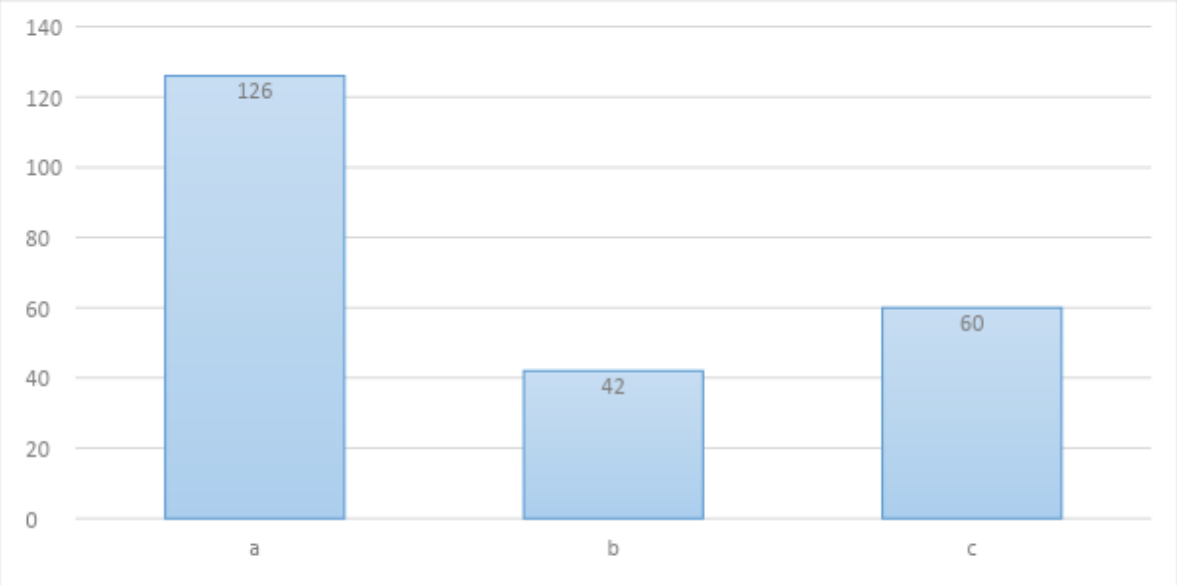


Grafico 3: Caso contrario a la pregunta anterior, el gusto y el interés de trabajar con animales es mayor, a poco menos del 50% le preocupa o le causa temor el hacerlo.

Pregunta 4

¿Cuáles son los animales de laboratorio que estudiarás y utilizarás durante la carrera?

a) Son principalmente:_____
b) No sabía que en algún momento tendré que estudiar y utilizar animales de laboratorio.
c) Quisiera estudiar y analizar animales como:_____

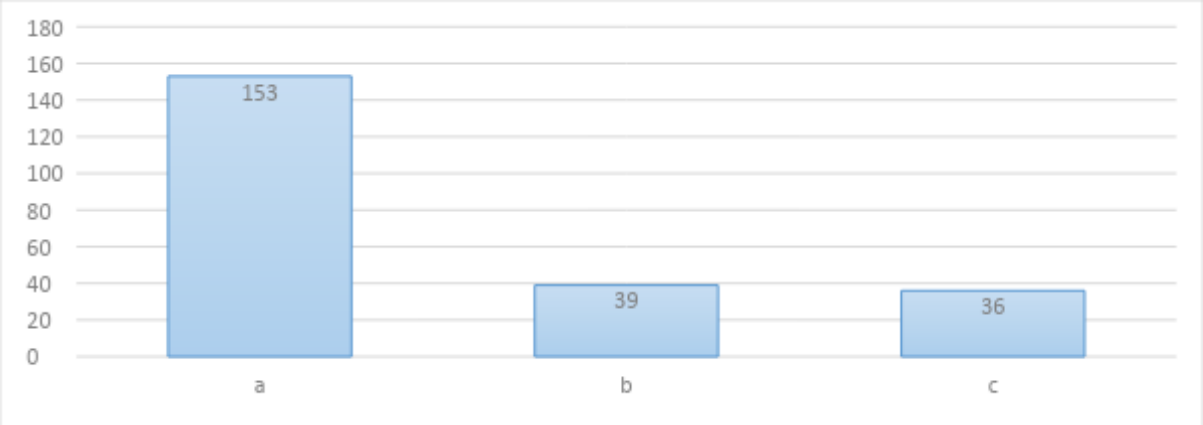
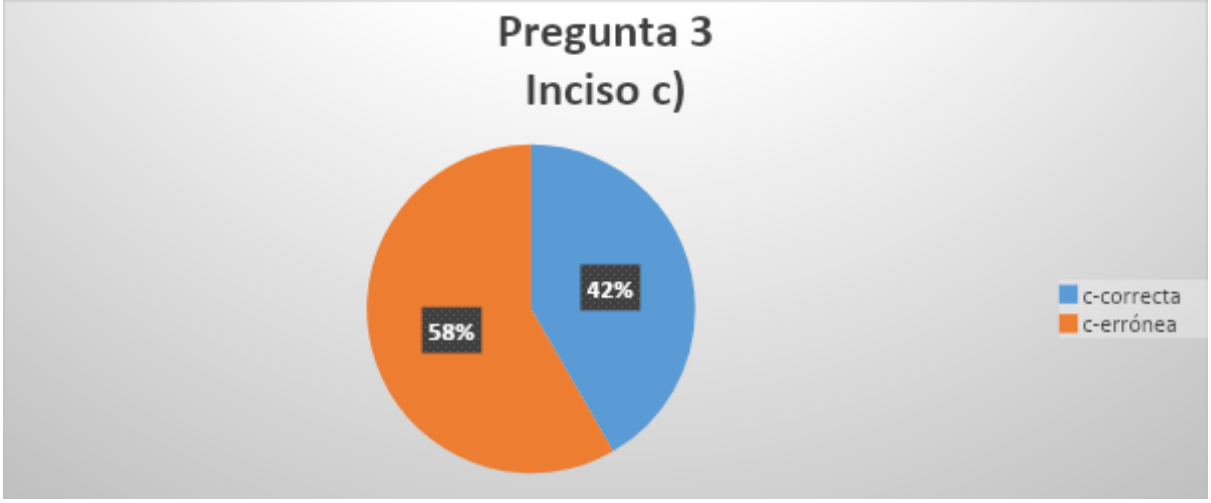


Gráfico 4: Más de la mitad de los alumnos ya tenía una idea con qué clase de animales van a trabajar. En el inciso c) algunos mencionaron animales con los que sí trabajarán a lo largo de la carrera.



c-correcta: Estudiantes que mencionaron animales con lo que NO trabajarán en la carrera.

c-errónea: Estudiantes que mencionaron animales con lo que SÍ trabajarán en la carrera.

Pregunta 5

¿Conoces las leyes y los marcos normativos o deontológicos que protegen a los animales de laboratorio?

a) Sí. Pon un ejemplo:_____

b) No, pero me interesa saberlo.

c) No. No me interesa y no quiero saber del tema.

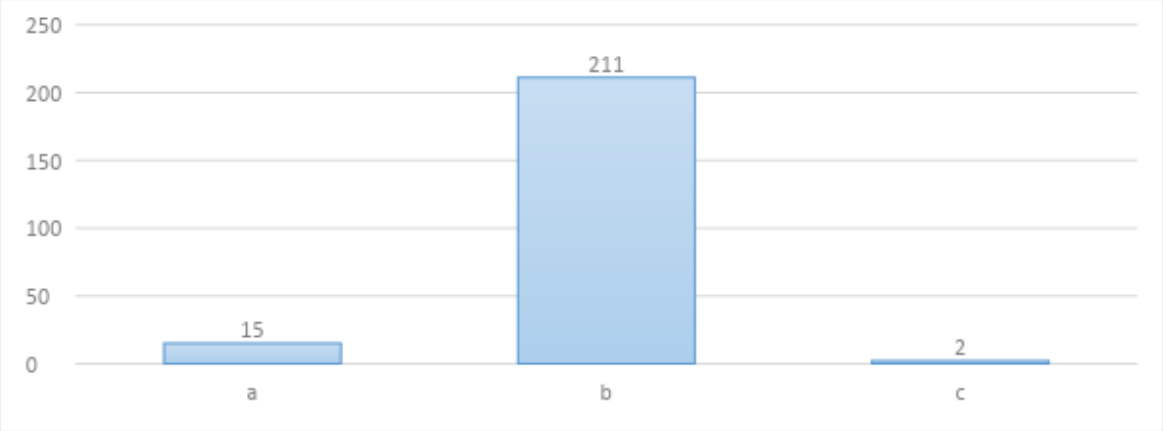
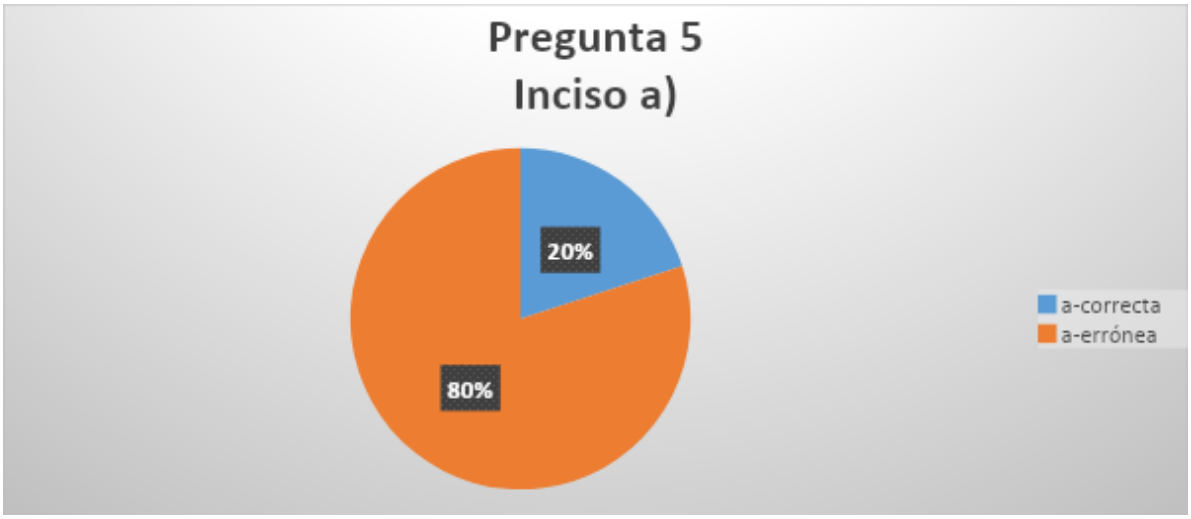


Gráfico 5: Menos del 10% de los estudiantes mencionó conocer los marcos normativos pero no todos dieron un ejemplo correcto.



a-correcta: Estudiantes que mencionaron un ejemplo correcto.

a-errónea: Estudiantes que mencionaron un ejemplo incorrecto.

Pregunta 6

¿Cuál crees que sea la finalidad de la experimentación con animales en el área de la salud?

Esta última pregunta fue abierta. El 100% de los alumnos encuestados la respondió.

Los resultados y respuestas obtenidos serán juzgados y mencionados en el siguiente apartado.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Inciso 1: La mayoría de los estudiantes mencionó conocer lo que es la bioética pero eligió esa respuesta sin tener un fundamento sólido para sustentarla ya que las definiciones que dieron no eran acertadas. Los alumnos que cometieron ese error también olvidaron relacionar la idea que tenían sobre la bioética con la carrera.

Inciso 2: Poco más de treinta estudiantes mencionaron que no les interesa la experimentación animal, hecho que debe reflexionarse ya que durante su estancia en la carrera todos los estudiantes tendrán que trabajar con animales en más de

una ocasión. Afortunadamente, la gran mayoría de los encuestados están interesados en recibir orientación sobre el uso de animales de laboratorio para hacerlo de la manera correcta.

Menos de cincuenta alumnos ya han trabajado con animales de laboratorio bajo la supervisión de un científico. La gran mayoría fue para observar órganos. Además, cinco estudiantes se acercaron a los animales para aprender a manejarlos de la manera correcta y cinco estudiantes más han trabajado con ellos en prácticas parecidas a las que llevarán a los largo de la carrera, prácticas como el metabolismo de fármacos en el organismo y la administración de los mismos.

Inciso 3: Esta pregunta nos permitió dividir el total de estudiantes en tres grupos de acuerdo a su sentir con respecto al trabajo con animales:

a) Los que eligieron la “opción a” consideran trabajar con animales un requisito o un escalón imprescindible para llegar a ser mejores profesionistas como QFB. Daban como justificación a su respuesta el hecho de que gracias al trabajo realizado en animales es posible obtener conocimientos, avances y resultados, pero no hacen mención del daño y/o la muerte del animal con el que se trabaja en el laboratorio.

b) Los estudiantes que optaron por la “opción b” consideran el trabajo con animales dentro del laboratorio un mal necesario ya que gracias a ello se ha conseguido un gran número de respuestas, avances y medicamentos a lo largo de la historia de las ciencias de la salud. En general hacen mención de los aportes que se desprenden del trabajo con animales de laboratorio. También mencionaron sentir remordimiento al saber que el animal tendrá que ser sacrificado al término del trabajo experimental.

c) En el caso de la “opción c” lo estudiantes mostraron tener más empatía hacia los animales; la razón principal -al igual que la opción b- es remordimiento al causarle daño o la muerte al animal. Cabe mencionar que la principal diferencia respecto a la justificaciones entre la respuesta b y c es que en esta última los alumnos señalaron que les preocupa llegar a realizar prácticas de laboratorio sin que ellos hayan aprendido a manejar correctamente animales dentro del laboratorio.

Inciso 4: En esta pregunta los estudiantes que eligieron la opción a anotaron principalmente rata y ratones; la mayoría que mencionó ejemplos acertados coincidió con experiencias anteriores en la que ya habían trabajado con animales de laboratorio (información corroborada con la pregunta 2). Dentro de la misma opción los estudiantes enlistaron además la rana y el cerdo.

En el caso de la “opción c” la mitad de las respuestas mencionaron que querían trabajar con animales que, en efecto, en algún momento de la carrera tendrían como objeto de estudio. Algunos de los animales que mencionaban (al igual que en la opción a) fueron: ranas, cerdos, reptiles, aves y reses.

Por último, la “opción b” requiere una mención especial ya que los 39 estudiantes que la eligieron no tenían conocimiento de que en algún momento de su carrera tendrían que trabajar con animales de laboratorio, dando por hecho que mucho menos han trabajado con ellos. Este punto es de vital importancia porque demuestra que varios jóvenes no se informan sobre lo que tendrán que aprender y hacer a lo largo de sus estudios; posiblemente, de no haber realizado la encuesta el porcentaje que representan estos estudiantes se mantendría por no tener conocimiento del tema hasta el momento de hacerlo prácticamente desde cero.

Inciso 5: En esta pregunta más del 90% de los alumnos eligieron la opción b, es decir, mencionaron que no conocen leyes ni marcos normativos que protegen a los animales de laboratorio. Afortunadamente mencionaron que sí es de su interés conocerlos. Únicamente 15 estudiantes eligieron la opción a en la que afirman conocer alguna ley o marco normativo que defiende los derechos animales, sin embargo, al escribir los ejemplos solo tres estudiantes lo hicieron de manera correcta, el resto mencionaba leyes o normas que protegen a los animales en general pero, en nuestra encuesta nos enfocamos únicamente a animales de laboratorio.

Inciso 6: En esta pregunta la mayoría de los alumnos respondió de una manera breve y general. Su perspectiva se limitó a mencionar que los animales y los humanos tenemos cierto parecido (algunos los mencionaron de manera errónea, otros lo describieron mejor) y que gracias a esto podemos hacer uso de los animales para observar las reacciones y el metabolismo que genera el uso de ciertos medicamentos. Varias respuestas se limitaron llanamente a mencionar: “Para obtener beneficios/avances”, mientras que otros mantenían la visión que se ve reflejada en la pregunta tres donde valoran al animal de laboratorio como prerrequisito para poder ir “más allá” en la investigación y poder realizar experimentación en seres humanos.

Fueron pocas las respuestas las que fueron más allá de aceptar el criterio de obtención de pruebas o información y mencionaron que la finalidad de trabajar con animales es alcanzar beneficios para los seres vivos en general, humanos o animales, y su entorno. Para otros la finalidad debería ser encontrar otros modelos experimentales y así evitar el sacrificio y el daño causados a los animales, opción debe y está tomando más fuerza en los laboratorios alrededor del mundo. Esperamos que la aplicación de la encuesta genere un interés genuino en los estudiantes y encaminen sus estudios no únicamente hacia el fin de la titulación y

el ejercer la profesión, sino también el ser un buen profesionista y tener presente todo lo que conlleva su trabajo o investigación.

Conclusiones

La mayoría de los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de QFB de la generación otoño 2015 vio el trabajo con animales como un ensayo para poder experimentar con humanos, esto no es necesario ni cierto pero es la idea que predomina aún desde generaciones anteriores. Los estudiantes en general asumen que lo que implica el trabajo con animales -su sufrimiento durante la experimentación y su posterior sacrificio- es un mal necesario ante la falta de un modelo experimental no vivo, convirtiendo al animal en el único recurso con el que se podrá obtener información para realizar prácticas de investigación de una manera correcta.

También se puede afirmar que por lo menos tres cuartos de la generación 2015 siente una empatía por los animales y quiere hacer algo para poder reducir al mínimo posible el sufrimiento y las muertes que sus estudios y aprendizajes puedan generar. Esta postura se ve reflejada al mencionar que tanto la bioética, como las normas, leyes, marcos y el hecho de aprender más sobre el correcto manejo de los animales son temas de su interés y que les gustaría conocerlos antes de enfrentarse a sus primeras prácticas de interacción directa con animales. Es satisfactorio mencionar que en la pregunta seis los estudiantes sugieren la aplicación de nuevos modelos experimentales para poder reemplazar a los animales y realizar prácticas con un modelo no vivo para generar experiencia y acostumbrarse al trabajo con ellos. Se debe mantener vivo tal interés en los alumnos y comenzar a introducirlos gradualmente y de manera correcta en los dilemas éticos para hacerse más responsables del uso adecuado de los animales de laboratorio.

Las prácticas que realizaran estos estudiantes durante su estancia en la facultad cumplen con lo que establecen las NOM, sin embargo, es el momento de buscar el que también se armonice el trabajo con respecto de lo que buscan las organizaciones pro animales; el reducir y sustituir –cuando sea posible y necesario- a los animales por modelos no vivos o digitales. Situación que algunas universidades extranjeras y nacionales (UNAM) ya están comenzando a cumplir y, de acuerdo con los resultados obtenidos, se tendría el apoyo y disposición de los alumnos para poder realizarlo. A la par será necesario el consentimiento y apoyo de profesores e investigadores, ya que también se tiene evidencia de que algunos investigadores prefieren el trabajar "a la antigua" y mantener a los animales, quizá algunos sean por la desidia de no actualizarse constantemente o porque simplemente no quieren cambiar su estilo de enseñanza pero, precisamente para evitar esas situaciones es necesario comenzar a trabajar y comentar esos cambios con los investigadores indicados.

Objetivos alcanzados

General. La encuesta generó satisfactoriamente un diagnóstico sobre el conocimiento y las experiencias previas que tienen los estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de QFB sobre la bioética, el manejo de animales de laboratorio, las normas y las leyes que se encargan de proteger su bienestar.

Específicos. En la encuesta se plantaron diferentes preguntas para obtener la siguiente información precisa:

-*Conocer el grado de conocimiento previo en los estudiantes con respecto al paradigma bioético y las normas o leyes que amparan a los animales de laboratorio.* El resultado final fue que más del 50% de los estudiantes conocen o han escuchado hablar acerca de la bioética, sin embargo, de dicho porcentaje sólo la mitad tiene una idea más o menos clara de qué es y cuáles son los objetivos de

la bioética aplicables en su carrera. Con respecto a las normas y leyes, 211 de 228 alumnos aceptaron no conocerlas pero mencionaron que es de su interés estudiarlas.

-*Conocer la experiencia de los alumnos de nuevo ingreso con respecto al trabajo ético y correcto con animales de laboratorio.* El resultado final fue que más de la mitad de los encuestados ya conocían o tenían una idea de qué tipo de animales van a manejar durante la carrera, mientras que un 17% de los estudiantes mencionó que no sabía que en su carrera trabajaría con animales. Un 21% ya ha trabajado anteriormente con animales bajo la supervisión de una profesional, mientras que un 61% mencionó querer una formación previa que oriente a la realización de buenas prácticas. El 18% restante mencionó que no le interesa la experimentación animal.

-*Conocer el sentir de los estudiantes con respecto al trabajo con animales dentro del laboratorio.* El resultado final fue que más del 50% de los alumnos se sienten emocionados de trabajar con animales ya que por medio de ellos obtendrán conocimientos y experiencias en pro de su desarrollo profesional. La otra mitrad mencionó estar preocupado o temeroso ya que dice estar consciente de que los animales pueden sentir dolor al igual que nosotros, por lo tanto, les preocupa que llegado el momento de trabajar con ellos aún no tengan los fundamentos para tratar a los animales de manera correcta. Sus respuestas fueron confirmadas con la pregunta seis donde los resultados arrojaron que la mitad de los estudiantes sólo proveen fines académicos o formativos, mientras que la otra mitad desea que se beneficie a humanos como animales por igual.

8. CONCLUSIONES

No va a ser posible retirar por completo a los animales de los laboratorios a corto ni a largo plazo.

Avances en distintas áreas como la creación de vacunas, erradicación de enfermedades, realización de trasplantes y demás etcéteras son el principal fundamento para la anterior oración. El trabajo con animales para la experimentación está arraigado desde hace más de un siglo, por lo tanto, lograr un cambio drástico en la mitad de ese tiempo resultará imposible.

Las bondades obtenidas con el trabajo de animales en el laboratorio son extensas y eso es solo al mencionar las más conocidas ya que, existen miles de experimentos que han dado resultados positivos pero que no han sido lo suficientemente trascendentes como para permanecer en la memoria colectiva de la humanidad. Incluso hoy en día a cada instante se están proponiendo, preparando y publicando más y más investigaciones con animales.

Como es bien sabido, todos estos hallazgos y avances se anteponen a la vida y el sufrimiento del animal de laboratorio, ya que la balanza publica del dilema moral que sustenta nuestra tesis, siempre se ha encontrado más a favor del buen vivir humano sobre el sufrimiento de los animales.

Cabe señalar que, con el avance de una ciencia más “humana” ha permitido que se dé a conocer que no son únicamente los animales los que sufren con el procedimiento de cada análisis; los investigadores mismos llevan esa carga moral de ser ellos quien por mano propia les provocan las penas y el sufrimiento a los animales para posteriormente ser sacrificados. Debido a ello muchos científicos optan de dejar de hacer investigación y unirse a los animalistas para apoyar la causa de la liberación animal.

En favor de los animales se tienen varias declaraciones, normas, propuestas y leyes que amparan su bienestar durante toda su estancia en el laboratorio, sumadas a estas están las cinco libertades y las tres erres.

Estas últimas han tenido la mayor trascendencia y aplicación ya que, con el paso de los años cada vez son más instituciones las que las han puesto en práctica y gracias a ello el número de sacrificios de animales en todo el mundo ha disminuido significativamente, y es que, de las tres erres, la de remplazo es la que más se menciona y se busca cumplir en comparación con las otras dos.

Simulaciones por computadora, órganos aislados, microorganismos, tejido celulares, “reciclaje” de los animales, solo por mencionar algunos; son las opciones que tienen los investigadores para reemplazar a los animales de los experimentos que no requieran su forzosa participación o que ya hayan sido practicados con anterioridad.

La comprobación del uso de estas alternativas así como el demostrar los resultados de la aplicación de las mismas han logrado que los laboratorios y demás centros donde se trabaje y/o generen animales sean más transparentes y entreguen cuentas claras a las autoridades correspondientes, con respecto de uso y trato que se les otorga a los animales de experimentación.

Sin embargo, estos remplazos no cubren al cien por ciento el papel que tiene los animales dentro del laboratorio. No pueden simular los resultados de todo un organismo competo tras la administración de cierta sustancia, no pueden actuar como un cerebro compuesto por millones neuronas, no pueden generar la complejidad de un ojo, entre otros detalles que no han sido cubiertos. De tal forma que los resultados que se obtengan de estos para casos muy específicos serán poco concluyentes, por lo tanto en algunos se requerirá de obtener una comprobación directa del trabajo con animales.

Sumado a lo anterior está el hecho de que algunas de estas opciones de remplazo no son económicas, por consiguiente, no todos los laboratorios van a poder costearse alguna de ellas. Además de que, el apoyo económico a las ciencias por parte del gobierno es bastante raquítico. Lamentablemente, algunas de esas alternativas lejos de evitar el uso de animales, ponen al científico en la encrucijada de seguir usando animales para análisis sencillos con tal de ahorrar un poco de efectivo.

Ha estado pues en mano de activistas y de científicos que abandonaron la experimentación el seguir buscando nuevas formas de evitar el incremento del uso y posterior sacrificio de los animales. Ya sea incrementando y reforzando las leyes y legislaciones, haciendo huelgas, así como difundiendo entre el público no especialista el “lado oculto” de la experimentación con animales.

Una alternativa que está ganado peso y ha comenzado a aplicarse fuera de su país de origen es la experimentación por medio del “modelo canadiense”. El cual consiste en que cada paso de la experimentación, desde la llegada del animal al laboratorio hasta su sacrificio es supervisado por un equipo local del Canadian Council on Animal Care, los cuales se aseguraran de que cada animal sea tratado de manera digna en base a la ley vigente de ese país.

Apoyando a este método se tiene el hecho de que varias instituciones al rededor del mundo están implementado requisiciones, justificaciones y revisión de propuestas antes de que estás tengan luz verde para realizarse. Estos proyectos al ser revisados se asegura de que el experimento tenga un objetivo claro y trascendente, que la elección de la especie y del número de animales con lo que se va a trabajar estén justificados y que este se lleve a cabo de manera correcta.

Pero, este método tiene sus puntos negativos, y es que, todo el papeleo y trámites burocráticos se traducen como una pérdida de tiempo para el investigador, ya que este necesitará de distintas aprobaciones para poder comenzar su proyecto. Mientras tanto tendrá que permanecer de brazos cruzados en lo que recibe una respuesta. Se debe tener presente que los investigadores que trabajan con animales se cuentan por miles; por consiguiente, tener ese cuerpo científico “parado” durante un largo tiempo se traduce como perdidas tanto económicas como académicas para la institución.

Entonces, en vista de los cambios que se han hecho y los resultados tanto negativos como positivos que estos han arrojado; va a ser necesario concentrar una parte de esos esfuerzos en lo primordial, lo que género en un principio estos dilemas y soluciones: el bienestar de los animales.

Ya que no va a ser posible retirarlos del laboratorio, pero si el disminuir su uso, entonces ahora se debería trabajar con ellos como se hace con los seres humanos; en el último de los casos, siendo conscientes de su temor y sufrimiento, tras haber probado todas las alternativas y tener la seguridad de que el procedimiento y/o el medicamente no causara daños graves en su receptor y el fin realmente justificará los medios.

La intención es pues que, se lleven a cabo todos los trabajos que generen un bien a la sociedad y la naturaleza en general, pero que comiencen a trabajarse en las alternativas, ya sea la más económica, la que mejor se aplique o con la que cuente el investigador. Y una vez que se corroboró que el experimento no será contraproducente y arrojara resultados de valor, ahora sí, utilizar a los animales de la manera más mínima posible. Sirviendo de ante sala –como lo establece la declaración de Helsinki- para que se dé el paso al trabajo con seres humanos, para este momento el modelo ya se probó en el mayor número de alternativas posibles así como en el mínimo de animales.

Es también importante asegurarse que durante su estancia y mientras no se trabaje con los animales, estos se encuentren libres de estrés, dolor o traumas de cualquier tipo. Al igual que con las alternativas, ya existen diferentes estudios y propuestas para realizar esto, haciendo una mejor distribución de los mismos dentro de sus jaulas, dándoles el espacio mínimo necesario dentro de las mismas, otorgándoles estímulos para que tengan actividad física y de esta manera logren estar lo más cerca posible de sentirse en libertad. Vaya, hasta las muestras de cariño son relevantes y de ayuda en estos casos, ya que estudios demuestras que los animales que reciben caricias rutinarias por parte de los investigadores resultan ser animales estables que brindan los resultados más confiables tras los experimentos.

Está en manos de todos los que trabajan con animales, así como las personas ajenas a la investigación y preocupadas por el bienestar animal, el que se sigan implementando leyes que los amparen, propuestas para su retiro del laboratorio y la vigilancia de que todo lo ya mencionado se lleve a cabo. Medidas como la transparencia, la concientización y la empatía se encargarán de que sus derechos se hagan valer y genere que los veamos como lo que son para nosotros: compañeros en este planeta y seres con la capacidad de trabajar con nosotros y

no para nosotros; siempre que el fin de ese trabajo sea el obtener un beneficio para ambas partes y para el planeta en general.

Por último, cabe destacar que todo lo que engloba este proyecto puede y debe ser aplicado tanto a nivel de docencia como en investigación y la industria, ya que las tres áreas caen dentro de las descripciones y propuestas que fueron mencionadas y el número de animales sacrificados tanto en escuelas de cualquier nivel como en industrias también es considerable. Es responsabilidad de los maestros y empresarios el comenzar a concientizar tanto a alumnos como a trabajadores de estos dilemas y situaciones a los que como profesionistas deberán enfrentarse, entenderlos y ayudar a resolverlos.

9. PROPUESTA

1.- Elaboración y distribución de un folleto informativo para estudiantes interesados en el área de la salud, el cual tendrá bibliografía relacionada con la bioética y las alternativas al uso de animales de laboratorio. Dicho folleto será incluido en la sección de anexos del presente trabajo.

Se buscará el medio de difusión idóneo para que el texto llegue a la mayor cantidad de entidades académicas posibles.

2.- Durante el mes de enero y febrero de 2019 se realizó la presentación a estudiantes del tercer año de preparatorias incorporadas a la BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA, principalmente dirigida a los interesados en inscribirse en el área de la salud. La cual fue aplicada con el

objetivo de dar a conocer de manera general los aspectos bioéticos de la investigación científica con animales en el área de la salud y demostrar la importancia de contar con un conocimiento básico sobre los marcos éticos y legales que regulan la experimentación con animales dentro del laboratorio.

Se realizó la presentación por medio de diapositivas que permitieron divulgar a los estudiantes los conocimientos con respecto al ámbito experimental y normativo del uso de animales dentro de un laboratorio con fines científicos-educativos.

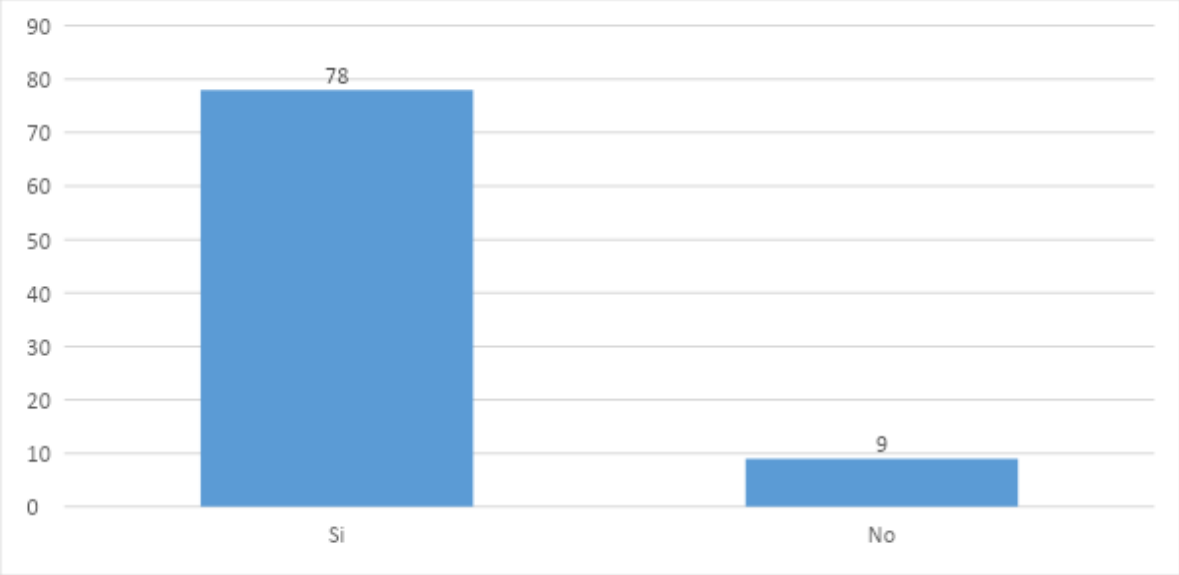
La presentación nos mostró el sentir de los estudiantes y su razonamiento con respecto al uso de animales de laboratorio y la visión que tienen con respecto del tema. La aplicación de la presentación fue diseñada con anticipación por el asesor de la Tesis y aplicada por el estudiante responsable de la investigación, contando con la aprobación y apoyo previos de la Dirección de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP, así como los directivos de cada una de las preparatorias. Se realizó de manera presencial en un espacio entre clases. El tiempo de exposición fue de cuarenta minutos, dando un espacio de diez minutos para preguntas y comentarios por parte de los estudiantes, se aplicó a en diez diferentes grupos que conforma la plantilla de 303 alumnos de tercer año de las preparatorias Lic. Benito Juárez García y Prof. Alfonso Calderón Moreno enfocados en el área de la salud.

Se realizaron cinco preguntas antes de iniciar con la presentación y cinco tras finalizarla, las cuales se respondieron de forma anónima, únicamente indicando el sexo del alumno; a continuación se muestras las preguntas así como sus resultados y observaciones.

Pregunta 1.

¿Sabes porque se trabaja con animales en los laboratorios?

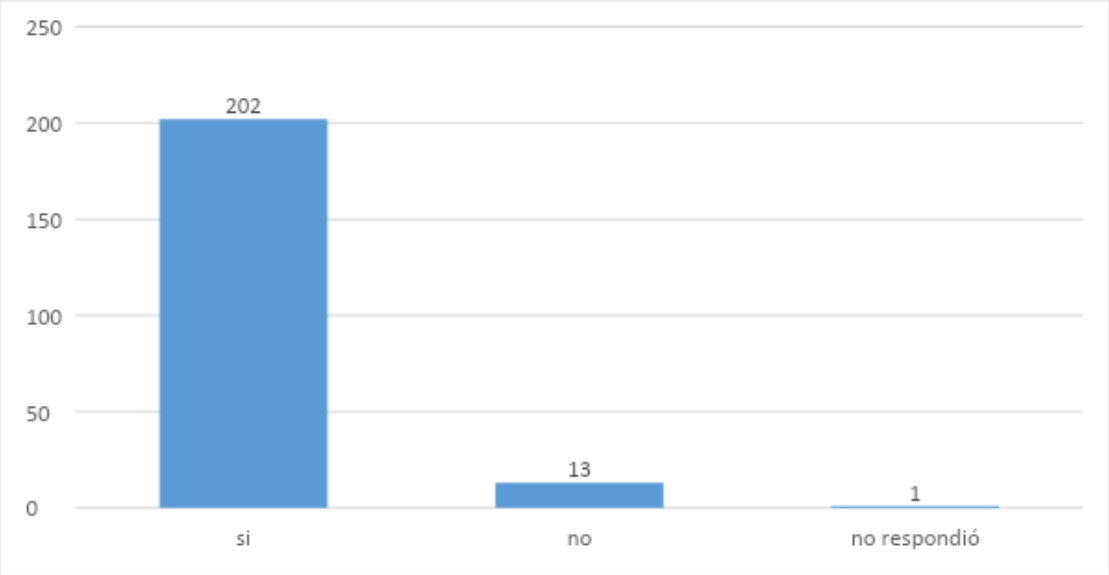
Si, menciónalo brevemente / No



Casi el 90% de los estudiantes varones respondieron que sí sabían porque se trabaja con animales de laboratorio, las razones que dieron fueron variadas.

La principal razón que se menciono fue llanamente decir que para hacer estudios o pruebas de diferente índole, sean de fármacos, cosméticos etc., el ser un sustito al estudio con humanos también fue muy mencionado y en menor grado el parecido con los humanos, cabe destacar las respuestas de: debido a su rápida

reproducción y el hecho de que son animales específicos para laboratorio, no son tan comunes y se debe de tener cierto conocimiento del tema para dar esas opciones, desafortunadamente solo fueron dos menciones.



En el caso de las mujeres, más del 90% si conocía el uso de animales en laboratorios.

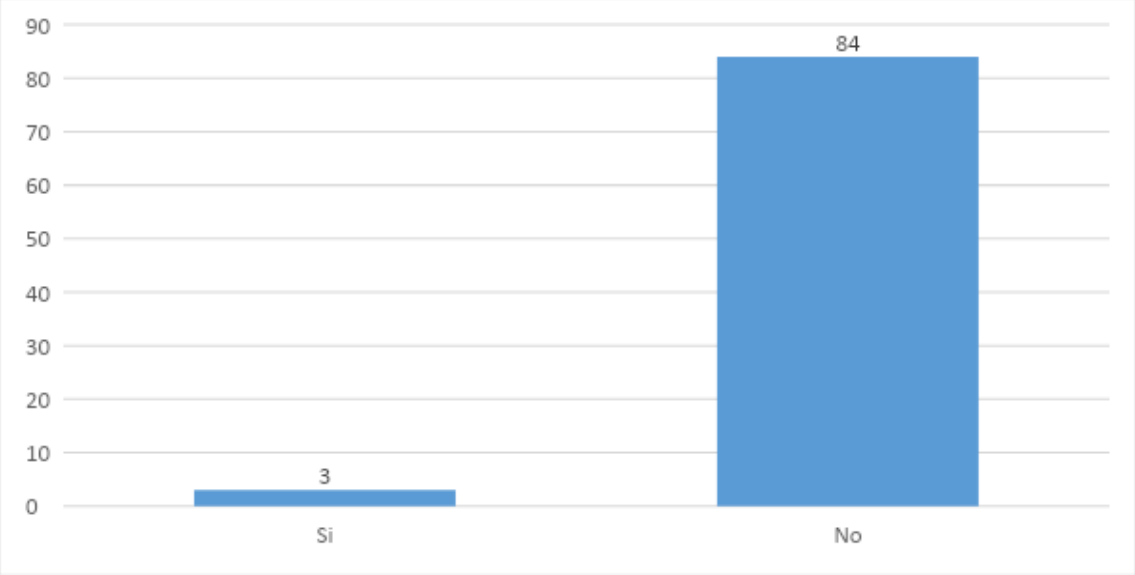
Más de la mitad de las alumnas comentaron que se usan para hacer diferentes estudios o pruebas, el parecido con los humanos y el evitar daño en humanos fue muy mencionado al igual que con los varones, sin embargo, ellas mencionaron la

rápida reproducción, la fácil manipulación e incluso razones económicas, demostrando que están más interesadas e informadas en el tema que los varones.

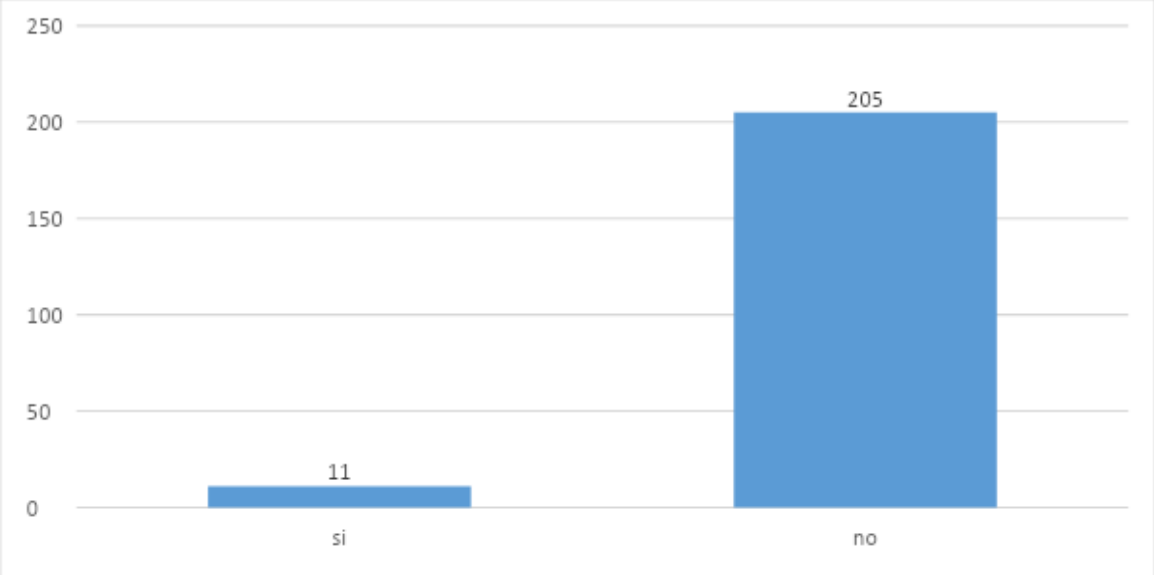
Pregunta 2

¿Conoces los estatutos que protegen y regulan el trabajo con animales de laboratorio?

Si, menciona algunos / No



Casi el 100% de los varones afirmaron desconocerlos, de los tres que escribieron que sí, dos no dijeron el nombre, solamente escribieron una par de derechos de los animales mientras que el otro escribió: PETA.

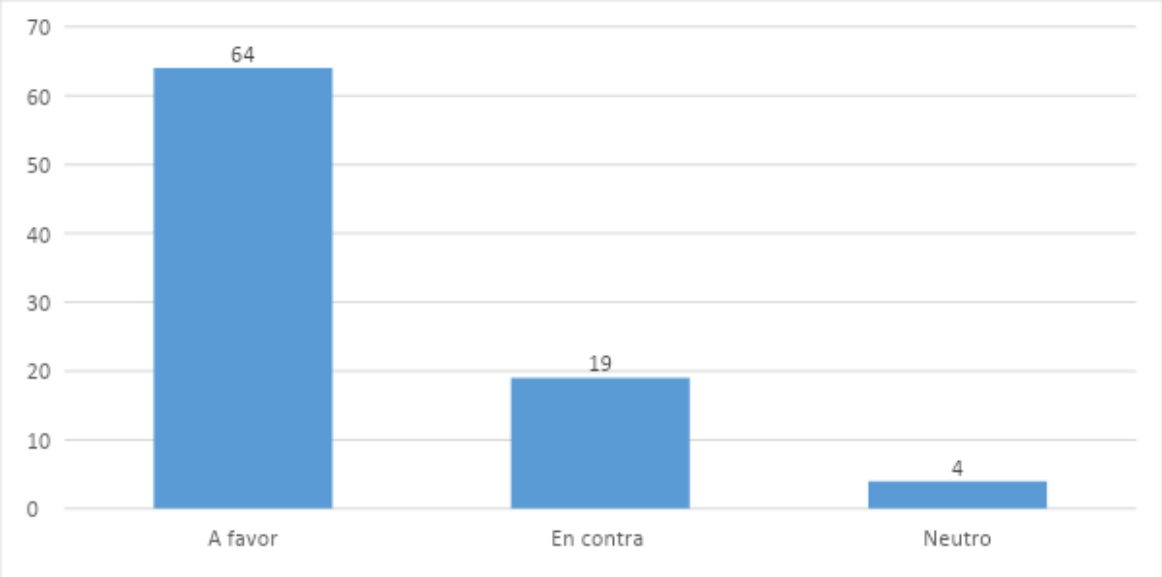


Muy similar a los hombres, en este caso nueve alumnas escribieron derechos, una más escribió PETA y otra menciono que era por medio de cursos del área, ninguna de las once escribió el nombre de alguna ley o norma.

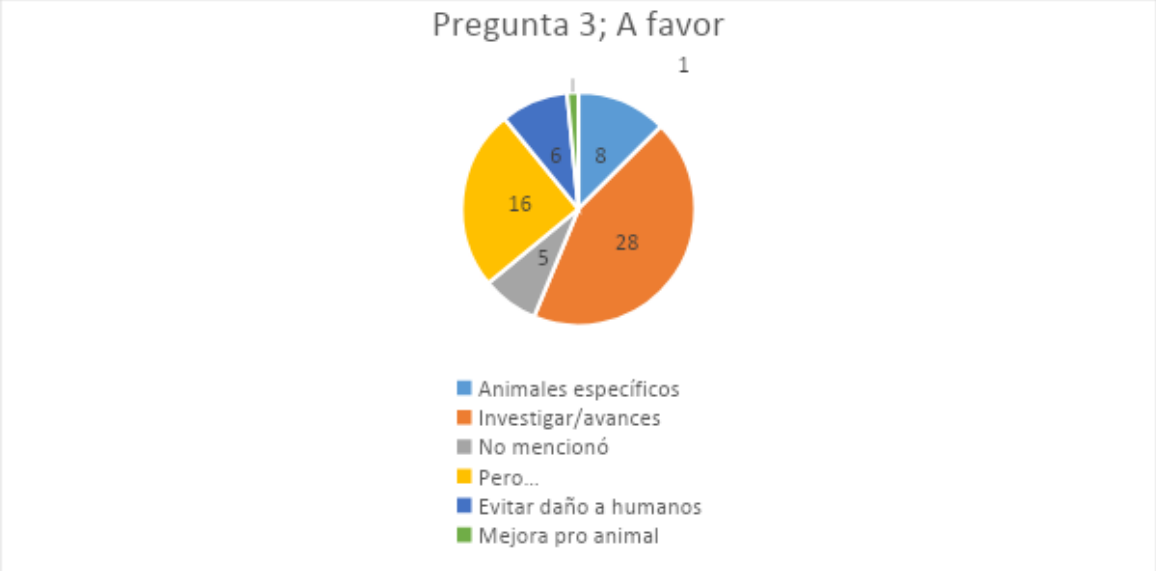
Pregunta 3

¿Cuál es tu postura con respecto del trabajo con animales de laboratorio?

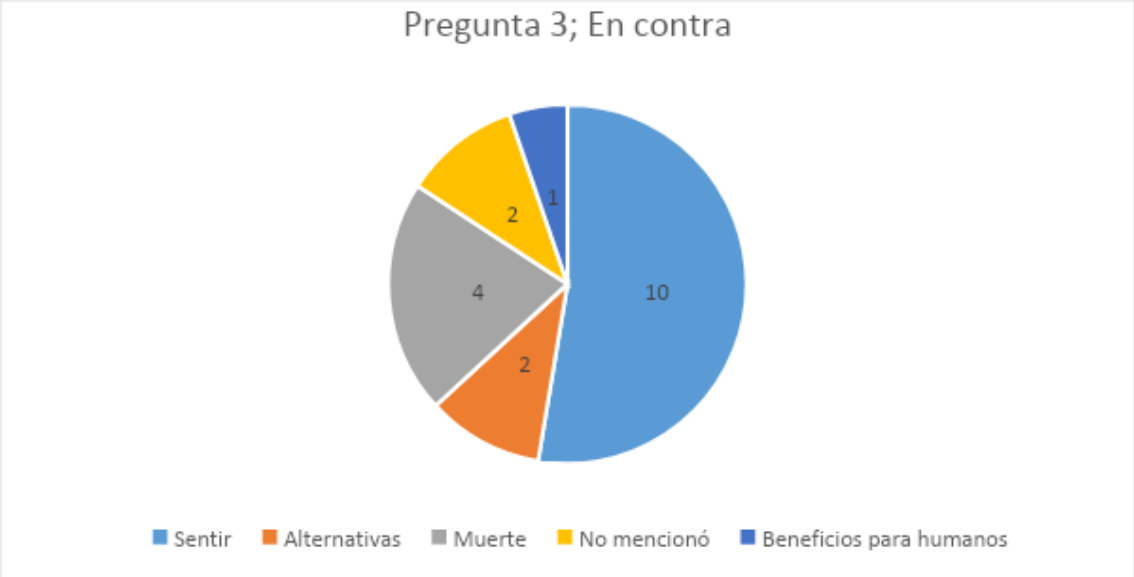
A favor ¿Por qué? / En contra ¿Por qué?



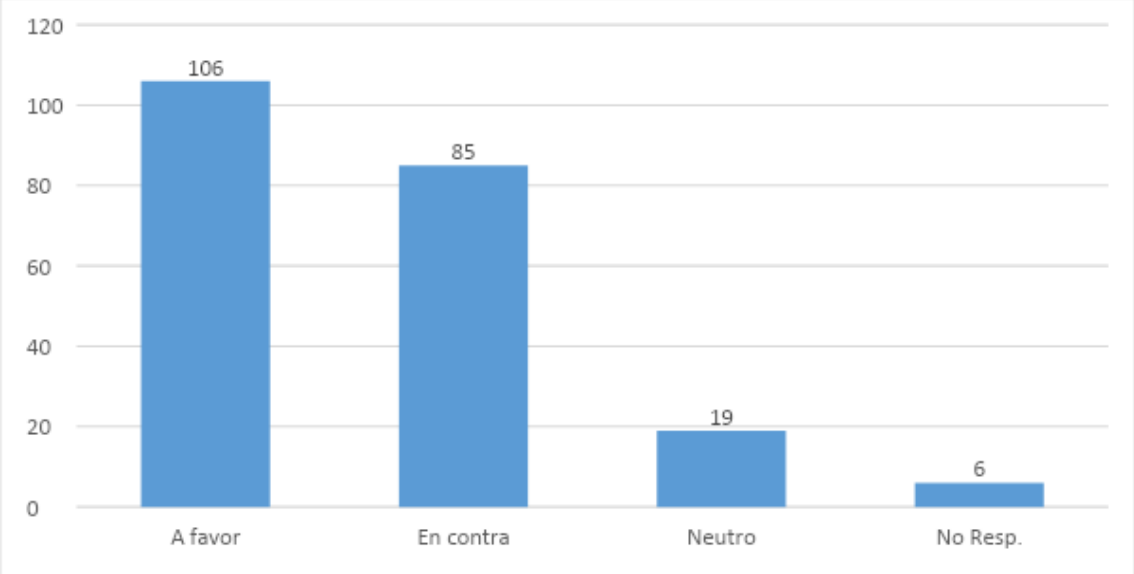
La pregunta tenía la intención de evitar las posiciones neutras pero no fue posible; al ser alumnos enfocados en el área de la salud se demuestra su interés al mostrarse como partidarios a favor.



Al igual que con la pregunta uno, la principal razón fue debido a las ventajas que obtenemos de los estudios; 16 alumnos mencionaron que están a favor pero si se hace de forma ética y respetuosa con los animales y solo uno escribió que de esos estudios también se obtienen mejoras para los mismos animales.

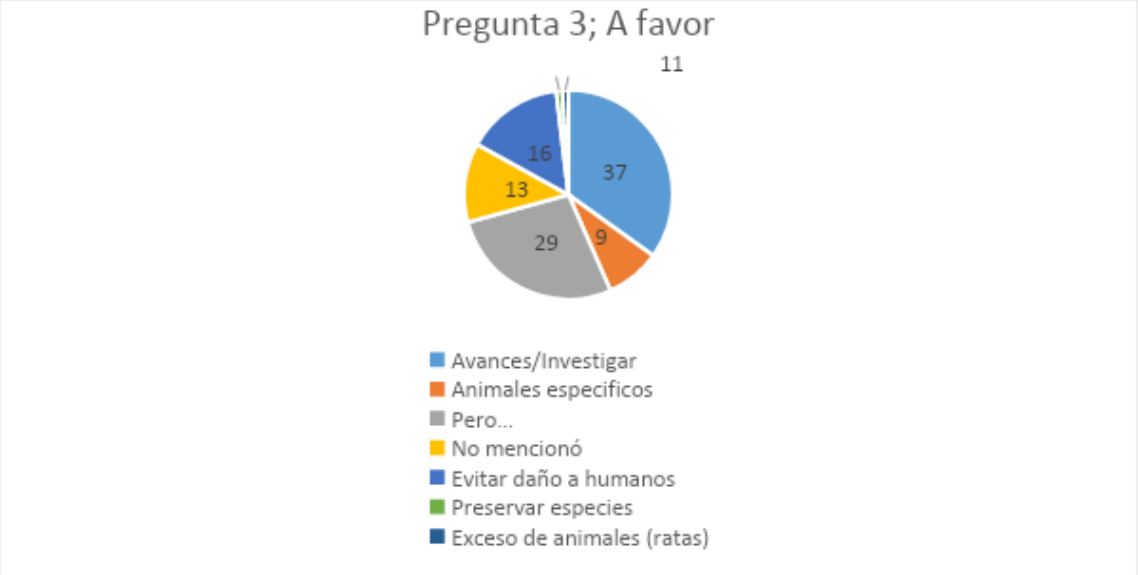


El sentir de los animales y su muerte abarcan casi el 100% de las respuestas, es agradable notar que algunos alumnos tienen noción de que existen alternativas al uso de animales en laboratorios.

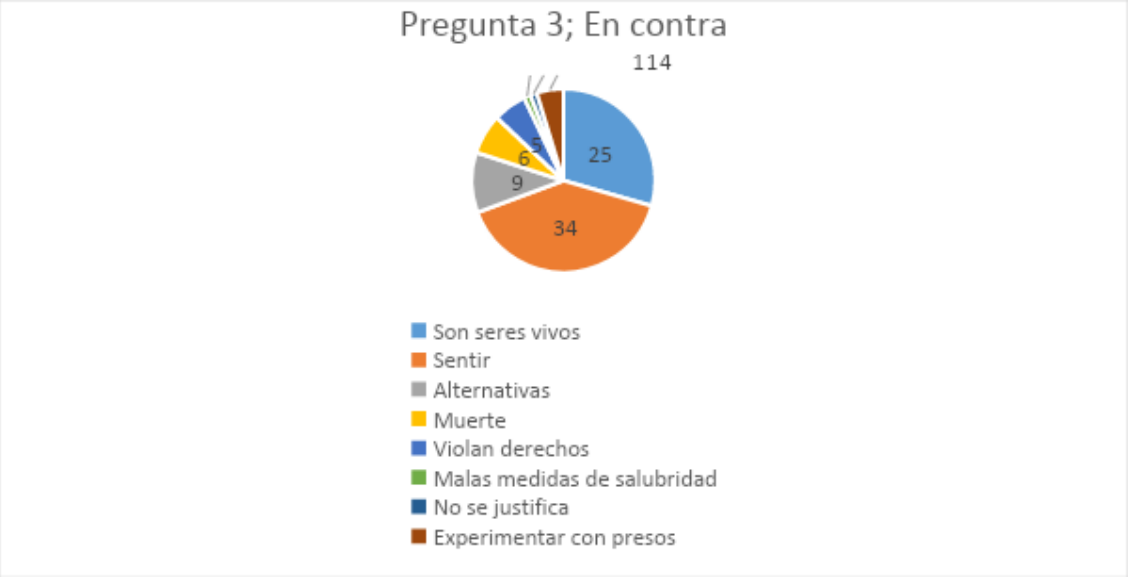


Casi el 10% de alumnas se mostraron neutras y el porcentaje a favor y en contra están muy a la par en comparación con los hombres, manteniendo la tendencia de

la pregunta uno que demostró que las mujeres tienen más empatía hacia los animales.



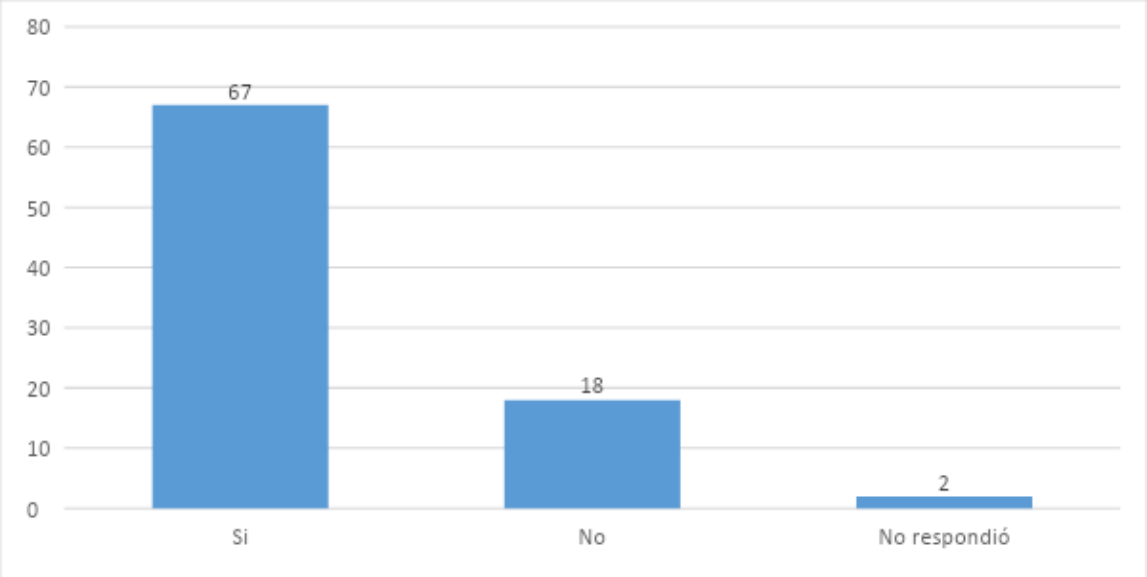
De igual forma las mujeres tuvieron más opciones de respuesta pero, desafortunadamente esa respuesta no se aplica actualmente –el exceso de animales-, las respuestas y el porcentaje de alumnos que las mencionaron son similares en hombre y en mujeres.



De nuevo una tendencia a tener más opciones de respuesta que los hombres, de las cuales 6 de 8 son a favor de los animales dominando casi el 90% del total, quedando con trece menciones las alternativas y el uso de presos como reactivo biológico.

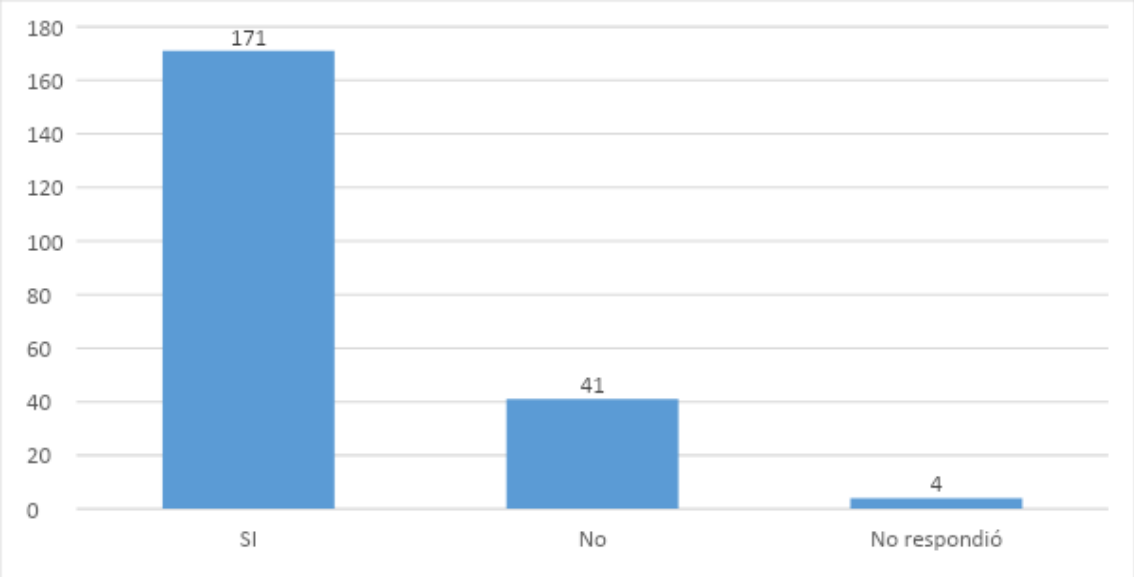
Pregunta 4

¿Sabes que materias tomarás en la carrera que deseas estudiar?



Desafortunadamente, a pesar de ser alumnos próximos a graduarse y estar encaminados hacia el área de la salud, una cantidad considerable desconoce qué materias tomará en su carrera.

Afortunadamente 57 alumnos mencionaron materias que pueden estar relacionadas con el uso de animales de laboratorio.



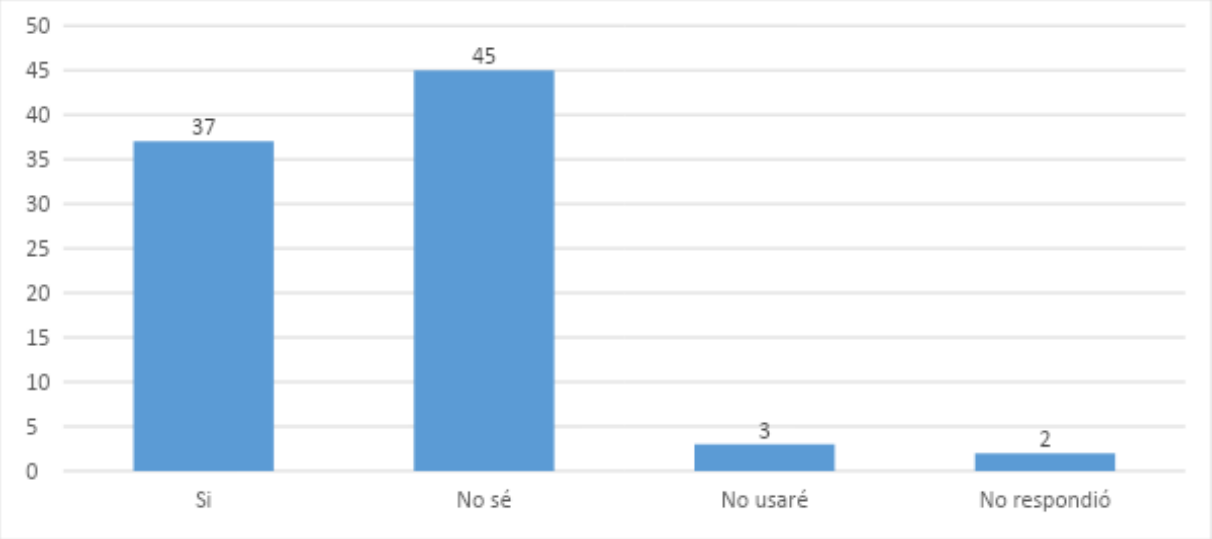
Fue mayor el porcentaje de mujeres que no sabían que materias deberán de cursar.

De igual forma, el porcentaje de mujeres que no mencionaron materias relacionadas con el uso de animales fue mayor, quizá esté relacionado con el hecho de que varias están en contra de su uso.

Pregunta 5

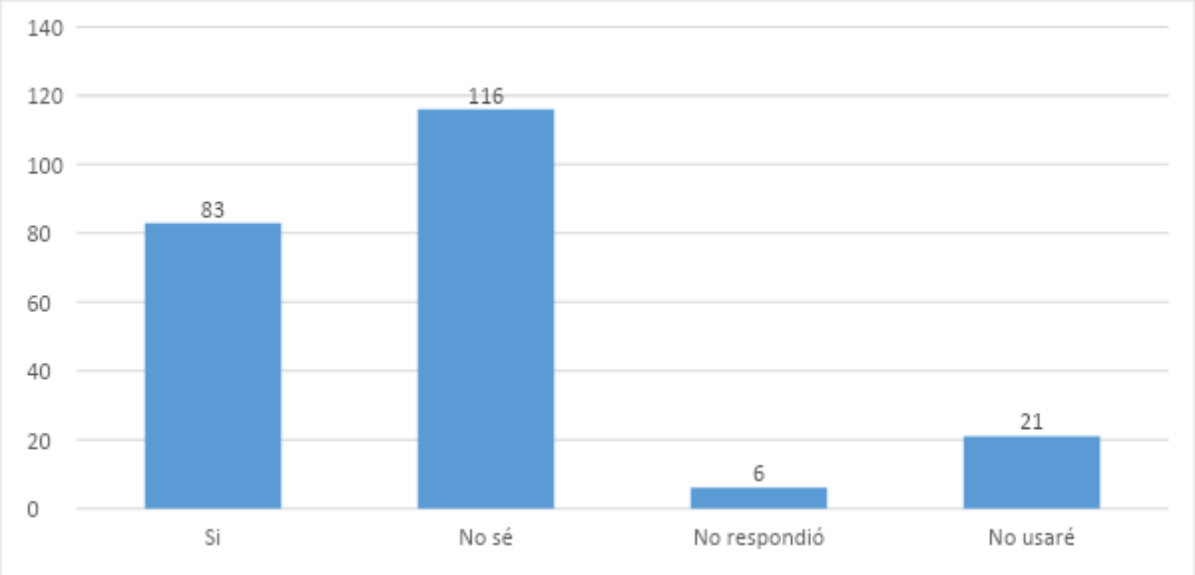
¿Sabes si durante tu estancia en la universidad trabajaras con animales de laboratorio?

Si, menciona algunos / No sé / No usaré



Más del 50% no saben si usarán animales de laboratorio e igual que la pregunta anterior, afirma el hecho de que existan estudiantes en la carrera que también desconocen de su uso.

Poco más del 50% menciono animales que realmente utilizará en la carrera, cinco mencionaron animales que por lo regular no se usan, mientras que once no mencionaron ninguno.



Más del 50% de las alumnas desconoce si usará animales, el 10% sabe que no utilizará, mientras que menos de la mitad mencionan que si harán uso de ellos.

Todas las mujeres que mencionaron un ejemplo lo hicieron de manera correcta, mientras que 30 de ellas no mencionaron ninguno.

Conclusiones de la primera encuesta

Cabe mencionar que algunas exposiciones se realizaron a primera hora o después de receso, existieron casos de alumnos que no entraron a tiempo y por lo tanto únicamente respondieron las respuestas que se aplicaron posterior a la exposición.

Cuando en una respuesta daban más de una opción o razón, se tomó en cuenta la primera que mencionaron para incluirla en la encuesta.

Pregunta 1: Varios alumnos mencionaron que no es ético ni legal experimentar con humanos y debido a ello se hace con animales. Hubo uno que menciono que experimentar con humanos sería una locura, también mencionaron que son animales específicos los que se usan para trabajar en laboratorio e incluso llegaron a mencionar que se usan porque son más resistentes o tienen mejor salud.

Se puede notar que los alumnos tienen una noción superflua con respecto de los animales que se usan en laboratorio. Deben de profundizar esa visión y ser conscientes de cuáles son las principales razones de su uso, teniendo presente que también la ética, la moral y las leyes está a favor de los animales.

Pregunta 2: La pregunta es directa y sencilla, nos arroja como resultado que más del 95% de los estudiantes de preparatoria interesados en el área de la salud, desconocen cuáles son las normas y estatutos que regulan el trabajo con animales de laboratorio. Situación que debe cambiar y arreglarse desde un grado escolar más temprano para así poder evitar malas elecciones e incluso la deserción de la carrera elegida.

Pregunta 3: Más del 50% de los alumnos están a favor del uso de animales en los laboratorios, cabe mencionar que de ese porcentaje, casi un tercio agrego que lo está cuando se hace de manera correcta. Otro pequeño porcentaje esta neutro y el resto está en contra, de los cuales la gran mayoría son mujeres, de hecho ellas

fueran las únicas que mencionaron que los animales merecen respeto por el simple hecho de ser seres vivos e incluso hicieron dos comentarios resaltables al respecto. Una menciono que le preocupa la INTEGRIDAD de los animales lo cual ya engloba su sentir y/o muerte, otro más menciono que no le agrada que los animales sufran alteraciones fenotípicas debido al trabajo con ellos. Ese tipo de propuestas es lo que busca fomentar esta actividades y también encausarlo bien ya que una alternativa que se menciono fue el clonar a los animales y crear un sepa q no sienta temor ni dolor, que de hacerlo estaría haciendo lo contrario a lo que se plantea al principio de esta exposición.

Es de importancia resaltar que, a pesar de desconocer que materias cursaran en la carrera o que incluso desconozcan si usaran animales, los defienden con argumentos válidos y en su mayoría actuales. Dando por entendido que existe un interés genuino por parte de los jóvenes en preservar y respetar a los animales en su total constitución. Perspectiva que no se debe perder, por el contrario, debe de reforzarse por su paso en la universidad.

Pregunta 4: La intención de esta pregunta era analizar si, al saber que la exposición sería sobre animales de laboratorio, por ende mencionarían materias relacionadas. La gran mayoría lo hizo y mencionaron materias como anatomía y fisiología, de hecho algunos directamente solo mencionaron una de esas dos. Desafortunadamente ello no generó que infirieran que si utilizaran animales de laboratorio ya que –adelantando un poco de la siguiente pregunta- no fue la misma cantidad de alumnos los que mencionaron materias relacionas con los animales de laboratorio con lo que mencionaron que si los utilizarían.

De igual forma es preocupante saber que los alumnos no conozcan una sola materia de su carrera predilecta y estén a meses de iniciar sus estudios superiores. Para evitar eso es que se proponen este tipo de exposiciones.

Vale la pena mencionar que trece estudiantes incluyeron a la bioética como una materia que tomaran en carrera, quedando en duda si realmente saben que lo

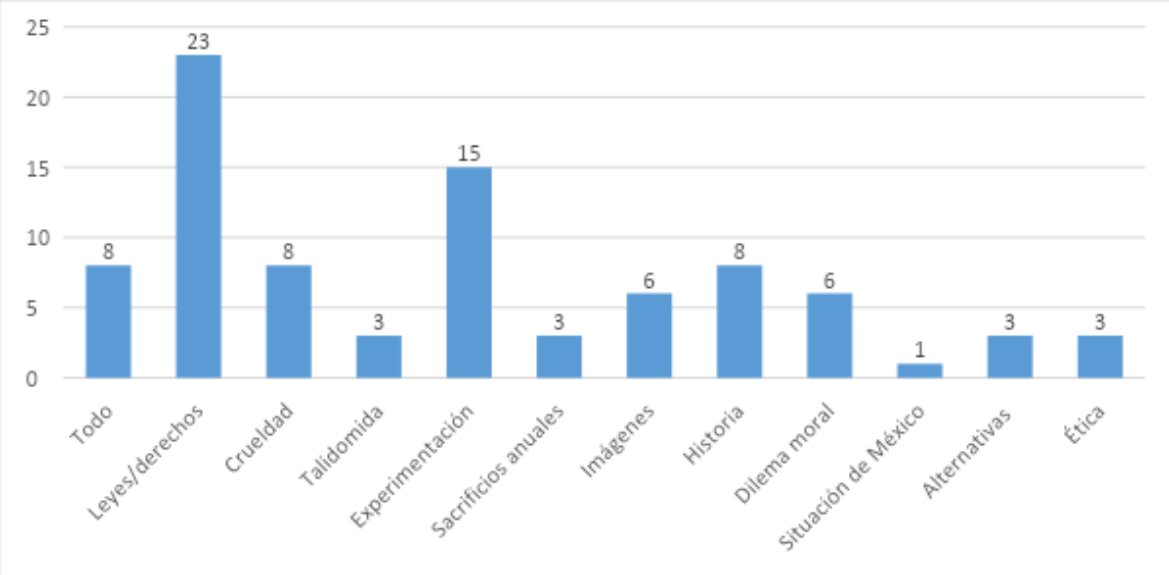
cursaran o simplemente la incluyeron debido a que estaba en el título de la presentación. De ser el primer caso, es motivo de alegría el que algunas universidades la estén implementando en su mapa curricular.

Pregunta 5: Al igual que la pregunta anterior, es casi 50-50 los que saben que utilizarán animales de laboratorio como los que no, siendo mayoría los que no saben que los usarán. Situación que puede ser remediada de la misma forma que la mayoría de estas preguntas, por medio de pláticas o exposiciones del tema en grados formativos.

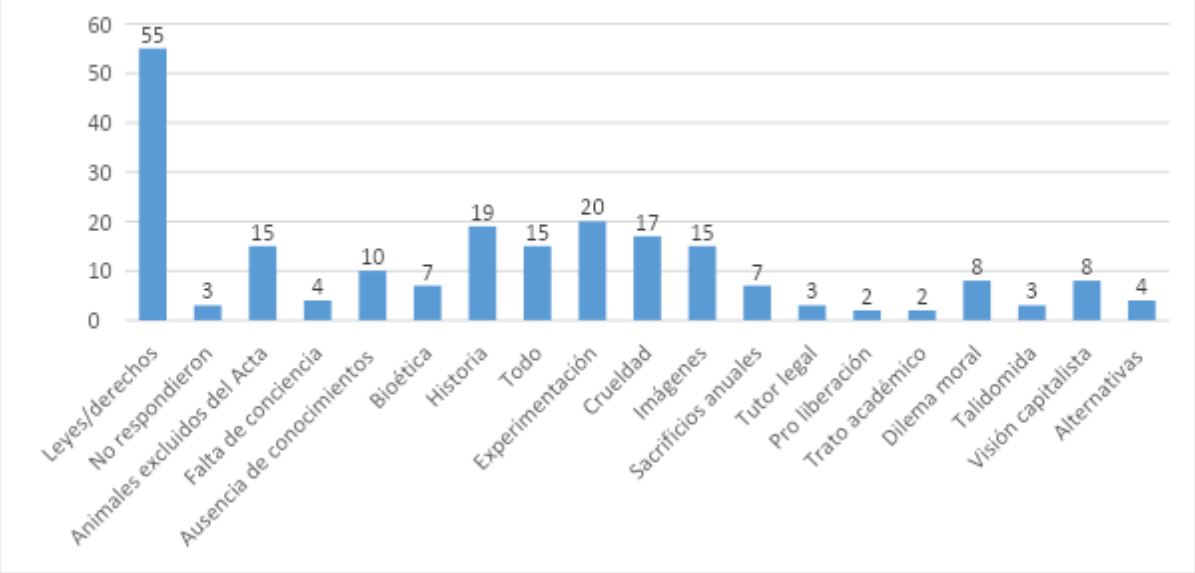
Cabe mencionar que, del mismo modo que la encuesta aplicada en la facultad de ciencias químicas, mencionan que trabajarán con ranas, cosa que es muy poco probable pero que es muy común de ver en películas y series extranjeras. Lamentablemente existen aún casos de alumnos desinformados que mencionaron que trabajarían con perros callejeros. Es precisamente este tipo de ideas las que se deben eliminar con fundamentos sólidos. El simple hecho de que sigan vigentes nos da una idea de lo atrasado que se está con respeto del trabajo ético y el respeto hacia los animales en general.

Pregunta 6

De la exposición ¿Qué tema llamó más tu atención y porque?



Confirmando que los alumnos desconocen la normativa con respecto del trabajo con animales, el tema que más les interesó fue precisamente ese. Seguido de la experimentación en general, todo lo que se puede hacer con ello y lo que repercute.

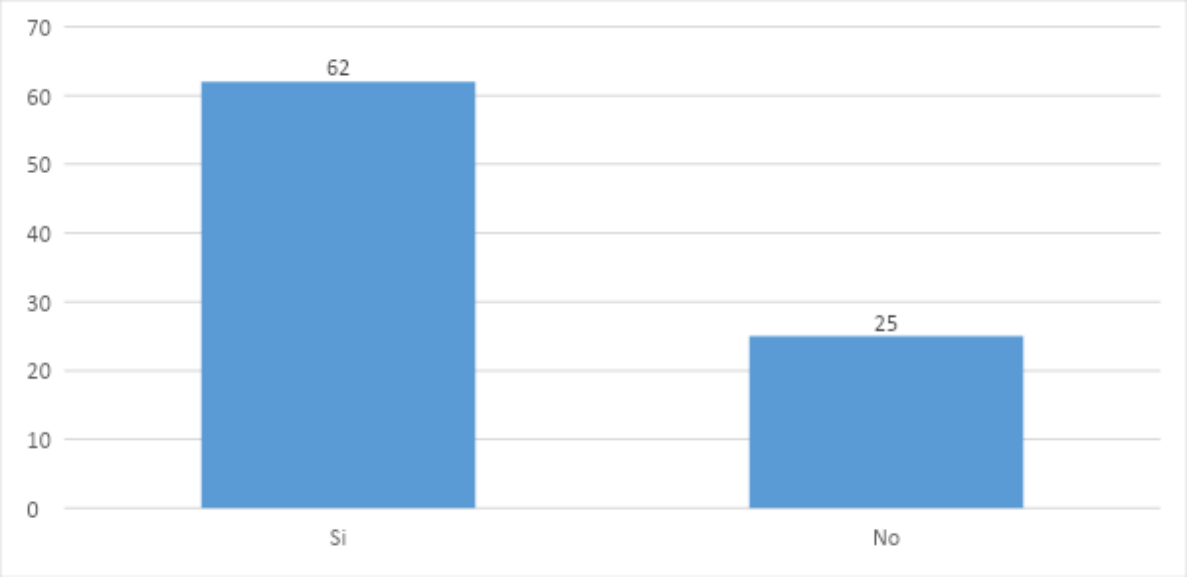


En el caso de las mujeres comentaron una mayor variedad de opciones demostrando un mayor interés del tema. De igual forma el tema de los derechos fue el más les interesó.

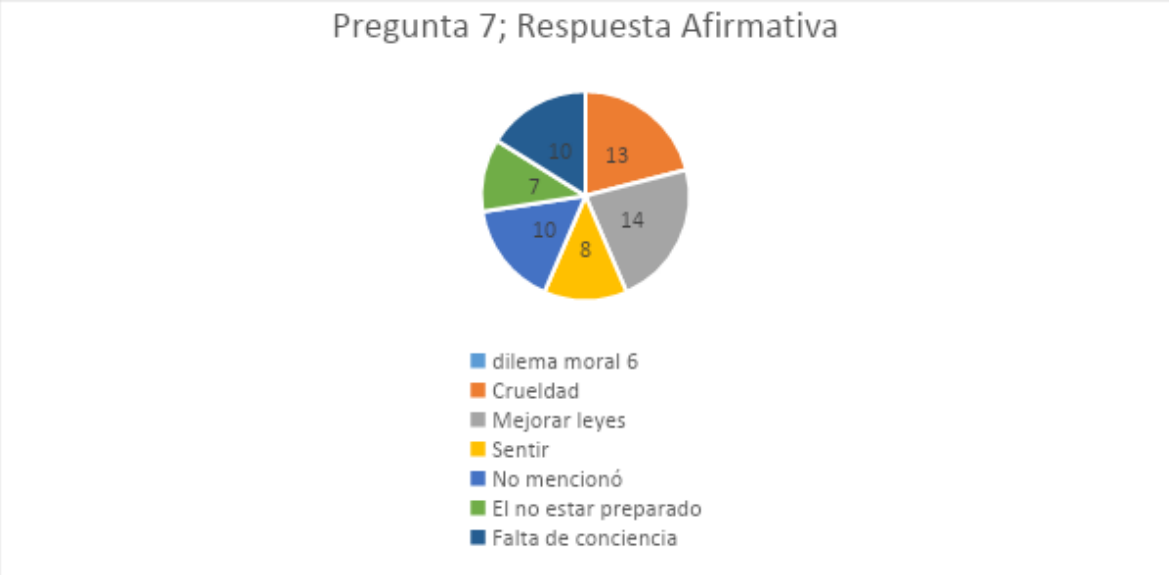
Pregunta 7

Tras la exposición ¿Cambio tu perspectiva sobre del trabajo con animales de laboratorio?

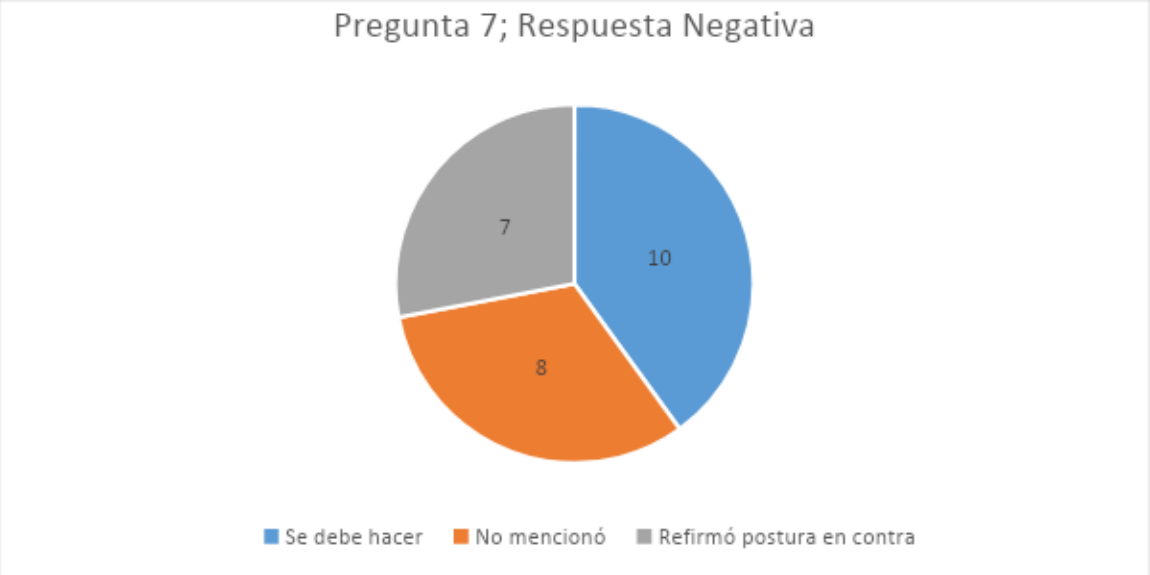
Si ¿Por qué? / No ¿Por qué?



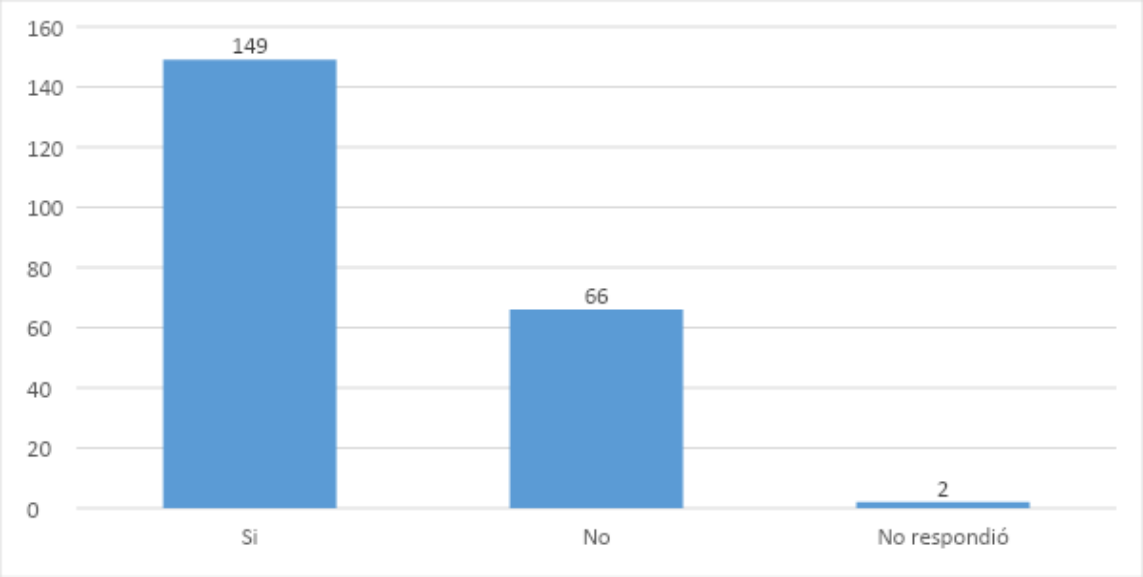
Las convicciones y perspectivas de varios alumnos son bastante solidas como para alterarse tras una exposición



Las leyes llevan la delantera seguido del sentir y la crueldad que sufren los animales que relacionado con el dilema que implica el no estar listo para trabajar con ellos.



Los alumnos que mencionaron que es algo que se debe hacer hicieron hincapié en que ello conlleva malestar en los animales, pero que es un “mal necesario”.



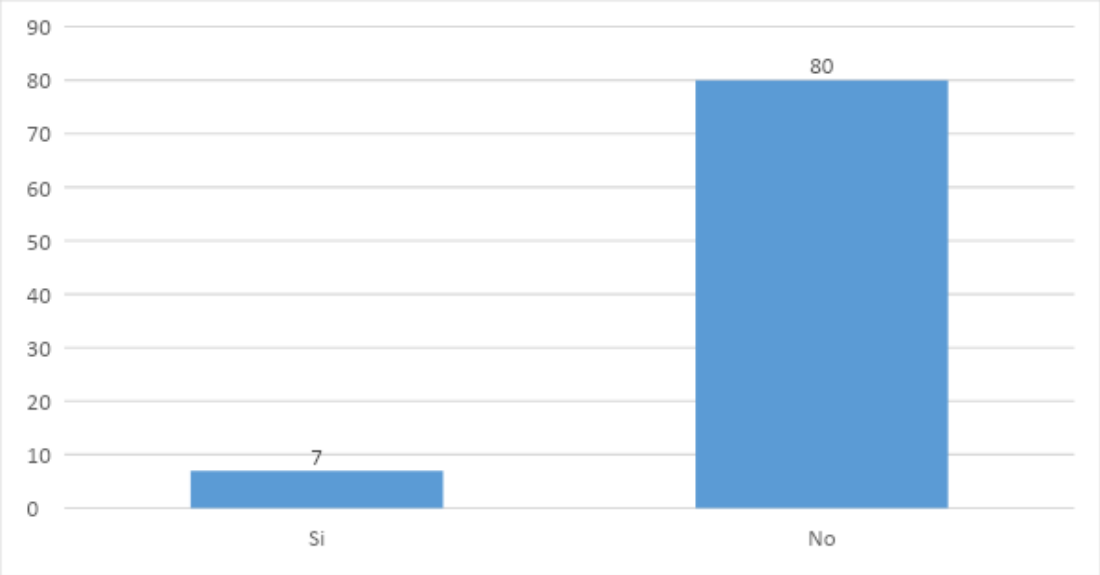
En el caso de las mujeres se repite es un porcentaje similar con respecto de los varones en sus elecciones.

La tendencia se repite, dando más razones que los varones y en esta caso la leyes no fue lo más elegido si no que directamente la crueldad hacia los animales. Desafortunadamente muchas simplemente dijeron que ahora saben más, pero no especificaron el tema de su interés.

En este caso la mayoría optó por mantener su postura en contra y reafirmando que es maltrato, pocas lo vieron como un mal necesario y desafortunadamente una piensa que ya está bien la situación.

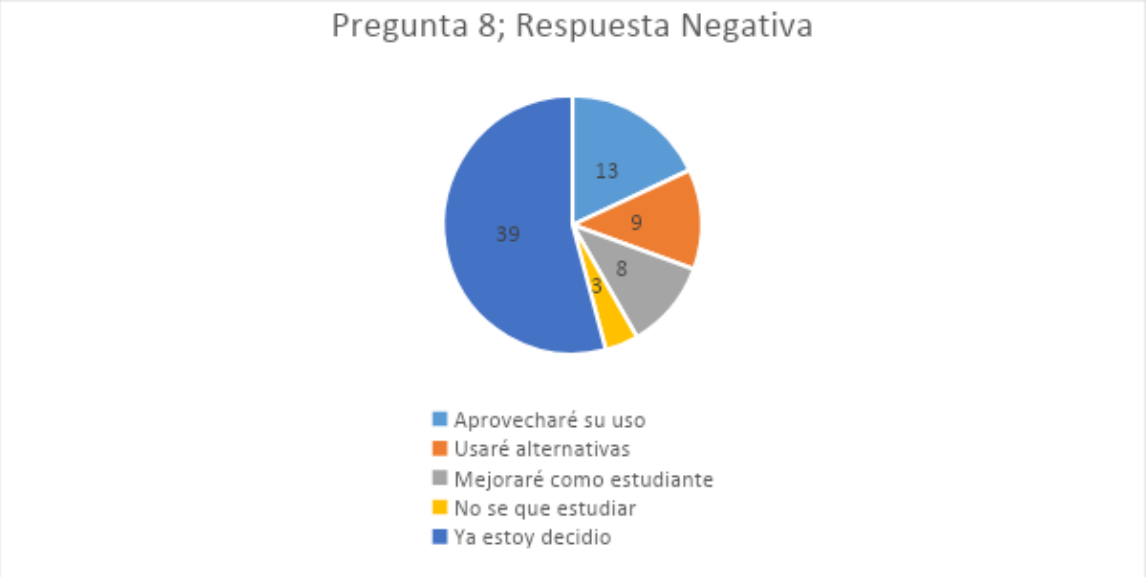
Pregunta 8

¿Tu elección de carrera a estudiar se vio alterada tras la exposición?

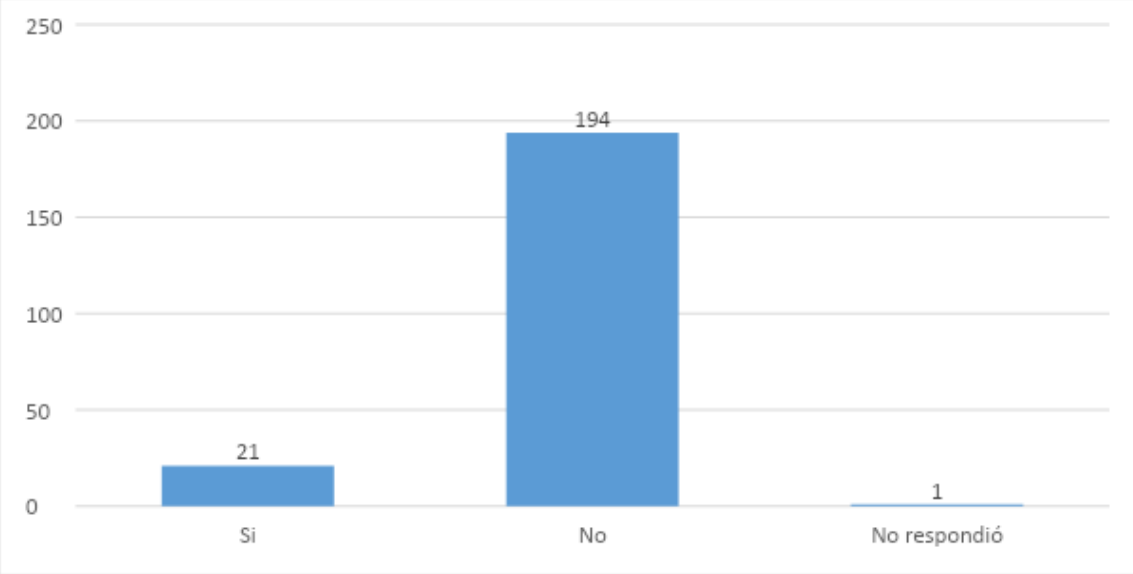


La gran mayoría ya tiene una lección de carrera la cual es inamovible.

El no dañar a los animales es de los principales respuestas en varios ámbitos. Un alumno decidió cambiar su elección de carrera por QFB para trabajar en pro de los animales.

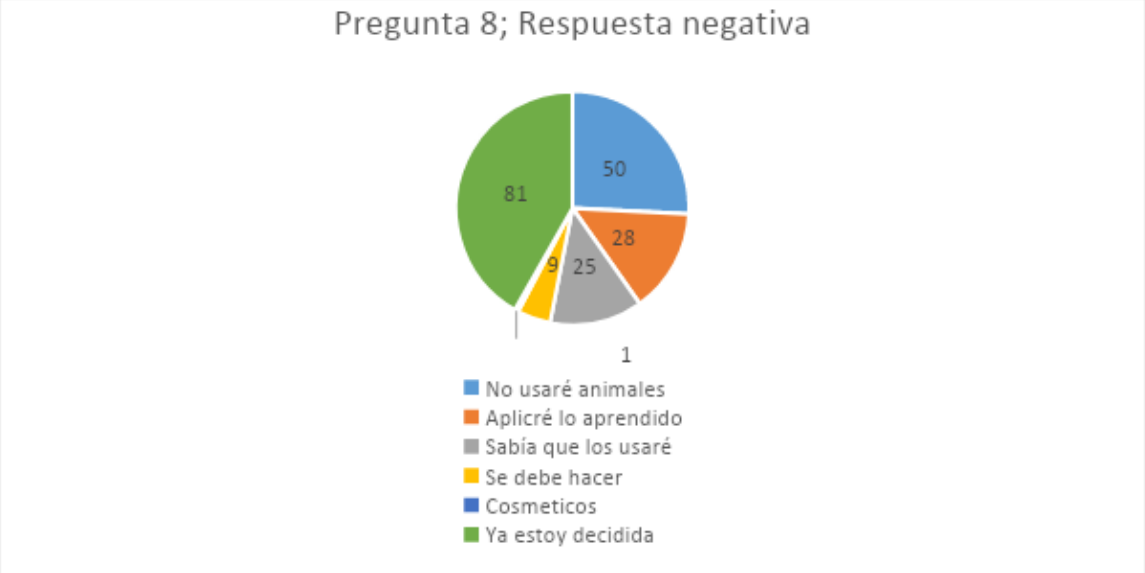


Es bueno notar que los alumnos tienen una buena convicción de su elección y también mencionan que aprovecharán al máximo su estancia en la carrera e incluso aplicarán alternativas, solo tres siguen en la indecisión.



Únicamente el 10% de las alumnas alteró su decisión.

De nuevo el evitar dañarlos prevalece, una indecisa y una que recapacitará su elección.



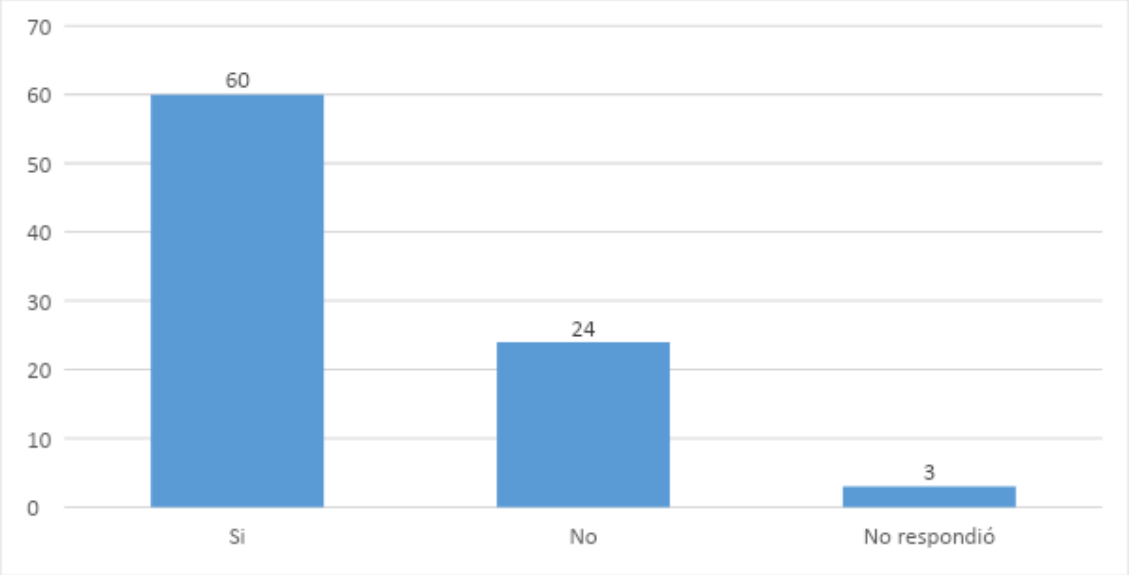
También las mujeres demostraron estar decididas con su elección actual, de igual forma mencionaron buena disposición a trabajar bien con ellos y usar alternativas. Una alumna menciono que se quiere especializar en el control de calidad de

cosméticos, lo interesante sería saber si su decisión fue tras la exposición o ya era algo que había decidido antes.

Pregunta 9

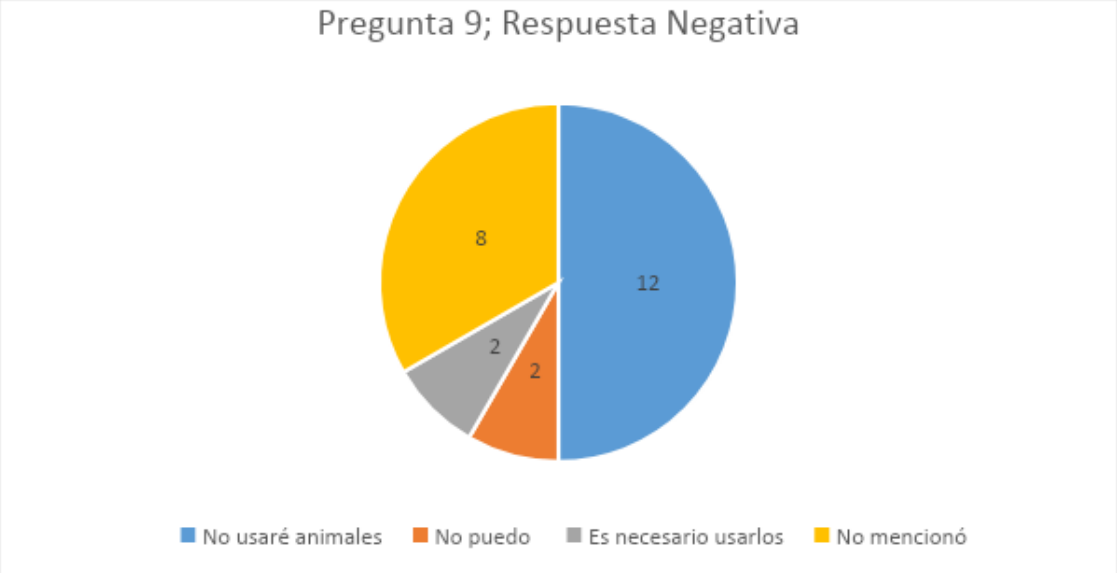
Desde tu elección actual de carrera ¿Crees poder generar un cambio en pro de los animales de laboratorio?

Si ¿Cómo o cuál? / No ¿Por qué?

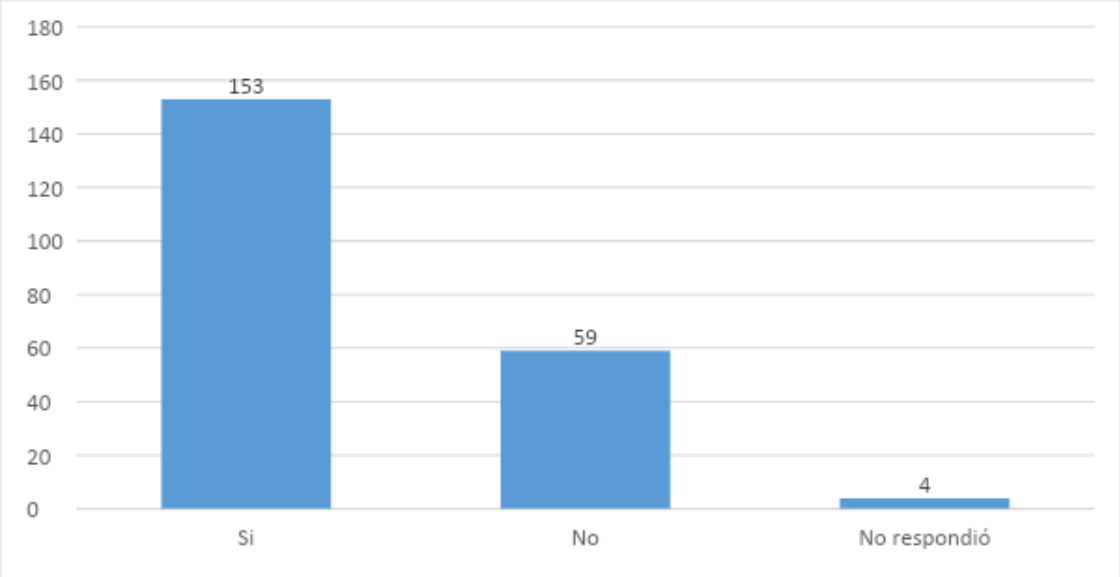


Se pensó que esta pregunta tendría menos elecciones negativas, pero estas son casi el 30%.

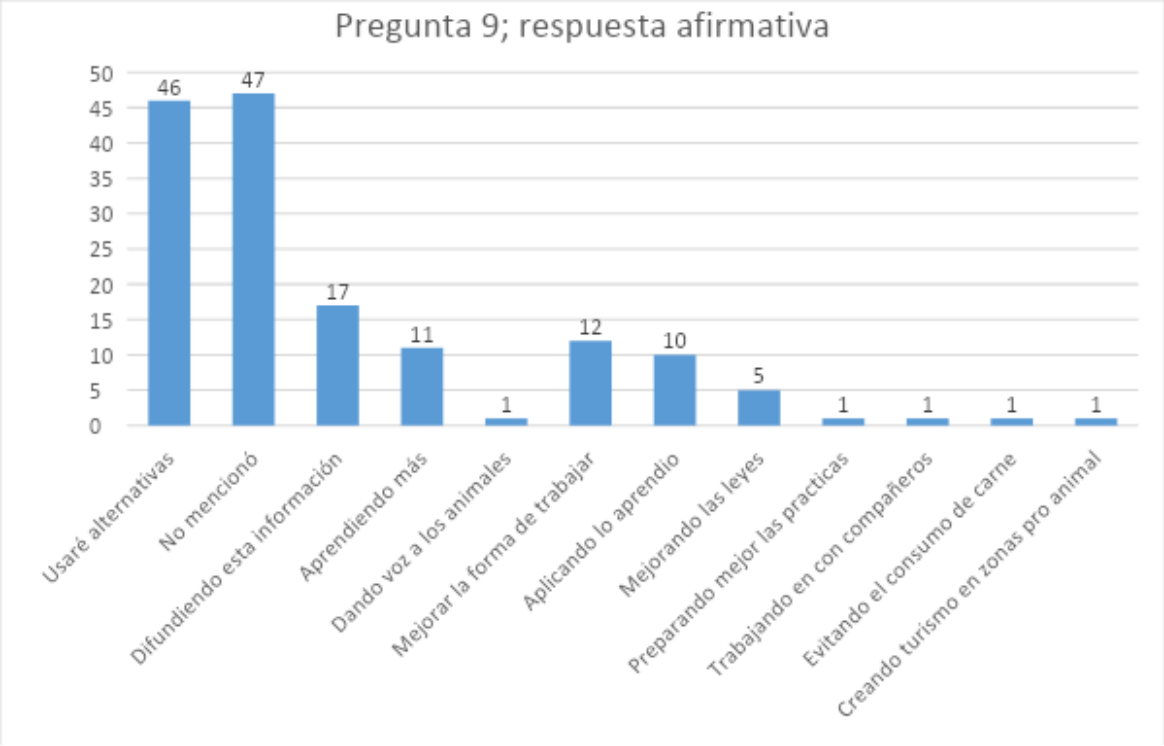
Con excepción de los que no respondieron, todas las respuestas son buenas elecciones. En especial el darle voz a los animales defendiendo sus derechos y buscando que se trabaje con ellos como es debido en cada institución académica.



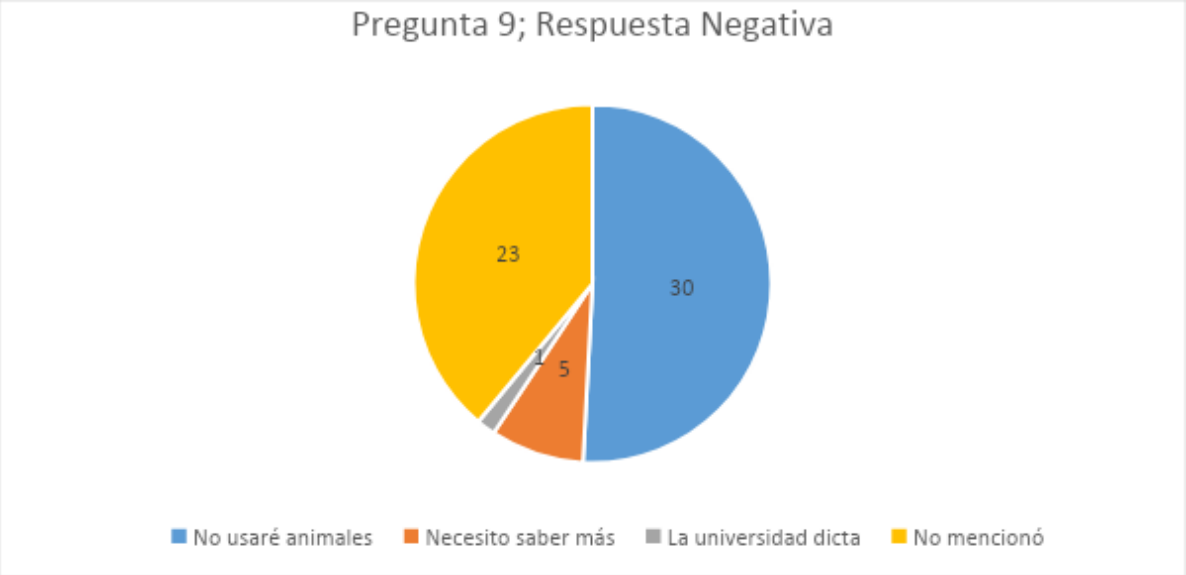
Desafortunadamente algunos alumnos fueron cortos de visión, ya que no importa si se usan o no lo animales, se puede hacer algo por su bienestar. Ni que decir de los que dijeron no puedo.



Al igual que con los hombres, casi el 30% de las mujeres dieron una respuesta negativa.



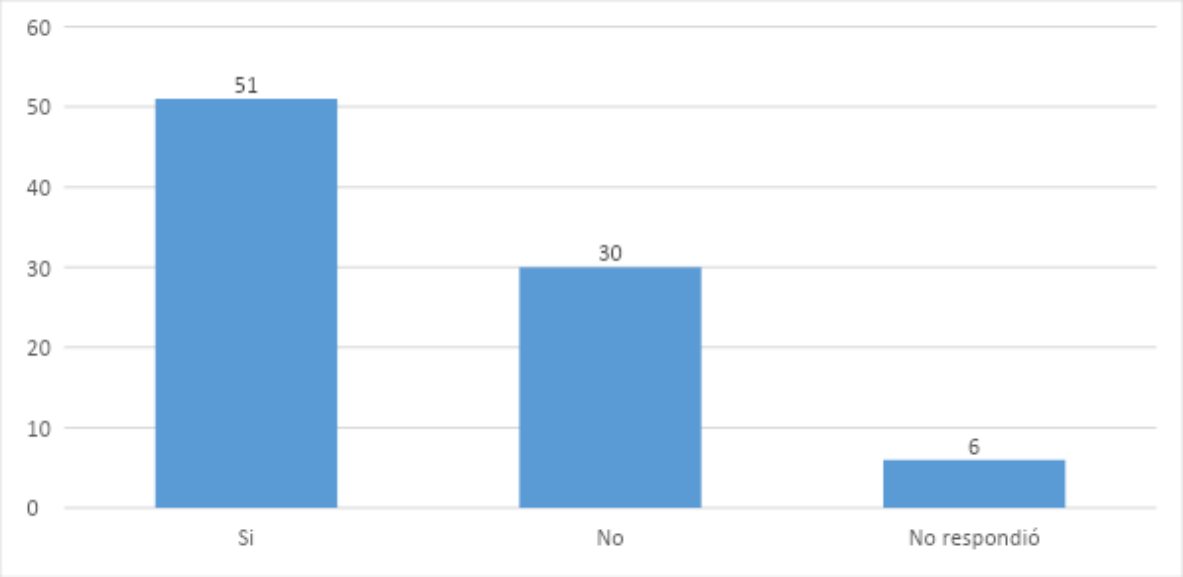
De nuevo las alumnas dan una mayor variedad de opciones, lamentable que la mayoría no dijo su propuesta. Esto se compensa con las propuestas específicas y personales, incluso una de ellas no es del área de la salud.



De nuevo la respuesta de no usar animales con más del 50%, sumado a eso una chica menciona que a final de cuentas se hace lo que universidad manda, pensando que no se puede generar realmente un cambio.

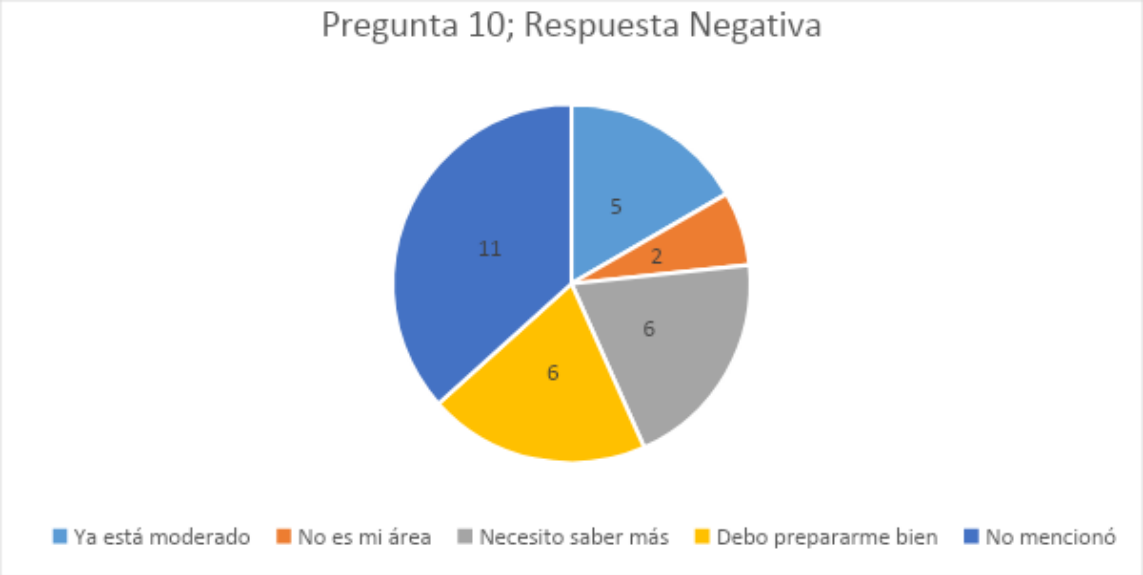
Pregunta 10

¿Se ha generado en ti una propuesta o perspectiva nueva en pro del trabajo con animales de laboratorio?

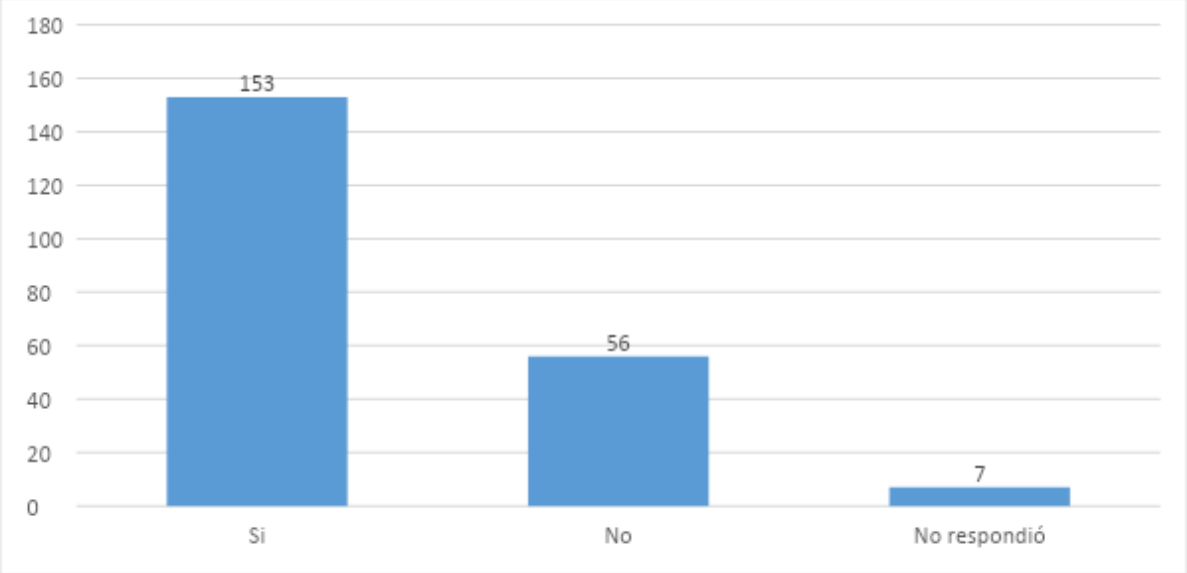


La pregunta es similar a la anterior y se obtuvieron resultados parecidos, sin embargo esta vez se espera una respuesta más “personal”, sin relacionarlo con la elección de carrera.

La mayoría eligió una propuesta menciona en la exposición o simplemente repitió su elección de la pregunta anterior.

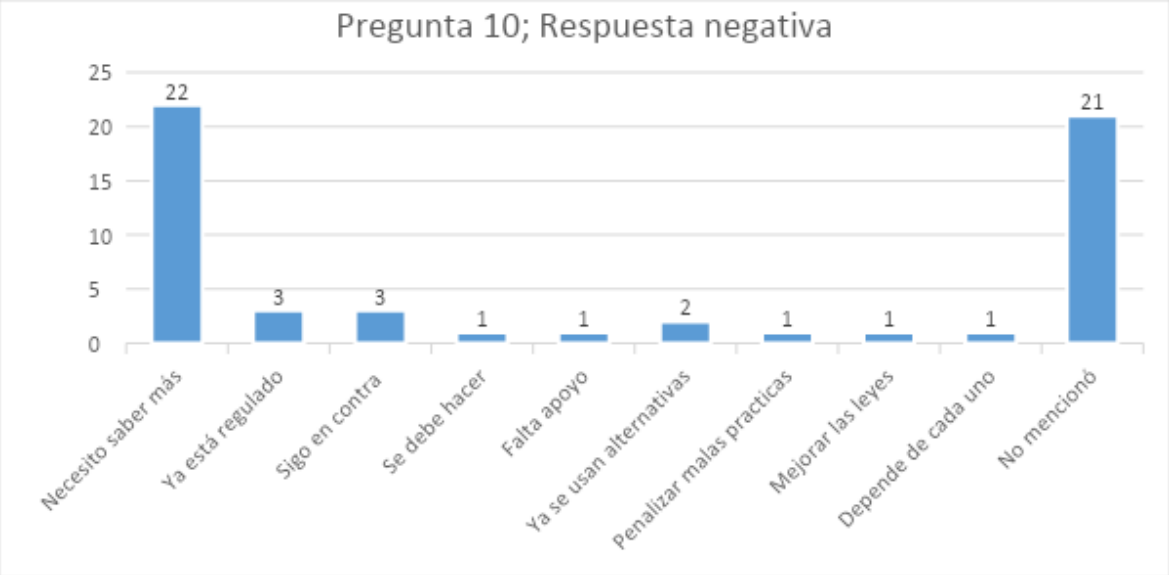


Se mantienen los pretextos de no trabajar con ellos o que ya está regulado pero, algunos son conscientes de que deben de aprender más para dar propuestas bien fundamentadas.



Al igual que con los hombres, con las mujeres se mantienen los porcentajes de la pregunta anterior.

Las mujeres en todas las preguntas dieron muchas más opciones que los hombres e incluso una planteo el no usar cosméticos de empresas que trabajen con animales. También el mejorar las alternativas es una propuesta que solo una vez se mencionó.



Afortunadamente casi el 50% dijo que necesita saber más para generar algo de valor. Unas pocas consideran que con lo que hay actualmente es suficiente.

Conclusiones de la segunda encuesta

Pregunta 6: La mayoría de los estudiantes reafirmo que desconocía que los animales tienen derechos y eso fue lo que más llamó su atención además de que, a pesar de que la promulgación de dichos derechos es algo que ocurrió hace ya varias décadas la mayoría de las personas no los respeta y hoy más que anteriormente se ve a los animales como fines meramente económicos. Si bien cada alumno justifico la razón de su elección, casi el 90% menciono el aspecto legal ya sea en primera o en segunda instancia.

Pregunta 7: Tanto los alumnos que desde un principio se promulgaron en contra o a favor del trabajo de laboratorio con animales mantuvieron su postura. También todos ellos comentaron que su visión del problema se hizo más extensa ya que eran muchos aspectos los que desconocían y que debían de comenzar a estudiar antes de su ingreso a la carrera.

La exposición en si no buscaba que los alumnos cambiaran su postura si no que la defendieran y se cuestionaran sobre las decisiones que están por tomar. Objetivo que se cumplió satisfactoriamente al notar las justificaciones y preguntas que hicieron los estudiantes al término de presentación.

Pregunta 8: Al igual que la pregunta anterior, esta no buscaba que cambiaran su elección, si no que se demostraran a sí mismos que su decisión fue la correcta independientemente de lo que se les vaya a presentar y que además, sabrán enfrentar los retos de su profesión. Casi todos los alumnos se mantuvieron firmes en su elección y los que aún no la tenían definida, se apoyaron en lo que aprendieron en la exposición para definirla.

Los que cambiaron de opinión no lo hicieron del todo por miedo o temor a lastimar a los animales, sino también porque se dieron cuenta de que esta es una decisión importante que debe no ser tomada a la ligera o por recomendación ya que de hacerlo así podrían en un futuro abandonar la carrera o volverse un mal profesionista.

Pregunta 9: Esta pregunta aseguró quienes realmente pusieron su atención a la exposición, ya que quienes anotaban su propuesta no siempre se basaban en lo expuesto o lo relacionaban con su elección de carrera.

El lado negativo fue que muchos se limitaron a decir que no trabajarían con animales y por eso no podrían hacer algo en pro de ellos, cuando es totalmente falso, de hecho se mencionó en la exposición que, sin importar la profesión, se puede hacer algo para mejorar el trabajo con animales de laboratorio. Debido a ello se podría inferir que quizá quienes respondieron de esa forma no pusieron del todo su atención a la exposición.

Pregunta 10: En esta preguntaba se buscaba obtener una respuesta más personal de los alumnos, ya que se estaba dejando de lado la elección de carrera y simplemente se cuestiona si ellos tenían una propuesta nueva. Lamentablemente las respuestas y porcentajes fueron muy similares con la

anterior, de hecho la mayoría hizo caso omiso de la palabra “nueva” y se limitaron repetir lo que ya habían mencionado o lo que estaba en la exposición.

Fueron contados los estudiantes que propusieron algo nuevo o que no se había abarcado en las diapositivas. Por ejemplo un alumno propuso una ley en la cual se estipule que los alumnos serán multados por cualquier amenaza a las diferentes expresiones de vida. Otro más sugirió controlar el número de sacrificios e identificar a quienes verdaderamente puedan con tal responsabilidad. Ese tipo de propuestas es lo que se buscaba con la última pregunta, pero no se logró conseguir del todo.

Por último se dejó que si el alumno lo deseaba, hicieron comentarios; a continuación una breve mención de los mismos:

Sumado a lo comentado en las preguntas, en los comentarios algunos alumnos sugirieron que se hablara más sobre las leyes y los derechos de los animales. También se pidieron temas como la regulación del uso de animales en el giro de cosméticos y medicamentos, que animales se usan en diferentes carreras y con qué fin, así como características fisiológicas de los animales de laboratorio, entre otros.

Fueron pocos alumnos los que sintieron que fue muy extenso o tediosa y más del doble los que no la sintieron pesada y de hecho sugirieron que fuera más extensa. Complementándose con más imágenes de trabajos actuales en laboratorios. Retomando un par de comentarios:

“Fue clara y fácil de entender, sobre todo considero más halla de criticar, lo que busca es generar conciencia en los alumnos recordando que ante todo somos ciudadanos del mundo”.

“No impone su opinión al respecto, si no que aborda el tema desde diferentes perspectivas para que cada quien genere su propia opinión al respecto”.

De igual forma se apoyó la decisión de cerrar la presentación con imágenes sobre la experimentación animal. Ya que estas generan conciencia e impacto perdurable con respecto de lo que ya se había mencionado en las anteriores diapositivas.

Por ultimo cabe agregar que también se solicitó que ese tipo de actividades fueran más a menudo y no solamente para los interesados en el área de la salud, si no para alumnos de preparatoria en general. De hecho también se mencionó que se impartiera en secundaria ya que entre más pronto se conozca esa información es mejor; opinión con la que concuerdo.

Conclusiones generales

En general la exposición cumplió con el objetivo de generar en los alumnos el interés por el tema del trato a los animales de laboratorio. Así como modificar el paradigma que tenían y poder abrirse a información nueva y perspectivas diferentes que los ayuden a ser buenos estudiantes y aprovechen al máximo su estancia en la universidad, no la abandonen, trabajen correctamente con los animales y por consiguiente sean buenos profesionistas.

El hecho de que escribieron frases como “el fin no justifica los medios” nos da a entender que los estudiantes están ponderando la información que reciben. El proteger la integridad y la normal constitución de los animales también es indicativo de un cambio de visión. Cabe mencionar que no todos estaban interesados en el área de la salud, había algunos indecisos y pocos casos en lo que su área de interés era una totalmente distinta y a pesar de ello dieron respuestas que denotaban su interés por el tema.

Existieron casos en que en la primera encuesta colocaban comentarios como que les parecía bien y normal trabajar con animales, que no los consideraban seres conscientes e incluso que no importaba que murieran. Esos mismos estudiantes, en la segunda encuesta mencionaron su cambio de mentalidad escribiendo que les parecía triste el hecho de que tuviera que ser sacrificados, el saber que son

conscientes de su sentir y el hecho de que antes tuvieran tan poca consideración hacia ellos.

De igual forma es importante recalcar que fue en las mujeres en donde se notó más interés por el tema así como sensibilidad hacia el sentir de los animales y también un mayor bagaje previo. Por lo tanto es necesario incrementar esa atención y hacer partícipes también a los hombres hacia el mismo. Ya que es por medio de un trabajo conjunto (como algunos de ellos sugieren) como se realizarán grandes y perdurables cambios.

Se puede asegurar entonces que cada uno de los trescientos tres alumnos mejoró tras la exposición. Ya sea por reconsiderar su opción de carrera, por cambiar su visión con respecto a los animales de laboratorio, por despertar su interés hacia el área de la salud e incluso al reafirmar las posturas que tienen con respecto de estos temas. La aplicación de la exposición fue acertada y un éxito que debería de repetirse.

La información obtenida de la encuesta así como su posterior análisis y conclusiones se están actualmente trabajando para su publicación por medio un artículo. El cual se encargará de difundir los resultados obtenidos para generar propuestas, así como la aplicación de nuevas exposiciones para despertar y mantener vivo el interés de los jóvenes hacia estos temas.

10. BIBLIOGRAFIA

Acero J. (Sin fecha de puiblicación). *De la investigación científica a la norma ética*. Universidad de Granada, pps 1-20.

Álvarez L. & Orellana D. (2016). *Experimentación con animales: un reto para la ética antrópica.* Universidad de Cuenca. Ecuador, pps 133-139.

Álvarez D. (2007). *La controversia sobre la vivisección*. En Acta bioética. Año XIII. No 1. Santiago, Chile, pps 53-60.

Aranda G. & Pastor G. (2005). Ética de la experimentación con animales. En Revista bioética y ciencias de la salud. Vol. 3. No 4, pps 1-11.

Arellano R. & Hall R. (2012). *Bioética de la tecnología*. Distribuciones Fontamara. México.

Arriaza C. (2005). *Ética de la investigación realizada con animales.* En bioética e investigación con seres humanos y en animales. CONIVYT. Chile, pps 45-56.

Asamblea legislativa del distrito federal. (2002). *Ley de protección a los animales del Distrito Federal.*

Asociación Médica Mundial. (1989). *Declaración sobre el uso de animales en la investigación biomédica.*

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). (2007). *Reglamento de creación y funcionamiento del comité para el cuidado y uso de animales de laboratorio.*

Bermúdez L. (2017). *Bioética y protección jurídica de los animales*. Instituto de investigaciones jurídicas, UNAM, pps 1-33.

Bernard C. (2006) *Introducción a la medicina experimental.* España, Cátedra, pps 69-73.

Boada S., Colom C. & Castelló E. (2011). *La experimentación animal*. Universidad Autónoma de Barcelona, pps 1-54. Disponible en <http://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2011/80084/la_experimentacion_animal.pdf> (consultado: noviembre 2014).

Cardozo de M. (Sin fecha de publicación). *Declaración OPS sobre requerimientos exigibles a los autores de investigaciones en las cuales se involucre el uso y cuidad de animales experimentales, pps 1-4.*

Capó M. & Frejo M. (Sin fecha de publicación). *Aplicación de la bioética a la experimentación animal: comités éticos y modelo para el razonamiento ético. Informe Evans*. Universidad Complutense de Madrid, pps 1-5.

Código de Núremberg. (1947). *Normas éticas sobre experimentación en seres humanos.*

Comisión Europea. (2013). *Séptimo informe sobre las estadísticas relativas al número de animales utilizados para experimentación y otros fines científicos en los Estados miembros de la unión europea.*

Comisión Nacional de Bioética. (1993). *Declaración mexicana y principios básicos de la experimentación en animales.*

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. (1964). Recomendaciones para guiar a los médicos en la investigación biomédica en personas.

Declaración mexicana y principios básicos de la experimentación en animales. (1993).

Diario Oficial de la Federación. (2007). *Ley federal de sanidad animal.*

Diario Oficial de la Federación. (2012). *Ley Federal de sanidad animal.*

Fuentes M. (2017). *Nuevas tendencias en el uso de modelos animales para los estudios de nutrición.* En Revista FESAHANCCCAL. Año 2. Vol. 2, pps 8-13.

Gaceta del Gobierno. (1997). *Ley Protectora de Animales del Estado de México.*

Gago D. & Gutiérrez R. (2010). *Experimentación animal: Problemática y legislación.* En Deontología y veterinaria legal. España, pps 18-20.

Gimpel J. (2009). *Aspectos bioéticos en el uso de animales de experimentación*. De Aspectos Bioéticos de la experimentación animal. Fondecyt de CONICYT: Andros impresores. Chile, pps 23-38.

Giráldez D. (2007). Ética en la experimentación animal: ¿justicia para los animales? En Revista Bioética y Ciencias de la Salud Vol. 5 N0 3, pps 114-129.

Henríquez R. (2014). *El efecto del dualismo filosófico en el problema de la ética animal*. En Acta Bioethica, pps 109-117.

Hernández G. (2016). *Recomendaciones para la aplicación de eutanasia en los animales de laboratorio utilizados en instituciones de investigación científica pruebas de aseguramiento de la calidad y docencia.* En Revista FESAHANCCCAL. Año 2. Vol. 2, pps 57-69.

Heuze de I. (2017). *Enriquecimiento ambiental en animales de laboratorio*. En Revista FESAHANCCCAL. Año 2. Vol. 2, p 42.

Larios V. (2015). *Legislación entorno al uso y cuidado de animales en el laboratorio*. En Gaceta Conbioética. Año IV. No. 16, pps 18-20.

León C. & Escárate C. (2009). *La experimentación animal y la salud humana. Nuestros deberes éticos con los demás seres vivos.* Pontifica Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile, pps 1-7.

Leyton F. (sin fecha de publicación). *Problemas bioéticos de la experimentación con animales no humanos,* pps 1-15. Disponible en <https://docs.google.com/document/d/1IAredmJcJ3DYebjdVHeDCfBG_bt1Mts_OgWbMJMHtck/ edit?hl=en_US>

Leyton F. (2014). *Bioética frente a los derechos animales: tensión en las fronteras de la filosofía moral*. Universitat de Barcelona, pps 27-51, 88-118, 223-269.

Liga internacional de los derechos del animal. (1977). *Declaración universal de los derechos del animal.*

Lolas F., Quezada A., & Rodríguez E. (2006). *Investigación en salud. Dimensión ética.* Primera edición. Andros impresores. Chile, pps 117-148, 239-246.

Lolas F. (2007). *Los estudios con animales. Ética para situaciones diversas*. En Acta bioética. Año XIII. No 1. Santiago, Chile, pps 7-8.

López L., Ramos G., Vega V. & Fernández H. (2017). *El SIACUAL-CINVESTAV: Protocolo para el uso de animales*. En Revista FESAHANCCCAL. Año 2. Vol. 2, pps 57-58.

Méndez G. (2009). *Principales pautas de refinamiento en experimentación animal.* De Aspectos Bioéticos de la experimentación animal. Fondecyt de CONICYT: Andros impresores. Chile, pps 61-112.

Míguez S., Largo B. & Pérez L. (2016). *Perspectivas de la experimentación animal en ciencias biomédicas*. Universidad de Extramadura. Cáceres, España, pps 30-36.

Mrad de O. (2006). *Ética en la investigación con modelos animales experimentales. Alternativas y las 3 RS de Russel. Una responsabilidad y un compromiso ético que nos compete a todos*. En Revista colombiana de bioética, pps 163-183. (En línea) (Fecha de consulta: 15 de mayo de 2018) Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?1d=189217283010

Muñoz E., Saldivar E., Maldonado T. & Moreno G. (2011). *La habilidad para sujetar y manejar animales de laboratorio no se adquiere fácilmente*. REDVET. Vol. 12, No 5B. Universidad Autónoma de Zacatecas, México, pps 1-11.

Navarro H., Ramírez O. & Villagrán V. (2012). *Manual de procedimientos recomendables para la investigación con animales*. Editorial Samsara, México, pps 30-46, 65-78, 129-139.

Organización de cooperación y desarrollo económicos. (1998). *Principios de buenas prácticas de laboratorio de la OCDE.*

Pardo C. (2005). *Ética de la experimentación animal. Directrices legales y éticas contemporáneas*. Cuadernos bioética XVI, pps 393-417.

Perret G. (2017). *¿Sabías que?... Serie de consejos para mejorar la técnica quirúrgica en roedores*. En Revista FESAHANCCCAL. Año 2. Vol. 2, pps 24-25.

Ricca B. M. (2014). *Procesos de evaluación, aprobación y seguimiento de protocolos experimentales con animales*. En Regulación del uso y cuidado en animales de investigación. Fondecyt de CONICYT, gobierno de Chile, pps 47-65.

Rico M., Zapata A. & Gracia M. (2017). *Relevancia del CICUAL en la facultad de química, UNAM*. En Revista FESAHANCCCAL. Año 2. Vol. 2, p 43.

Riechmann J. (2005). *Todos los animales somos hermanos*. Madrid: Catarata, pps 133-156, 217-240.

Rodríguez Y. (2007). *Ética de la investigación en modelos animales de enfermedades humanas*. En Acta bioética. Año XIII. No 1. Santiago, Chile, pps 25-40.

Romero F., et al. (2016*). El 1, 2, 3 de la experimentación con animales de laboratorio*. Revista peruana de medicina experimental y salud pública. Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. Vol. 33, núm. 2, pps 288-299.

Rubio A. (2014). *Ensayos con animales: aspectos éticos y legales*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, pps 49-56, 93-100.

Santos M et al. (2014). *Aspectos bioéticos del uso de animales de experimentación en investigación científica en Chile: La experiencia de FONDECYT*. Fondecyt de CONICYT, gobierno de Chile, pps 123-140.

Secretaria de Salud NORMA Oficial Mexicana NOM-003-ZOO-1994, *Criterios para la operación de laboratorios de pruebas aprobados en materia zoosanitaria.*

Secretaria de Salud NORMA Oficial Mexicana NOM-012-ZOO-1993, *Especificaciones para la regulación de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos*.

Secretaria de Salud NORMA Oficial Mexicana NOM-033-ZOO-1995, *Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres*.

Secretaria de Salud Norma Oficial Mexicana NOM-051-ZOO-1995, *Trato humanitario en la movilización de animales.*

Secretaria de Salud NORMA Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, *Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio.*

Sotomayor S. (2009). *Utilización de animales en investigación. Regulación*. De Aspectos Bioéticos de la experimentación animal. Fondecyt de CONICYT: Andros impresores. Chile, pps 114-121.

Tecnológico de Monterrey. (2008). *Guía para el cuidado y uso de los animales de laboratorio.*

Tratado de Ámsterdam. (1997).

Ubilla C., Poblete E. & Goich M. (sin fecha de publicación). *Animales de laboratorio y bienestar animal: ¿son estos conceptos compatibles?* En Contribuciones científicas y tecnológicas, pps 46-58.

Ubilla C. (2014). *Selección y aplicación de índices cuantificables y objetivos del bienestar animal*. En Regulación del uso y cuidado en animales de investigación. Fondecyt de CONICYT, gobierno de Chile, pps 70-85.

Universidad Nacional Autónoma de México. *Reglamento del comité institucional para el cuidado y uso de los animales de laboratorio (CICUAL)*. Facultad de Química.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (2010). *Manual para el manejo de animales con fines de experimentación y enseñanza.*

Vidal M. (1996). *Bioética de la experimentación con animales*. En Cuadernos de Bioética, pps 454-461.

Villarroel S. R. (2014) *Animales humanos/animales no humanos: ¿solo un abismal parentesco?* En Regulación del uso y cuidado en animales de investigación. Fondecyt de CONICYT, gobierno de Chile, pps 17-21.

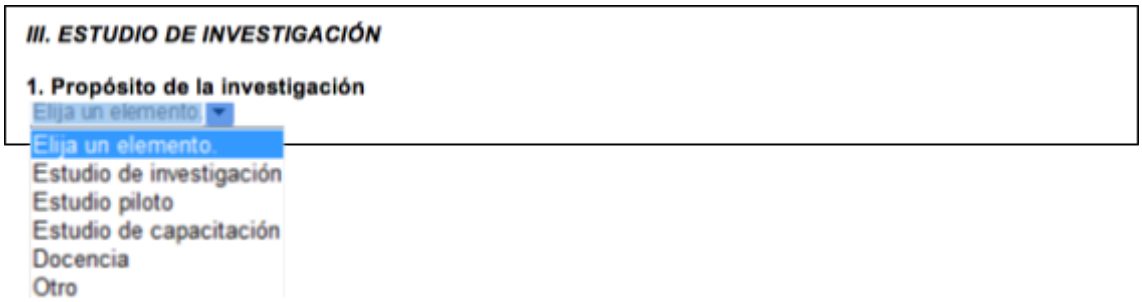
Web Animal. (sin fecha de publicación). *Salvar a los animales: Acabar con la experimentación.* Disponible en: http://animalweb.cl/salvar-a-los-animales-acabar-con-la-experimentacion/(consultado en Febrero, 2018)

11. ANEXOS

ANEXO I

GUÍA PARA EL CUIDADO Y USO DE ANIMALES DE LABORATORIO

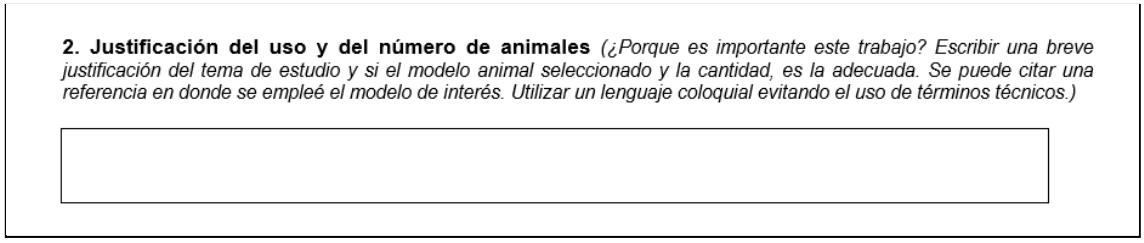
1. Propósito de la Investigación



En esta sección el investigador seleccionará:

- La opción estudio de investigación si el uso de animales será parte de un protocolo.
- La opción de estudio piloto si el uso de animales será para un análisis preliminar previo al planteamiento de un protocolo de investigación.
- La opción de estudio de capacitación si se dará instrucción a personal que utilizará animales de laboratorio.
- La opción de docencia si el uso de animales de laboratorio será parte de algún curso de enseñanza en pregrado.

2. Justificación del uso y del número de animales



En esta sección el investigador deberá cubrir los siguientes cuatro puntos:

- Justificar el protocolo.

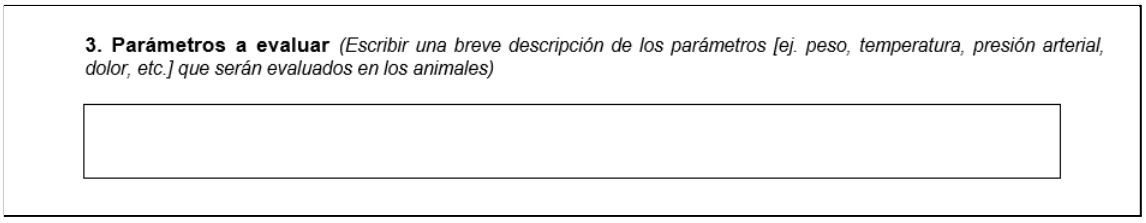
- Explicar la necesidad del uso de animales como modelo biológico para el estudio de investigación.
- Debe responder la pregunta: ¿Cuál es el argumento lógico para el uso de animales en este proyecto de investigación?

- Justificar la selección del animal de laboratorio a utilizar.
  - Explicar el uso de cierta especie y/o cepa para realizar el estudio de investigación.
  - Debe responder la pregunta: ¿Cuál es el argumento para el uso de determinada especie y/o cepa en este proyecto de investigación?

- Justificar número de animales con análisis estadístico.
  - Citar la prueba estadística utilizada o bien un argumento lógico que justifique el número de animales requerido para los experimentos.
  - Debe proveer el número de animales por cada experimento.

- Bibliografía acerca del modelo animal a emplear.
  - Incluir los términos usados y los resultados de la búsqueda de literatura.
  - Incluir palabras clave del estudio de investigación y términos como “pain”, “distress” en la búsqueda.
  - Mencionar que no está duplicando estudios previos.
  - Se recomienda la consulta de una base de datos de bienestar animal (altweb).
  - Puede incluir una revisión de literatura sobre el número de animales típicamente requeridos para ese tipo de experimento.

3. Parámetro a evaluar



En esta sección el investigador incluirá las variables/características que podrán ser evaluadas o medidas en los animales de laboratorio durante la duración de su protocolo.

A continuación se enlistan una serie de ejemplos de parámetros:

- Peso
  - Se sugiere el uso de una báscula eléctrica, colocando un contenedor o jaula para registrar en 0 el peso, y posteriormente agregar el animal.
- Temperatura:
  - El método idea es con el uso de un termómetro eléctrico vía transrectal para obtener una temperatura fidedigna.
- Flujo sanguíneo/presión Arterial:
  - La técnica más común empleada actualmente para la monitorización de la presión arterial (PA) en ratas conscientes y los ratones son el manguito en la cola y el catéter exteriorizado que alimenta un transductor de presión situado fuera de la jaula.
  - Otro método incluye la sedación y anestesia del animal para canalizar una vía arteria como la femoral y así introducir un catéter conectado a aparatos de medición de presión arterial.
- Niveles de Glucosa
  - Sección del ultimo milímetro de la cola para obtener muestra de sangre y registrarla en glucómetro
  - Punción de vertebra coccígeo (cola) con aguja para obtener gota de sangre y registrarla en glucómetro
- Actividad encefálica
  - Bajo efectos anestésicos, se realiza un procedimiento para uso de electrodos o matrices de electrodos múltiples colocados directamente en el cerebro para medir estímulos neuronales
- Diuresis
  - Sin intervención: Colocar animal sobre una superficie de plástico donde puede orinar, y se recoge la muestra con micropipeta para vaciar en tubo de medición
  - Intervención moderada: Sujetando el animal y haciendo presión sobre el área vesical para estimular el orinar, sobre un contenedor de vidrio para su colección
  - Uso de jaula tipo embudo de polietileno para recolección de orina en 24hrs.

- Signos asociados con dolor o sufrimiento
  - Serán observaciones a realizar durante la duración del protocolo para revisar que parámetros causan dolor a los animales de laboratorio. Ver **tabla 1.**

Tabla 1. **SIGNOS ASOCIADOS CON DOLOR**

	Ratón	Rata	Conejo
Disminución de consumo en agua y alimento	X	X	X
Pérdida de peso	X	X	X
Auto-aislamiento o busca esconderse	X	X	X
Auto-mutilación de extremidades	X	X	X
Taquipnea	X	X	X

Respiración con boca abierta	X	X	X
Respiración con esfuerzo abdominal	X	X	X
Rechinado de dientes		X	X
Mordidas/Gruñidos/Agresividad		X	X
Aumento o disminución de movimientos	X	X	X
Aspecto descuidado (Erigido, enmarañado, o pelaje descuidado)	X	X	X
Postura/Posicionamiento anormal (por ejemplo, sujetando cabeza o espalda encorvada)	X	X	X
Insomnio			X
Rasgando (incluyendo porfiria), falta de reflejo de parpadeo	X	X	X
Pupilas dilatadas			X
Rigidez muscular, o falta de tono muscular	X	X	X
Deshidratación/Ojos hundidos	X	X	X
Temblores o contracciones	X	X	X
Vocalización o emisión de sonidos	X	X	X
Eritema alrededor del sitio quirúrgico	X	X	X
Aumento de salivación	X	X	X

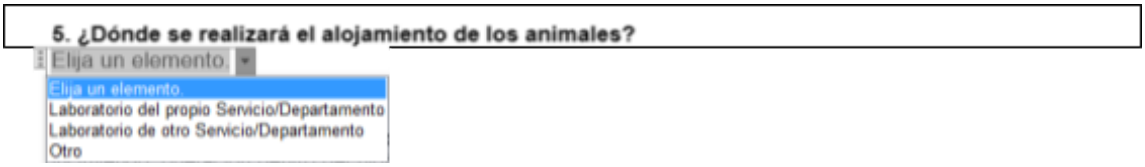
4. Biomodelo

4. Biomodelo *(Especificar la información que se solicita en la siguiente tabla)*

Especie/cepa(s)	Cantidad Total	Sexo	Peso/Edad
No. de grupos experimentales:			
No. de animales por grupo:			

En esta sección el investigador incluirá la información acerca de las características de la especie animal que se utilizará en el protocolo.

5. Alojamiento de los animales



En esta sección se especificará el lugar en el que se mantienen a los animales de laboratorio, si es en su departamento o si es en algún otro departamento de la Facultad de Medicina.

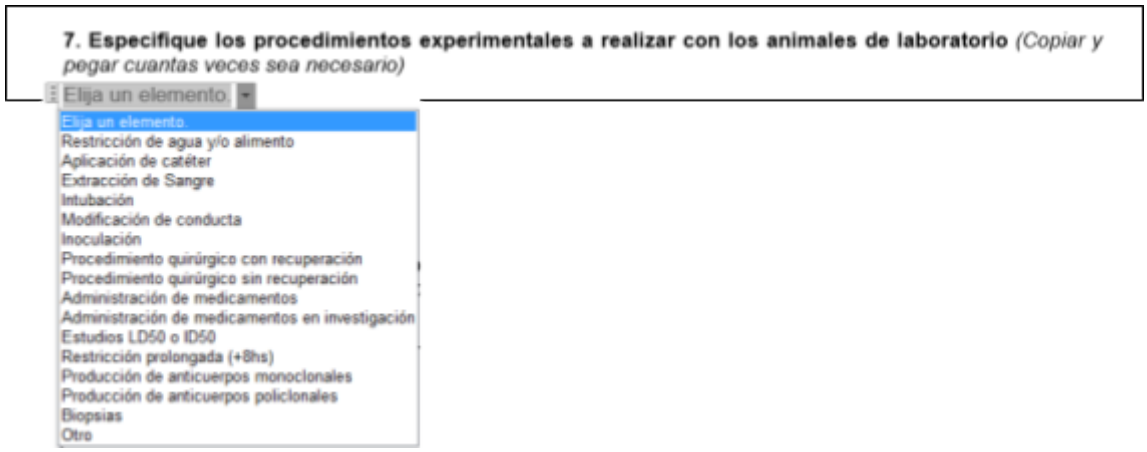
6. Condiciones de alojamiento

6. Condiciones de alojamiento *(Incluir las condiciones de alojamiento a las que se someta a los animales incluyendo: operación dentro del bioterio, cuidado y observación de los animales, limpieza, infraestructura, material para encierro primario, alimento, encamado, manejo de desechos, y cualquier situación relacionada)*

En esta sección se incluirán las condiciones de alojamiento a las que se someta a los animales de laboratorio, incluyendo: operación dentro del bioterio, cuidado y observación de los animales, limpieza, infraestructura, material para encierro primario (jaulas, bebederos,..), alimento, encamado, manejo de desechos….

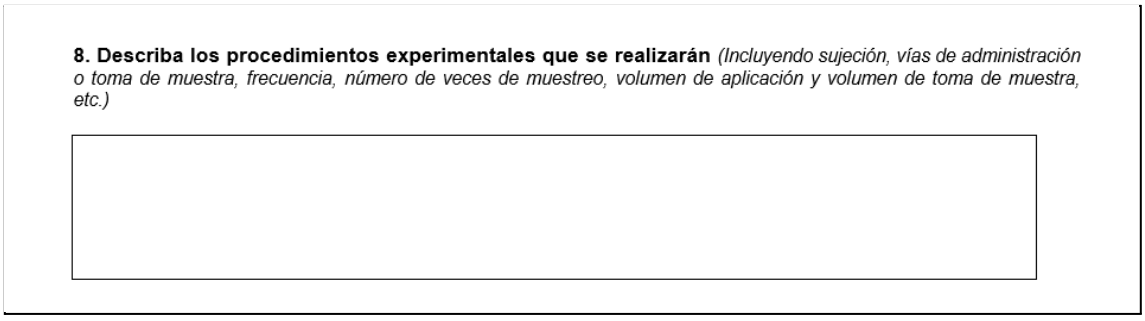
También se puede indicar cualquier situación relacionada.

7. Especifique los procedimientos experimentales a realizar



Los procedimientos deben ser compatibles con los propósitos del estudio, a prueba de fallas, causar un impacto ambiental mínimo y realizarse en un área apartada de los cuartos de animales.
Los procedimientos quirúrgicos, o los que ocasionen lesiones o dolor, deberán ser conducidos con la supervisión directa de personal calificado.

8. Describa los procedimientos experimentales que se realizarán



Los procedimientos se clasificaran según su SEVERIDAD:

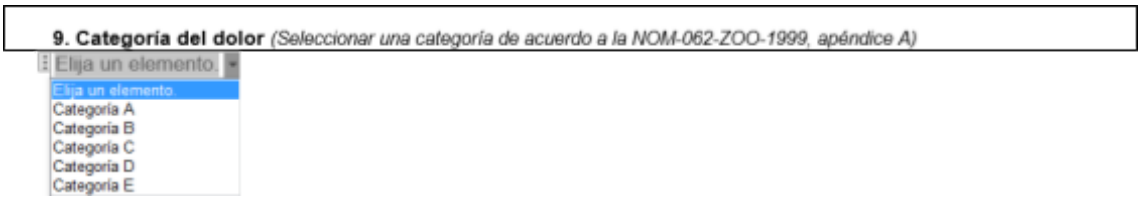
- Sin recuperación
- Leve
- Moderado

- Severo

El investigador clasificará los procedimientos en base a lo arriba mencionado.

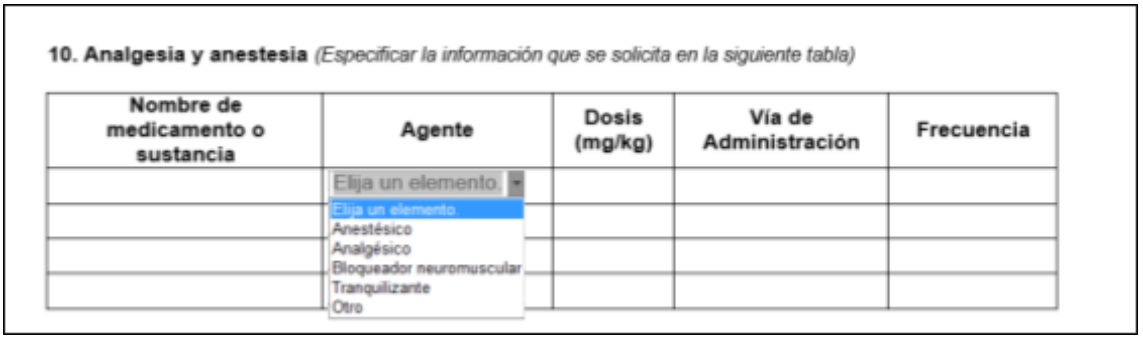
También se realizará una descripción detallada de los procedimientos que se lleven a cabo en los animales de laboratorio hasta antes de realizar la eutanasia. Ver **anexo 1.**

9. Categoría del dolor



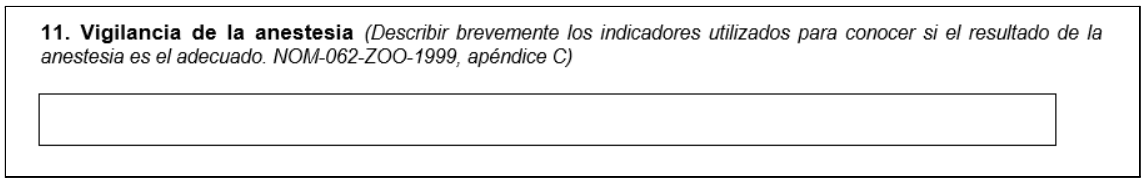
En esta sección el investigador seleccionará la categoría del dolor, grado de invasión, molestia o daño producido a los animales de laboratorio durante los procedimientos experimentales. La clasificación de las categorías están presentes en la en la NOM-062-ZOO-1999. Ver **anexo 2.**

10. Analgesia y anestesia



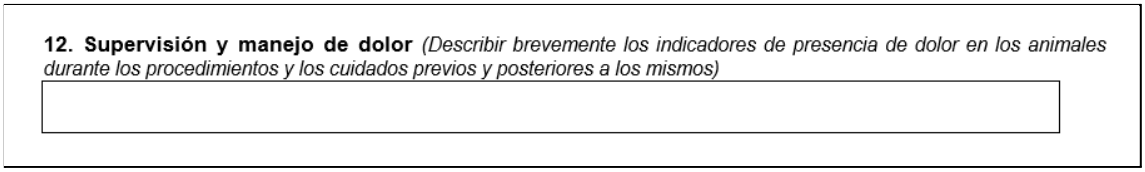
En esta sección deberán seleccionarse medicamentos analgésicos y anestésicos adecuados para satisfacer los requerimientos clínicos y éticos, sin comprometer aspectos científicos del protocolo.
Se recomienda el uso de **pre-anestésicos** antes de suministrar el anestésico siempre que el procedimiento experimental lo permita: tranquilizantes, analgésicos y anticolinérgicos.

11. Vigilancia de la anestesia



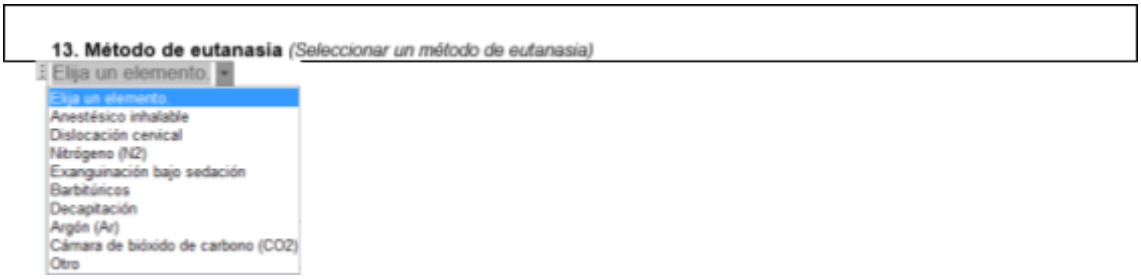
En esta sección el investigador deberá evaluar los animales de laboratorio durante el efecto de la anestesia y posterior a este. Los signos que deben ser evaluados en la medida de lo posible en los animales anestesiados se señalan en el **anexo 3.**

12. Supervisión y manejo del dolor



En esta sección el investigador deberá revisar los indicadores o signos de dolor que los animales de laboratorio puedan experimentar durante los procedimientos y describir los cuidados que se llevarán a cabo antes y después de los procedimientos. Lo signos que deben ser evaluados en la medida de lo posible en los animales se señalan en el **anexo 3 y anexo 4**.

13. Método de eutanasia



En esta sección el investigador indicará el método de eutanasia que aplico a los animales de laboratorio.

14. Describa los métodos de eutanasia

14. Describa brevemente los métodos de eutanasia que se emplearán, así como los métodos de verificación de la muerte de los animales. *(Justificar porque el método seleccionado sería el adecuado para la especie a utilizar)*

En esta sección el investigador describirá el método empleado y como verifica la muerte de los animales de laboratorio.

La eutanasia en animales de laboratorio puede ser necesaria por la aparición de dolor severo o prolongado resultado de un experimento, por ser parte integral de un experimento agudo, o porque el animal haya sufrido un accidente, esté enfermo o porque el/los animal/es rebasan las necesidades del laboratorio.

La exanguinación siempre se realizara con el animal anestesiado o después de haber practicado un método físico.

15. Disposición de los cadáveres

15. Disposición de los cadáveres. *(Describir el manejo y disposición de los cadáveres de los animales de laboratorio)*

En esta sección el investigador describirá el proceso que se lleva a cabo para disponer de la manera adecuada de los cadáveres de los animales de laboratorio utilizados en el protocolo de investigación y cualquier residuo peligroso. Consultar NOM-087-ECOL-SSA1-2002.

ANEXO 1. EJEMPLOS DE PROCEDIMIENTOS CLASIFICADOS SEGÚN SEVERIDAD:

1. **Leve:**

a) Administración de anestesia, salvo para el único propósito de sacrificar;
b) Estudio farmacocinético donde se administra una única dosis y se recoge un número limitado de muestras de sangre (totalizando < 10 % del volumen circulante) y no se prevé que la sustancia cause ningún efecto nocivo perceptible;
c) Técnicas no invasivas de diagnóstico por imagen en animales (por ejemplo resonancia magnética) con la sedación o la anestesia apropiadas;
d) Procedimientos superficiales, por ejemplo biopsias de oreja y rabo, implantación subcutánea no quirúrgica de minibombas y transpondedores;
e) Aplicación de dispositivos exteriores de telemetría que únicamente causan al animal un debilitamiento menor o una interferencia menor con la actividad y el comportamiento normales;
f) Administración de sustancias por vía subcutánea, intramuscular, intraperitoneal, por sonda gástrica e intravenosa a través de los vasos sanguíneos superficiales, donde la sustancia solo tiene un efecto leve en el animal, y los volúmenes se encuentran dentro de límites apropiados para el tamaño y la especie del animal;
g) Inducción de tumores, o tumores espontáneos, que no causan ningún efecto nocivo clínico perceptible (por ejemplo, nódulos pequeños, subcutáneos, no invasivos);
h) Cría de animales genéticamente modificados que se prevé que dé lugar a un fenotipo con efectos leves;
i) Alimentación con dietas modificadas, que no cubren las necesidades nutricionales de todos los animales y se prevé que causen una anomalía clínica leve en el período de estudio;
j) Confinamiento a corto plazo (< 24 h) en jaulas metabólicas;
k) Estudios que implican la privación a corto plazo de interlocutores sociales, enjaulado solitario a corto plazo de ratas o ratones adultos de cepas gregarias;
l) Exposición a estímulos nocivos, que se asocian brevemente con dolor, sufrimiento o angustia leve, y que el animal puede evitar;
m) Evaluación de composición corporal mediante mediciones no invasivas y restricción mínima.
n) Registro ECG con técnicas no invasivas con una restricción mínima o nula de animales habituados.
o) Aplicación de dispositivos exteriores de telemetría que se prevé no interfieran con la actividad y comportamiento normal del animal.
p) Cría de animales modificados genéticamente que no se espera tengan fenotipo adverso clínicamente perceptible.
q) Adición a la dieta de marcadores inertes
r) Retiro de alimentación durante menos de 24 horas (en ratas adultas)
s) Ensayos en campo abierto

2. **Moderado:**

a) Aplicación frecuente de sustancias de prueba que producen efectos clínicos moderados, y extracción de muestras de sangre (> 10 % de volumen circulante) en un animal consciente en el plazo de algunos días sin reemplazo del volumen;

b) Estudios de determinación de la gama de dosis causante de toxicidad aguda, pruebas de toxicidad crónica/carcinogenicidad, con puntos finales no letales;

c) Cirugía bajo anestesia general y analgesia apropiada, asociada con dolor o sufrimiento posquirúrgicos o alteración posquirúrgica de la condición general. Los ejemplos incluyen: toracotomía, craneotomía, laparotomía, orquidectomía, linfodenectomía, tiroidectomía, cirugía ortopédica con estabilización efectiva y cuidado de heridas, trasplante de órganos con tratamiento efectivo del rechazo, implantación quirúrgica de catéteres, o dispositivos biomédicos (por ejemplo, transmisores de telemetría, minibombas, etc.);

d) Modelos de inducción de tumores, o tumores espontáneos, que se prevé que causen dolor o angustia moderados o interferencia moderada con el comportamiento normal;

e) Irradiación o quimioterapia con una dosis subletal, o con una dosis que de otro modo sería letal, pero con reconstitución del sistema inmunitario. Cabría esperar que los efectos nocivos fueran leves o moderados y que fueran efímeros (< 5 días);

f) Cría de animales genéticamente modificados que se espera den lugar a un fenotipo con efectos moderados;

g) Producción de animales genéticamente modificados mediante procedimientos quirúrgicos;

h) Uso de jaulas metabólicas que impliquen una restricción moderada de movimientos durante un período prolongado (hasta 5 días);

i) Estudios con dietas modificadas que no cubren las necesidades nutricionales de todos los animales y que se espera que causen una anomalía clínica moderada en el período de estudio;

j) Retirada de la alimentación durante 48 horas en ratas adultas;

k) Provocar reacciones de escape y evitación en las que el animal no pueda escapar o evitar el estímulo, y que se espera que den lugar a una angustia moderada.

3. **Severo:**

a) Ensayos de toxicidad en los que la muerte sea el punto final o se prevean muertes y se provoquen situaciones fisiopatológicas intensas. Por ejemplo, ensayo de toxicidad aguda con una única dosis,

b) Ensayos de dispositivos en los que el fracaso pueda causar dolor o angustia severos o la muerte del animal (por ejemplo, dispositivos de reanimación cardiaca);

c) Ensayo de potencia de una vacuna caracterizada por la alteración persistente del estado del animal, enfermedad progresiva que causa la muerte, asociada con dolor, angustia o sufrimiento moderados duraderos;

d) Irradiación o quimioterapia con una dosis letal sin reconstitución del sistema inmunitario, o reconstitución con la producción de enfermedad de injerto contra huésped;

e) Modelos con inducción de tumores, o con tumores espontáneos, que se espera causen enfermedad mortal progresiva asociada con dolor, angustia o sufrimiento moderados duraderos. Por ejemplo, tumores que causan caquexia, tumores óseos invasivos, tumores que dan lugar a diseminación metastástica, y tumores que se permite que se ulceren;

f) Intervenciones quirúrgicas y de otro tipo en animales bajo anestesia general que se espera den lugar a dolor, sufrimiento o angustia postoperatorios severos, o moderados pero persistentes, o a una alteración severa y persistente de la condición general del animal. Producción de fracturas inestables, toracotomía, traumatismo para producir el fallo multiorgánico;

g) Trasplante de órgano donde es probable que el rechazo del órgano origine angustia o la alteración severa del estado general del animal (por ejemplo, xenotransplante);

h) Reproducción de animales con trastornos genéticos que se espera experimenten una alteración severa y persistente de su estado general, por ejemplo la enfermedad de Huntington, distrofia muscular, modelos de neuritis crónicas recurrentes;

i) Uso de jaulas metabólicas que impliquen una restricción severa de los movimientos durante un período prolongado;

j) Choque eléctrico ineludible (por ejemplo para producir invalidez inducida);

k) Aislamiento completo durante períodos prolongados de especies gregarias, por ejemplo perros y primates no humanos;

l) Inmovilización de ratas para inducirles úlceras gástricas o fallo cardiaco por estrés;

m) Natación forzada o pruebas de ejercicio con el agotamiento como punto final.

ANEXO 2. CLASIFICACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE DOLOR:

Categoría A
Experimentos o ejercicios de enseñanza que involucran animales invertebrados, embriones de vertebrados, huevos embrionados de aves o de reptiles hasta antes del 90% de su total desarrollo, órganos aislados, tejidos y células vivas.

Categoría B
Experimentos o ejercicios de enseñanza que se espera produzcan poca o ninguna angustia, incomodidad o dolor en especies animales vertebradas.

Categoría C
Experimentos o ejercicios de enseñanza que provocan angustia leve, molestia o dolor leve de corta duración en animales vertebrados. Los procedimientos dentro de esta categoría representan una atención adicional en proporción del nivel y la duración de las molestias, la angustia o el dolor inevitables. Los ejercicios de enseñanza que involucran procedimientos dentro de esta categoría requieren de una fuerte justificación de sus objetivos académicos.

Categoría D
Experimentos que provocan angustia, molestia o dolor significativo e inevitable en especies vertebradas. Los experimentos en esta categoría exigen la responsabilidad explícita del investigador para buscar diseños experimentales que aseguren que las molestias, la angustia o el dolor del animal se minimicen o se eliminen.

Categoría E
Procedimientos que involucran infligir angustia severa o dolor, por encima del umbral de tolerancia, en animales vertebrados conscientes, no anestesiados. Los experimentos en esta categoría no se aprobarán sin la justificación completa, profunda y detallada por parte del investigador responsable del protocolo.

ANEXO 3. PLAN ANESTÉSICO:

Indicadores que deben ser evaluados en animales bajo el efecto de anestésicos

I. **Patrón respiratorio**: Incluye no únicamente al número de respiraciones por minuto, sino también su profundidad y las características de la respiración del animal.

II. **Color de las mucosas**: Si un animal está recibiendo suficiente oxígeno durante la anestesia sus membranas mucosas permanecen rosadas. Esto puede evaluarse en la mayor parte de los animales observando las mucosas bucal, rectal o vulvar.

III. **Tiempo de llenado capilar**: Este es después de su liberación de una presión física que los mantuvo vacíos. Un llenado capilar para la mayor parte de los mamíferos es de menos de dos segundos.

IV. **Pulso**: El pulso debe tomarse para evaluar la fuerza y las características del mismo, como un medio para valorar la respuesta del animal a su actividad cardiovascular.

V. **Presión sanguínea**: La valoración de la continuidad de la presión sanguínea puede ser monitoreada o valorada por medio de detectores de flujo ultrasónico Doppler.

VI. **Temperatura corporal**: La anestesia quirúrgica paraliza los centros regulatorios de calor del cerebro, lo que resulta en una caída de la temperatura del paciente. Entre más baje la temperatura es más baja la capacidad del paciente para metabolizar las drogas.

VII. **Ojos**: Los ojos de un animal anestesiado proporcionan una ventana del estado de anestesia.

VIII. **Reflejos**: Los reflejos que más frecuentemente se evalúan son el podal y el anal. Estos dos reflejos están presentes durante los planos quirúrgicos tres y cuatro, respectivamente, pero desaparecen cuando se alcanza la etapa cuatro de anestesia.

ANEXO 4. SUPERVISIÓN y MANEJO DEL DOLOR:

Signos de dolor y angustia

Todo el personal debe entrenarse en el reconocimiento de estos signos de sufrimiento en las especies con las que estén trabajando. La valoración de estos factores debe basarse fundamentalmente en las observaciones de conducta anormal y en respuestas fisiológicas que demuestren ansiedad y temor.

Dependiendo de las especies pueden incluir:

· Vocalizaciones de angustia (no siempre en el rango audible para humanos),

· Lucha

· Intentos de huida

· Agresiones defensivas o redirigidas

· Respuesta de paralización/inmovilización

· Jadeo

· Salivación

· Micción, defecación y evacuación de los sacos anales

· Dilatación de pupilas

· Taquicardia

· Sudoración

· Contracciones reflejas de la musculatura esquelética, que originan temblor, tremor y otros espasmos musculares.

Analgesia postoperatoria:

a. Debe de ser una rutina y nunca una excepción.
b. Se utilizaran analgésicos de potencia moderada: opiáceos como buprenorfina, tramadol, butorfanol o AINES como ketorolaco, carprofen, meloxicam.

Recuperación

Lo ideal es observar al animal hasta que recupere la consciencia. Si es necesario trasladar al animal antes de que se haya recuperado debe cumplir con los siguientes requisitos:
a. Alojar al animal individualmente

b. Monitorizar al animal frecuentemente hasta que recupere la consciencia

En general, y aunque el animal ya se haya recuperado totalmente, el hecho de estar alojado con otros individuos puede suponer un riesgo para la cicatrización de la herida quirúrgica, por ello, alojaremos al animal individualmente.

En determinadas ocasiones puede ser interesante proporcionarle al animal el alimento en el lecho, como en los casos en los que tenga dificultades para acceder a la rejilla. En el caso de animales debilitados se recomienda reblandecer el pienso con agua estéril y depositarlo en el lecho durante las 24-48 horas siguientes a la cirugía.

Tabla 1. **SIGNOS ASOCIADOS CON DOLOR**

	Ratón	Rata	Conejo
Disminución de consumo en agua y alimento	X	X	X
Pérdida de peso	X	X	X
Auto-aislamiento o busca esconderse	X	X	X
Auto-mutilación de extremidades	X	X	X
Taquipnea	X	X	X
Respiración con boca abierta	X	X	X
Respiración con esfuerzo abdominal	X	X	X
Rechinado de dientes		X	X
Mordidas/Gruñidos/Agresividad		X	X
Aumento o disminución de movimientos	X	X	X
Aspecto descuidado (Erigido, enmarañado, o pelaje descuidado)	X	X	X
Postura/Posicionamiento anormal (por ejemplo, sujetando cabeza o espalda encorvada)	X	X	X
Insomnio			X
Rasgando (incluyendo porfiria), falta de reflejo de parpadeo	X	X	X
Pupilas dilatadas			X
Rigidez muscular, o falta de tono muscular	X	X	X
Deshidratación/Ojos hundidos	X	X	X
Temblores o contracciones	X	X	X
Vocalización o emisión de sonidos	X	X	X
Eritema alrededor del sitio quirúrgico	X	X	X
Aumento de salivación	X	X	X

MATERIAL DE CONSULTA PARA DESARROLAR LOS TEMAS

1. NORMA Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio.

2. Pinson DM. 2011. Writing clear animal activity proposals. Lab Animal 40: 187-192.

3. Guide for the care and use of laboratory animals: 8th Ed. http://www.nap.edu/catalog/12910.html

4. Guidelines for Pain and Distress in Laboratory Animals: Responsibilities, Recognition and Alleviation. http://oacu.od.nih.gov/ARAC/documents/Pain_and_Distress.pdf

5. Measuring Brain activity in animals. http://www.qbi.uq.edu.au/animal-recordings

6. Biji T. Kurien, Nancy E. Everds & R. Hal Scofield. 2004. Experimental animal urine collection: a review. Laboratory Animals 38: 333-361.

7. Reglamento del bioterio general de la facultad de medicina de la U.A.S.L.P (BGFMUASLP).

8. Sistema de administración de calidad del bioterio. Manual de procedimientos. Tecnológico de Monterrey.

9. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia consejo técnico. Reglamento para el cuidado de los animales en la facultad de medicina veterinaria y zootecnia.

10. CICUA FMVZ-UNAM. Reglamento del comité interno para el cuidado y uso de los animales.

11. Manual sobre el cuidado y uso de los animales de experimentación. 1998. Consejo canadiense de protección de los animales.

12. Formato de protocolo experimental para trabajo con animales. Bioterio Central de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. http://www. exactas.uba.ar/download.php?id=3326

13. Manual para el manejo de animales con fines de experimentación y enseñanza, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco División Académica de Ciencias Biológicas.

14. 4to. Taller de Bioética: “Aspectos Bioéticos de la Experimentación Animal” Enero 2009 Organizado por Comité Asesor Bioética Fondecyt – Conicyt. Chile.

ANEXO II

FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN
COMISIÓN DE ÉTICA

CONSIDERACIONES ÉTICAS PARA EL CASO DE UTILIZACIÓN DE ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN EN LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Introducción

La Comisión de Ética de la Facultad de Medicina pone a consideración de los académicos que realizan tareas de investigación utilizando animales de experimentación, la siguiente información que ha sido preparada teniendo como base la Norma Oficial Mexicana NOM-062ZOO-1999 de título "Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de animales de laboratorio".

Uno de los objetivos que pretende la Comisión de Ética es que todo proyecto de investigación que utilice animales de experimentación, cuente con un capítulo de consideraciones éticas sobre el manejo de los mismos, indicando la justificación, objetivos y propósito de su uso en el proyecto de investigación, la ubicación de los mismos, condiciones de mantenimiento y sacrificio.

Por lo anterior, se presenta un extracto de la NOM-062-ZOO-1999 en sus apartados que se relacionan con el uso de animales de experimentación en proyectos de investigación, con la intención de que sirva como guía para desarrollar el capítulo de consideraciones éticas en el protocolo de investigación.

Instalaciones

Las instalaciones destinadas para el alojamiento de los animales de experimentación deben estar diseñadas para cubrir las necesidades de los sujetos experimentales, de los usuarios y del personal que interviene en su cuidado diario. Deben existir espacios definidos de alojamiento animal, de experimentación y de apoyo a la operación.

El diseño de las instalaciones para animales de experimentación debe ser sancionado por la opinión calificada de un Médico Veterinario, a fin de asegurar y favorecer niveles satisfactorios de cuidado animal.

Equipo para alojamiento de los animales

Debe facilitar el bienestar del animal, satisfacer las necesidades de la investigación y reducir o eliminar las variables experimentales. En términos generales debe:

a) Proporcionar el espacio adecuado que permita movimientos y adopciones de las posturas normales de la especie y permitir las interacciones sociales entre los mismos.
b) Ser cerrado, a prueba de escape y proteger al animal de amenazas externas.
c) Ser adecuado en ventilación y conforme a las necesidades biológicas de la especie.
d) Favorecer que los animales se mantengan limpios y secos.
e) Ser resistente al lavado y desinfección frecuente.
f) Permitir la observación de los animales.

Alimentación y provisión de agua

En general el alimento y el agua deberán proporcionarse a libre acceso. Si el procedimiento experimental lo justifica y es aprobado por la Comisión de Ética, se podrán hacer modificaciones a la dieta y forma de suministrar los alimentos.

Técnicas experimentales

El animal debe ser manejado siempre con cuidado pero con firmeza, procurando la seguridad del personal que lo manipula. Se debe evitar la lucha y el estrés en todo momento, ya que la excitación prolongada puede alterar la circulación y el estado metabólico del individuo e inducir un estado de choque. Las técnicas de sujeción, manipulación e inmovilización que se realicen en el bioterio deben estar acordes con los principios humanitarios internacionales aceptados y aprobados por la Comisión, debiendo ser supervisadas por el Médico Veterinario responsable.

Analgesia y anestesia

Cualquier procedimiento que cause mayor dolor o molestia en los animales que la producida por inyección o marcaje en orejas, requerirá el uso de tranquilizantes, analgésicos o anestésicos. Si es necesario efectuar un procedimiento doloroso sin el uso de anestesia, analgésico o tranquilizante, porque su uso afectaría los resultados o propósitos del experimento, el procedimiento debe ser aprobado por la Comisión de Ética.

La elección del fármaco a utilizar debe ser responsabilidad del investigador, quien puede consultar con el Médico Veterinario. No se permite la utilización de relajantes musculares o drogas paralizantes del tipo de la succinilcolina, guayacolato de glicerol o curariformes ya que no son

anestésicos. El anestésico o analgésico elegido deberá estar acorde a los lineamientos referidos en la NOM-062-ZOO-1999: A saber:

a) No se permite en ninguna especie de laboratorio el uso de cloroformo, debido a su bajo margen de seguridad y a la grave toxicidad potencial que sugiere su uso, tanto para los humanos como para los animales.

b) No se recomienda el uso del dietiléter por su alto grado explosivo. Se deben implementar medidas de seguridad que garanticen su manejo apropiado.

Eutanasia

Se deberá inducir de manera humanitaria la muerte de los animales (eutanasia) empleados en la investigación, con el propósito de eliminar o disminuir al mínimo el dolor y el estrés previo y durante el procedimiento.

Criterios de elección para métodos de eutanasia: El método elegido para la eutanasia depende de varios factores, destacándose la naturaleza del estudio, la especie animal involucrada y su número. El procedimiento debe ser individual y deberá cumplir invariablemente con lo siguiente:

a) Inducir la muerte sin producir signos de pánico o ansiedad en los sujetos.
b) Inducir la inconsciencia de los animales en un tiempo mínimo.
c) Ser un método confiable y reproducible.
d) Ser seguro para el personal involucrado en su uso.
e) Poseer compatibilidad con los requerimientos y el propósito del estudio.
f) Tener un impacto ambiental mínimo.
g) Ser a prueba de fallas.
h) Cuando se lleve a cabo la eutanasia no deben estar presentes otros animales, con excepción de grupos que mueran al mismo tiempo.

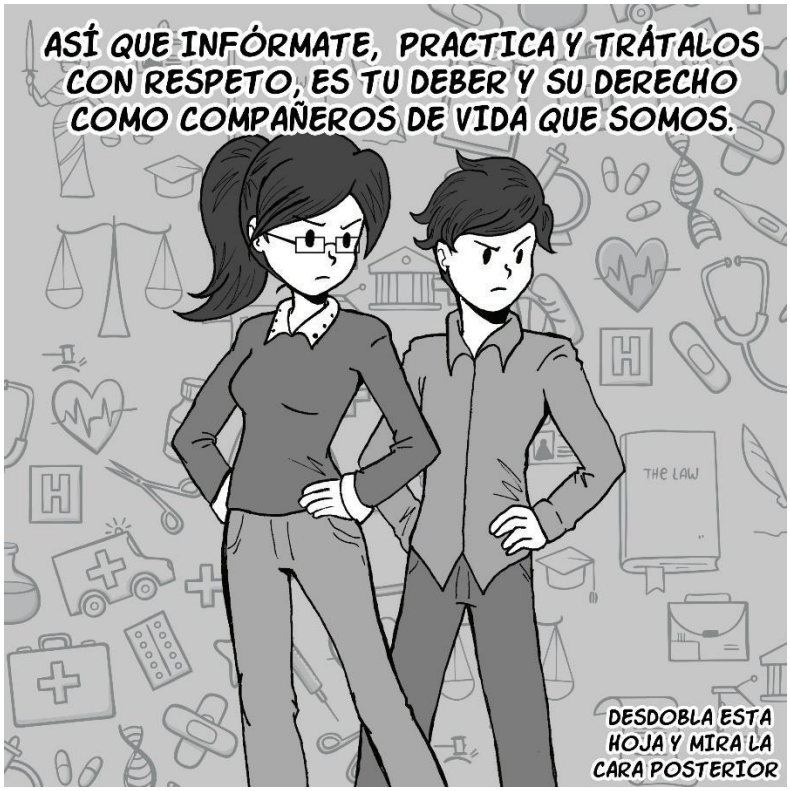
Después de aplicar la eutanasia, es imperativo verificar la muerte del animal confirmando la cesación de los signos vitales y otros que, a juicio profesional, se tomen en consideración de acuerdo a la especie y al método de eutanasia empleado.

ANEXO III

A continuación se muestran las ocho imágenes así como la bibliografía que conforman el folleto de difusión que se distribuyó en las preparatorias donde se aplicó la propuesta del presente trabajo. De igual forma se pretende mantener la distribución del mismo por medio digital como físico.

ESTOS ESTATUTOS NO DICEN COMO...
TRATARLOS ANTES DE INGRESAR AL LABORATORIO...
SI, SACRIFICIO ES UNA PALABRA FUERTE, PERO ES POR MEDIO DE LOS ANIMALES Y SU SACRIFICIO QUE SE HAN LOGRADO MILES DE AVANCES EN DIFERENTES ÁREAS, NO SOLO DE LA CIENCIA.
Y POSTERIOR AL LABORATORIO ES DECIR, SU SACRIFICIO.

MEDICAMENTOS, TRASPLANTES, ESTUDIOS MICROBIOLÓGICOS, ETC., POR SOLO MENCIONAR ALGUNOS ÁREAS RELACIONADAS CON LOS ANIMALES DE LABORATORIO QUE HAN SALVADOS MILLONES DE VIDAS A LO LARGO DE LA HISTORIA.



Se enlistan a continuación diversas páginas web para consulta con respecto del trabajo con animales de laboratorio:

http://publico.senasica.gob.mx/?doc=743
NORMA Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio.

http://www.nap.edu/catalog/12910.html
Guide for the care and use of laboratory animals: 8th Ed.

http://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2011/80084/la_experimentacion_animal.pdf
La experimentación animal. Universidad Autónoma de Barcelona

https://docs.google.com/document/d/1IAredmJcJ3DYebjdVHeDCfBG_bt1Mts_OgWbMJMHtck/edit?hl=en_US
Problemas bioéticos de la experimentación con animales no humanos.

http://www.redalyc.org/articulo.oa?1d=189217283010
Ética en la investigación con modelos animales experimentales.

http://buscaalternativas.com
Fundamentos y ejemplos de la sustitución de los animales en los laboratorios.

http://www.biograf.ch/
Organismo suizo de investigación para el reemplazo de animales por métodos computacionales.

www.interniche.org/es
Red Internacional para la Educación Humanitaria con el objetivo de proporcionar capacitación de calidad humanitaria en disciplinas como medicina humana, veterinaria y ciencias biológicas.

https://norecopa.no/norina-database
Página con alternativas practicas a los animales de laboratorio.

https://ec.europa.eu/jrc/en/eurl/ecvam
En sus páginas aparece una numerosa relación de métodos alternativos validados.

http://amcal2000.tripod.com/
Página principal de la Asociación Mexicana de la Ciencia de los Animales de Laboratorio.

http://www.oie.int
Página principal de la Organización Mundial de Sanidad Animal.

http://altweb.jhsph.edu/pubs/books/humane_exp/het-toc
Acceso al libro de Russell WMS, Burch RL (1959) The principles of Humane experimental technique.

https://ntp.niehs.nih.gov/pubhealth/evalatm/iccvam/index.html
The Interagency Coordinating Committee on the Validation of Alternative Methods permite acceder a documentos y estudios sobre alternativas al empleo de animales de experimentación.

Ilustraciones: Ozkar León Mendoza.