



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN FILOSOFÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS

ANÁLISIS DE LA JUSTIFICACIÓN MORAL DEL USO DE ANIMALES NO
HUMANOS EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN FILOSOFÍA

PRESENTA:

RICARDO VEGA ÁNGELES

TUTOR PRINCIPAL:

DR. GUSTAVO ORTIZ MILLÁN
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., noviembre 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Índice

Agradecimientos	3
Introducción	5
Capítulo I. El uso de los animales no humanos en la ciencia	11
1.1 Animales en la ciencia	11
1.1.1 Animales en la enseñanza	12
1.1.2 Animales en pruebas de toxicidad	14
1.1.3 Animales en la investigación científica	17
1.1.3.1 Investigación biológica básica	19
1.1.3.2 Investigación patológica	22
1.1.3.3 Investigación farmacológica	27
1.1.3.4 Investigación toxicológica	31
Capítulo II. El debate moral de las prácticas científicas con animales	39
2.1 Cuestionamiento ético	40
2.2 Posturas dentro del debate	42
2.2.1 Premisas aceptadas o rechazadas	45
2.3 Problemas en los argumentos de las posturas	51
2.3.1 Postura irrestricta	51
2.3.2 Postura equilibrada	55
2.3.3 Postura dilemática	57
2.3.4 Postura abolicionista	60
2.4 Conciliación entre posturas	63
Capítulo III. Alternativas, teorías y resolución del conflicto ético	65
3.1 Las tres erres	65
3.1.1 Reemplazo	67
3.1.2 Reducción	70
3.1.3 Refinamiento	72
3.1.4 Sinergia entre las tres erres	73
3.2 Crítica de los teóricos en ética animal	75
3.2.1 Tom Regan	75

3.2.2 Gary Francione	81
3.3 Finalmente, ¿se justifica éticamente su uso o no?	86
Conclusiones	92
Referencias	93
Obras consultadas y analizadas.....	93
Obras consultadas	97

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México por hacer posible el que pueda desarrollarme académicamente.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apoyo brindado a través de su Programa de Becas para Estudios de Posgrado.

Al Dr. Gustavo Ortiz Millán, por su tiempo, consideraciones y ayuda. Me ha hecho progresar de gran manera en mi pensamiento filosófico.

A mi jurado, por su buena disposición en evaluarme. Realizaron valiosas contribuciones y correcciones a este trabajo.

A mis compañeros asociados al Instituto de Investigaciones Filosóficas, ya que con sus aportaciones ayudaron a que este trabajo tuviera forma.

A mis padres, por apoyarme y quererme siempre y sin condiciones. Sin ellos simplemente no me estaría dedicando a algo que me apasiona. Perdón por todas las preocupaciones que les he dado.

A mis hermanos, compañeros de vida que me apoyan, animan, quieren y cuidan día con día. Aunque a veces no lo parezca, los aprecio demasiado.

A mis amigos, –a los viejos y nuevos– ya que una de mis actividades favoritas es coexistir con ustedes. Gracias por su amistad, tiempo y preocupación gastado en mí.

Por último, –pero de ninguna manera menos importante– a mis amigos no humanos, tanto a los que han estado bajo mi tutela como a los que no. Me dan la fuerza y motivación para continuar. Quisiera terminar de inmediato su vida bajo opresión humana, hago todo lo que puedo con las mejores intenciones y espero esté sirviendo de algo. Siempre estaré comprometido con ustedes.

A Billy y a Blaky

Introducción

Antecedentes

La ciencia y la filosofía actuales han mostrado que los animales no humanos no son muy distintos a nosotros y que merecen un mejor trato al que les hemos dado. Se ha comprobado que tienen muchas habilidades y características que por mucho tiempo se les negaron, desde la sintiencia, hasta una mente compleja, lenguajes, uso de herramientas, etcétera.¹

Pese a esto, no tenemos muchas consideraciones morales hacia ellos, prueba de ello es que se usan en una multitud de formas de explotación tan cotidianas que no solemos verlas como incorrectas, como lo son los animales destinados al entretenimiento, compañía, vestimenta, trabajo, alimentación y ciencia.

Sin embargo, siempre ha existido un rechazo y lucha contra estos actos de parte de ciertos individuos o grupos.² En la actualidad este movimiento se inició en buena parte con el planteamiento de los filósofos en ética animal de la primera ola en la década de 1970,³ como Peter Singer⁴ y Tom Regan,⁵ quienes comenzaron a analizar, criticar y visibilizar la explotación animal en todas sus facetas.

Desde entonces se ha profundizado teórica y prácticamente sobre el problema moral del empleo de animales en ciencia, uno de sus usos más polémicos y complejos de abordar.⁶ Esta sigue siendo una discusión vigente, ya que no se ha llegado a una solución o acuerdo.

Dada la explotación de animales no humanos es que hay una urgencia de repensar la consideración moral que les debemos, tanto en estas como en otras prácticas, las cuales suelen justificarse por los múltiples beneficios que supuestamente nos traen. Sólo en ciencia, cada año se usan y matan más de 115 millones de animales no humanos,⁷ muchos de ellos empleados en procedimientos increíblemente dolorosos y prolongados. Por lo que cabe

¹ L. Gruen, *Ethics and animals*, pp. 4–22.

² Entre ellos Henry Salt, Jeremy Bentham, Marie Françoise Bernard, Francis Hutcheson, etcétera.

³ D. DeGrazia, "The moral status of animals and their use in research: A philosophical review", pp. 49–53. DeGrazia clasifica a Peter Singer, Raymond Frey y Gary Francione como los filósofos de la primera generación de la ética animal.

⁴ P. Singer, *Liberación animal*.

⁵ T. Regan y P. Singer, *Animal rights and human obligations*.

⁶ G. Francione, *Introduction to animal rights*, pp. 31–32.

⁷ K. Taylor *et al.*, "Estimates for worldwide laboratory animal use in 2005", p. 327.

preguntarse ¿estará moralmente justificado el uso de animales no humanos en la investigación científica?

Aclarando a qué se refieren estas prácticas, lo que se agrupa de forma muy amplia en el uso de animales en los laboratorios se puede entender en lo que el filósofo Tom Regan llama “el uso de los animales en la ciencia”,⁸ y sus tres divisiones que hace de ella. “Éstas son: 1) la enseñanza biológica y médica; 2) las pruebas toxicológicas [...], y 3) la investigación original y aplicada.”⁹

A pesar de que todas ellas son de utilidad para la sociedad, las dos primeras reportan intereses secundarios –enseñanza y productos comerciales no terapéuticos–, además de que existen alternativas para el empleo de animales con estos fines. Caso contrario al último uso, el cual nos ayuda a la conservación de nuestros intereses primarios –es decir, salud y bienestar–, por lo que es fuente de beneficios únicos en su tipo e invaluable para la humanidad, los cuales son más complicados de obtenerse de otras formas. Por lo que el tema de interés para la presente tesis será éste, el uso de animales en la estricta investigación científica. Dentro de esta práctica, habrá que especificar brevemente a qué tipo de estudios se refiere cada uno para evitar confusiones y poder diferenciar sus propósitos. Esto lo hace en gran medida el grupo inglés del Nuffield Council on Bioethics (NCB), quienes publicaron en 2005 su libro *The ethics of research involving animals*, en el cual presentan a profundidad la variedad de disciplinas que utilizan animales, para qué propósitos y cómo lo hacen. Encontrando cuatro grandes áreas en las que se usan, que son, investigación: 1) biológica básica, 2) patológica, 3) farmacológica y 4) toxicológica.¹⁰

La discusión generada por estas prácticas se debe al cuestionamiento ético de usar animales no humanos en prácticas que los dañarán y matarán. Así, dentro de este debate tenemos todo un espectro de posturas, dígame a favor, intermedias y en contra. El NCB presenta en buena medida estos posicionamientos, encontrando cuatro posturas: 1) irrestricta, la cual declara que, si el humano obtiene algún beneficio de la experimentación con animales,

⁸ T. Regan, *En defensa de los derechos de los animales*, p. 422.

⁹ *Ibid.*, p. 404.

Lo que aquí llama “investigación original” lo aclaro con la idea más común de *investigación básica*. Regan a su vez toma esta clasificación del texto de Andrew W. Rowan, *Alternatives to laboratory animals: definitions and discussion*, pp. 2–4.

¹⁰ Nuffield Council on Bioethics, *The ethics of research involving animals*, p. 85.

no necesitará dar ninguna otra justificación; 2) equilibrada, que toma en cuenta seriamente las implicaciones que tengan estas prácticas para los animales, pero los humanos siempre tendrán mayor importancia; 3) dilemática, para la cual nos encontramos en un conflicto irresoluble en este tipo de escenarios, donde cualquier solución tendrá implicaciones negativas y positivas; y 4) abolicionista, que mantiene que las prácticas científicas son moralmente reprobables porque causan estrés, dolor o sufrimiento a los animales.¹¹ De esta forma se representa el panorama de la discusión, las razones que cada uno tiene y sus suposiciones.

Dado el conflicto y sus diferentes posicionamientos, es complicado encontrar una solución satisfactoria para todos, ya que no todas las posturas pueden llegar a un acuerdo, como lo es el caso de las más distantes en sus demandas: la irrestricta y la abolicionista. Sin embargo, las propuestas para solucionar el problema moral de los animales en la ciencia han sido muchas. Una de las más importantes se encuentra en el trabajo de los biólogos ingleses William Russell y Rex Burch, quienes en 1959 presentaron su libro *The principles of humane experimental technique*, donde propusieron lo que ellos llamaron las *tres erres* para un uso ético de los animales en ciencia. Estas tres erres que proponen son el reemplazo, reducción y refinamiento. El reemplazo se refiere a la sustitución de animales vivos y conscientes por otros seres insensibles o, idóneamente, por sistemas no vivos –físicos, químicos o software–; la reducción requiere disminuir el número de animales utilizados sin afectar la precisión de los resultados; y el refinamiento implica la disminución en la incidencia o severidad de los procedimientos dañinos aplicados a aquellos animales que no han podido sustituirse.¹² Esta propuesta estará entre las posturas equilibrada y dilemática.

Por otro lado, tenemos las propuestas de Tom Regan y Gary Francione, quienes teorizan acerca de las consideraciones morales hacia los animales. Ellos, a diferencia de otros investigadores de la ética animal, ofrecen propuestas respecto a los animales más robustas y elaboradas. Ambos presentan una solución desde el abolicionismo, tratando a los animales como sujetos que merecen igual respeto y consideración que los humanos.

¹¹ *Ibid.*, pp. 244–245.

¹² W. Russell y R. Burch, *The principles of humane experimental technique*, cap. 4d.

El filósofo estadounidense Tom Regan formula una teoría moral de enfoque de derechos hacia los animales. Esto porque encuentra que los animales no humanos, al igual que los humanos, cumplen con el *criterio de sujetos de una vida*, lo cual significa que tienen creencias y deseos, percepción, memoria y un sentido del futuro, identidad psicofísica y un bienestar individual.¹³ Por ello tendrán un valor inherente, que implica que estos individuos tienen valor en sí mismos y no pueden verse sólo como meros medios para un fin. Por esto, los animales no humanos no deberían de ser usados en estas prácticas ya que tienen el derecho moral *prima facie* a no ser dañados.

Mientras que el análisis del jurista estadounidense Gary Francione se referirá principalmente a la crítica de los derechos y estatus legales de los animales. Él encuentra que el estatus de propiedad de los animales es una de las principales causas de que no tomemos sus intereses de forma seria, ya que son considerados al mismo nivel que los objetos inertes. Pese a que se traten de defender los derechos de los animales, mientras esta concepción de ellos siga vigente, será totalmente inútil querer balancear entre los intereses humanos y los intereses animales porque lo que en realidad estaremos ponderando son los intereses de los propietarios contra los intereses de su propiedad animal.¹⁴ Por lo que, para solucionar esto deberemos de eliminar este estatus de propiedad que tienen y considerar en la misma medida sus intereses y los nuestros.

Planteado el problema en contexto, habrá que entender y analizar cada punto de la discusión para profundizar y recopilar los argumentos que son presentados de cada lado, para poder juzgar qué razonamientos resultan ser válidos y exponer la propia respuesta informada.

Así, a pesar de que actualmente existe gran cantidad de bibliografía del tema, este trabajo propone una revisión y balance de la discusión tomando varios puntos de vista, por lo que se examinan aspectos tanto biológicos como éticos, así como las diferentes posturas existentes al interior del debate. Esto para contemplar el panorama general, es decir, ambos lados de la discusión, los cuales por ser antagónicos no suelen comunicarse de una forma efectiva y en busca de soluciones.¹⁵ Por lo que se revisará la perspectiva científica y moral,

¹³ T. Regan, *En defensa de los derechos de los animales*, pp. 279–280.

¹⁴ G. Francione, *Introduction to animal rights*, p. xxiv.

¹⁵ D. DeGrazia, “The ethics of animal research: What are the prospects for agreement?”, pp. 23–26.

los posicionamientos a favor y en contra, así como las soluciones propuestas de ambos bandos. Esto con el propósito de examinar de forma integral e imparcial qué tan justificado está dicho uso de los animales, para así, poder emitir una respuesta a la pregunta inicial.

Síntesis del capitulado

De manera sintética respecto a lo que se verá en cada apartado, el Capítulo I tiene la finalidad de explorar la cuestión de hecho, por lo que será necesario diferenciar y clasificar el uso que se les ha dado a los animales en ciencia en general, de su uso en la estricta investigación científica. Después de esto, se presenta una recopilación del tipo de investigación biomédica que usa animales no humanos. Estas se desglosan para entender el objeto de estudio de cada área. Esto es importante para aclarar el alcance de disciplinas que los usan y para qué motivo (ciencia básica, patología, farmacología o toxicología) y para presentar a la par la cuestión de hecho, es decir, el tipo de investigación que se hace y ejemplos de ella. Además, conforme se vayan explorando cada una de estas disciplinas, se presenta el problema metodológico central en ellas respecto al uso de animales con el propósito de conocer sus limitaciones.

Este desglose permitirá explorar ideas clave dentro de la discusión, como lo son modelo animal, extrapolación de datos, organismo complejo, disanalogías, etcétera.

El Capítulo II se centra en la cuestión moral, señalando las preguntas generales que surgen alrededor de esta problemática, para luego abordar el espectro de posturas que hay alrededor de este debate con la finalidad de catalogar y sintetizar las suposiciones éticas de cada postura al interior de la discusión, así como sus problemas. Para esto se indaga en las premisas que deben de ser aceptadas por cada posicionamiento y se toman las más representativas, a fin de poder comparar sus argumentos entre ellos.

Después de revisar qué postura tiene más problemas morales, se revisa la posibilidad de un acuerdo entre ellas, lo cual es poco probable debido al distanciamiento que hay entre sus suposiciones.

Finalmente, el Capítulo III se dividirá en tres apartados, a fin de abordar en los dos primeros aspectos faltantes a considerar en la discusión –ya que son de gran relevancia–, para, en la última parte, ofrecer una propuesta ante este problema. En la primera parte reviso

brevemente las alternativas a la experimentación animal desde la propuesta de las tres erres de William Russel y Rex Burch para el uso responsable de los animales destinados a laboratorios. La segunda parte aborda la crítica a esta forma de explotación animal de parte de filósofos centrales en la discusión, como lo son Tom Regan y Gary Francione. En la tercera y última parte, valiéndome del análisis realizado en el primer y segundo capítulo (análisis factual y ético) y el realizado en el tercero (alternativas y críticas), discutiré la situación general de la pregunta sobre si se justifica moralmente el uso de animales no humanos en la investigación científica.

Consideraciones preliminares

Antes de continuar habrá que hacer ciertas aclaraciones respecto a los conceptos que utilizo. Cuando hable de *animal*, me referiré a los metazoos celomados¹⁶ que se suelen usar en la ciencia, principalmente artrópodos, moluscos y cordados, lo que por supuesto incluye al humano. Por lo que, cuando mencione *animal no humano* será sólo para excluirnos al *Homo sapiens* y hablar de todos los demás integrantes. Sin embargo, solamente para fines de economía y claridad de la redacción, a veces me referiré a los animales no humanos como simplemente *animales*, aunque lo haré indistintamente.

En cuanto a la *investigación científica*, me referiré al estricto proceder bajo el método científico de la química, biología y medicina, las cuales dan paso a otros estudios más específicos, interdisciplinarios, básicos o aplicados que son de interés analizar en este trabajo.

¹⁶ No considero la totalidad del Reino Animalia (actualmente Metazoa) –que es inmenso– porque hay organismos que 1) pese a que sean animales no poseen tejido nervioso alguno, 2) su capacidad de sintiencia es ambigua o 3) no suelen usarse en este tipo de prácticas; v. Fernández-Álamo y Rivas (eds.), *Niveles de organización en animales*, pp. 17–29.

Capítulo I. El uso de los animales no humanos en la ciencia

1.1 Animales en la ciencia

El uso de animales no humanos en los laboratorios probablemente sea el ámbito de explotación animal más complejo de los que trata la ética animal. Gary Francione, uno de sus principales expositores, lo considera de forma especial a diferencia de las otras áreas de explotación, debido a que para él representa un auténtico conflicto de intereses.¹ Esto porque la experimentación animal produce beneficios más valiosos en comparación con otro tipo de industrias basadas en la explotación animal, ya sea alimentaria, de entretenimiento, vestimenta, compañía o trabajo. Los avances biomédicos obtenidos por estas actividades han salvado y salvan millones de vidas humanas, lo cual no es el caso de los otros ámbitos. Y, aunque reportan una satisfacción de intereses superfluos –como vestimenta, entretenimiento y compañía–, o incluso básicos –trabajo y alimentación–, pueden ser sustituibles en gran medida, cosa que en la investigación con animales es más complejo de realizar.

Esta posición polémica de la experimentación animal no es para menos, ya que posee tantos pros como contras, dificultando una toma de postura absoluta, lo que hace que los debates y pronunciamientos dentro de éstas deban de ser consideradas desde múltiples perspectivas y de forma meticulosa antes de siquiera tratar de dar una respuesta seria. Comencemos por esclarecer cómo se subdivide esta área de explotación dentro de la ética animal.

Lo que se agrupa de forma muy amplia en el uso de animales en los laboratorios podríamos entenderlo en lo que Tom Regan llama “el uso de los animales en la ciencia”,² y sus tres divisiones que hace de ella. “Éstas son: 1) la enseñanza biológica y médica; 2) las pruebas toxicológicas [...], y 3) la investigación original y aplicada.”³

Respecto a las dos primeras subdivisiones cabe aclarar que, dados los objetivos de esta investigación, las repararé brevemente. Lo cual no significa que su análisis sea menos

¹ G. Francione, *Introduction to animal rights: your child or the dog*, p. 31.

² T. Regan, *En defensa de los derechos de los animales*, p. 422.

³ *Ibid.*, p. 404.

Lo que aquí llama “investigación original” lo aclaro con la idea más común de *investigación básica*. Regan a su vez toma esta clasificación del trabajo de Andrew W. Rowan, *Alternatives to laboratory animals: definitions an discussion*, pp. 2–4.

importante, pero sí más dispensables de realizarse en comparación a la tercera, ya sea, por existir alternativas o por no producir beneficios tan valiosos a la humanidad. Por lo que sostengo que la investigación básica y aplicada es la de mayor importancia.

1.1.1 Animales en la enseñanza

La primera subdivisión agrupa el uso de los animales en la enseñanza, lo cual se refiere a recurrir a ellos en diferentes niveles académicos como material didáctico, con la finalidad de que los estudiantes conozcan, practiquen y se familiaricen con las estructuras y procesos en vivo de los seres en cuestión, siendo complementada con la enseñanza teórica.

Gustavo Ortiz discute dicho uso, diferenciando entre la justificación pedagógica y la ética. Dentro de la primera, estas prácticas se suelen justificar por 1) ser un método tradicional de aprendizaje, 2) superar los métodos de enseñanza alternativos, 3) producir una desensibilización deseable para la formación científica e 4) incorporar un enfoque práctico de educación activa.⁴ Sin embargo, en oposición a estos supuestos beneficios, Ortiz compara los resultados que se obtienen en los grupos de estudiantes que usan métodos alternativos. Primero, debemos de notar que 1) estas prácticas con animales no se pueden justificar por la fuerza de la costumbre, no por ser una tradición se adquiere en automático una razón para seguirlo haciendo, ya que existen tradiciones justificables e injustificables. Por lo que, habrá que someter a crítica por qué se siguen usando esos métodos, así como qué implicaciones tienen. Del lado de los resultados, 2) se han realizado diversos estudios que muestran que, en condiciones de igualdad, no hay una ventaja entre los estudiantes que han practicado con animales respecto a los que lo han hecho con alternativas,⁵ de las cuales existen muchas en la actualidad, como pueden ser los modelos por computadora⁶ o la elaboración de maquetas.

⁴ G. Ortiz, "Víctimas de la educación. La ética y el uso de animales en la educación superior", en R. Weber, *Zooética*, pp. 214–227.

⁵ A. Knight, "Humane teaching methods prove efficacious within veterinary and other biomedical education", pp. 216–219.

⁶ El sitio del PBS Learnin Media cuenta con clases de disección para aprender anatomía animal de numerosas especies, <<https://www.pbslearningmedia.org/collection/dissection-videos-for-classroom-use/?fbclid=IwAR2XUfCjBkHcPPQ6aaPLXfrbco2YmiNMMQDAa7W-g4DUQgOFYECYArCIYnA#.Xs6tky-z1bU>>, así como el sitio de The Science Bank, <https://thesciencebank.org/index.php?route=information/information&information_id=7>.

Si es que se quisiera apoyar el uso de animales, se deberían de tener evidencias de obtener mejores resultados en su aprendizaje, no menores y ni siquiera iguales, lo cual no sucede.

A veces se cree que los estudiantes de ciencias deben de desarrollar una actitud insensible para poder evaluar de manera imparcial sus estudios. Sin embargo, 3) no es como si a los integrantes de la comunidad científica les estorben los sentimientos y emociones, al contrario, ya que si serán profesionales en áreas biológicas y veterinarias esta insensibilización resultaría ser contraproducente, ya que muchas veces deben de ser capaces de evaluar el estado de cierto animal para atenderlo, capacidad que puede distorsionarse si se les enseña que los animales no sienten o su dolor no es tan importante como el nuestro.⁷ Por otro lado, puede que los estudiantes que no están de acuerdo en realizar este tipo de prácticas se vean forzados a hacerlo, y como consecuencia de ello reporten un daño psicológico.⁸ También habría que notar que, en estas áreas que se jactan de estar lejos de un lenguaje valorativo, así como de ser “objetivas”, no se percatan de que “[e]n las clases de ciencias naturales no sólo se aprende biología o anatomía, sino que también se aprenden las actitudes morales que subyacen a la práctica de la ciencia misma.”⁹

Por último, 4) se piensa que el usar animales proporcionará una habilidad práctica a los alumnos. Sin embargo, esta misma destreza manual se puede adquirir recurriendo a organismos provenientes de fuentes éticas, e incluso ya existen modelos con pulso, textura y anatomía bastante fiel al real. Por otro lado, resalta Ortiz que la preciada educación activa no solo se obtiene en los laboratorios, sino que también se puede obtener por visitas a colecciones, granjas o clínicas. Más aún, el proceso de educación inicia desde que a los estudiantes se les involucra en la discusión, planeación y corrección de estas prácticas, lo cual al final puede reportar una mayor enseñanza que el simple hecho de ponerlos a disectar, mutilar o matar a un animal.

Mientras que, del lado de la justificación ética, el conflicto está en posicionar qué es lo que tiene más valor, si es el aprendizaje de los alumnos o la vida de los animales. La

⁷ E. Téllez, *et al.* "Argumentos con los que se intenta legitimar la enseñanza lesiva con animales en medicina veterinaria y zootecnia", pp. 292–293; E. Téllez, "El uso de los animales en la educación. Un análisis bioético", pp. 56–59.

⁸ T. Capaldo, "The psychological effects on students of using animals in ways that they see as ethically, morally or religiously wrong", pp. 526–529.

⁹ Ortiz, *op. cit.*, p. 223.

respuesta dependerá de cómo comprendamos ambas cosas. Pero, lo que hay que tener muy en cuenta es que los animales son seres sensibles, con intereses independientes del humano y vidas propias, que buscarán evitar el dolor. Si reconocemos esto es difícil defender su uso en prácticas escolares que se pueden realizar perfectamente mediante métodos alternativos, que no perjudicarán el aprendizaje de los estudiantes.

La mayor dificultad parece estar en las prácticas de nivel grado y posgrado que requieren habilidad práctica y/o resultados científicos. Esto es más problemático si tenemos en cuenta que los mismos veterinarios deben de adquirir este tipo de conocimiento con la finalidad de estar capacitados para atender futuros animales que serán sus pacientes. Bajo estas condiciones muy específicas es que Ortiz llega a justificar su uso, pero sin olvidar mencionar que puede reducirse invitando a los estudiantes avanzados a participar en cirugías o procedimientos médicos en pacientes reales, donde puedan adquirir este conocimiento práctico, al tiempo que dejan de usar sujetos sanos.

1.1.2 Animales en pruebas de toxicidad

El segundo subgrupo reúne los ensayos realizados para probar la toxicidad potencial de productos comerciales. Regan divide este subgrupo en sustancias terapéuticas y no terapéuticas, “[l]as primeras son medicamentos que podrían aliviar o curar condiciones patológicas. [...] La clase de productos no terapéuticos incluyen todo lo demás.”¹⁰ Dentro del grupo de sustancias no terapéuticas encontramos productos tanto comestibles como no comestibles, por ejemplo, artículos de limpieza, de cuidado personal, pinturas, colorantes, aditivos, saborizantes, entre otros.

A pesar de que Regan reúne estos dos tipos de pruebas, me parece que la obtención de productos terapéuticos forma parte de la investigación científica formal, la cual inicia motivada por la búsqueda de sustancias terapéuticas y resulta en sus etapas finales en pruebas clínicas. Este tipo de pruebas se acoplan mejor dentro de la siguiente división, en específico, a lo que más adelante se describirá como “investigación toxicológica”. Por lo que, en este

¹⁰ Regan, *op. cit.*, p. 428.

punto solo reconoceré las pruebas de sustancias no terapéuticas como parte de las “pruebas de toxicidad”.

Estas prácticas son fuertemente cuestionadas principalmente por dos motivos: los problemas de extrapolar los resultados obtenidos en animales no humanos a humanos y por lo innecesarias que resultan muchas de estas pruebas.

Respecto a la primera, la dificultad es debida a que, a pesar de que son pruebas que están apoyadas en evidencia científica, sólo son ensayos diagnósticos para productos comerciales. Ya que –como veremos en la investigación toxicológica–, dicho ámbito es más complejo de estudiar, tanto por la dificultad de extrapolar los resultados de animales no humanos a humanos, como por la exactitud de estos.

Un ejemplo clásico de esto es la prueba de Draize, la cual se realiza para testar la irritabilidad en mucosas y piel de cierta sustancia. Esta prueba fue desarrollada y utilizada desde 1944 y normalmente se usan conejos por su alta sensibilidad en ojos (si es que se testará la irritabilidad en mucosas), los cuales se inmovilizan mientras se les aplica la sustancia de interés. La prueba se puede prolongar hasta siete días a fin de observar los efectos, entre los cuales puede encontrarse irritación, hinchazón, opacidad, ulceración y/o secreciones. Durante esto no se suele aplicar algo que alivie el dolor, ya que se quiere obtener de manera intacta cómo es que el animal reaccionó ante tal agente y si logró curarse por sí solo.¹¹

Respecto a lo segundo, un fuerte cuestionamiento a estas pruebas es que son realizadas para testar productos totalmente superficiales, innecesarios o ya existentes, como lo son cosméticos, artículos de limpieza, o simples variantes de algún otro. Esto obedece a intereses de mercado más que a una necesidad real de los consumidores. Mercancías que son dispensables para nuestra vida diaria y que poco se puede justificar el realizar pruebas de un alto nivel de dolor en animales para comercializar un labial, un desengrasante o un nuevo aroma de shampoo. Por lo que, si este testeo produce sufrimiento animal, y dichos productos son prescindibles, el realizar estas prácticas estará injustificado.

Regan especifica que no es que se quiera prohibir el testeo en animales no humanos al tiempo que se permite que salgan al mercado productos peligrosos para el humano, sino

¹¹ R. Sharpe, “The Draize test—Motivations for change”, p. 139.

que “lo que se quiere es una justificación moral para desarrollar el producto en primer lugar, una justificación que, en la naturaleza del caso, no puede darse apelando al daño que podría ocurrir después de que el producto ya ha sido introducido.”¹² Esto es más evidente si notamos que ningún consumidor sería puesto en una peor situación que los animales usados para estas pruebas si se dejaran de producir estos artículos.¹³

Incluso bajo la aparente severidad de su respuesta sobre dejar de realizar estas pruebas, Regan hace ver que la situación no es tan catastrófica como suena. Esto porque de hecho ya existen compañías cosméticas que han dejado o nunca han utilizado este tipo de ensayos. Ejemplos de lo primero son las constantes prohibiciones de una multitud de países alrededor del mundo para pruebas como el test de Draize, entre los cuales podemos destacar durante el 2017 la aprobación de parte de la OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) de métodos alternativos para las pruebas de irritabilidad ocular y alergia cutánea, así como la legislación actual de Sudáfrica, Guatemala (primer país americano) y Colombia –caso más reciente, en 2020– para prohibir las pruebas cosméticas con animales. Además de que durante años posteriores otros países tomaron estas medidas, como Taiwán en 2016, Nueva Zelanda en 2015, India en 2014, Noruega y la Unión Europea en 2013, etcétera.¹⁴

Para suplir el uso de animales se han desarrollado diversos métodos alternos, los cuales han sido validados por reportar un resultado equivalente. Estos son ensayos *in vitro*, los cuales se pueden realizar mediante cultivos de glóbulos rojos, epidermis y fibroblastos humanos, kits comerciales, e incluso existen alternativas para testar fototoxicidad (respuesta tóxica provocada por aplicar en la piel alguna sustancia y luego exponerla a la luz).¹⁵

¹² Regan, *op. cit.*, p. 415.

¹³ *Ibid.*, p. 415.

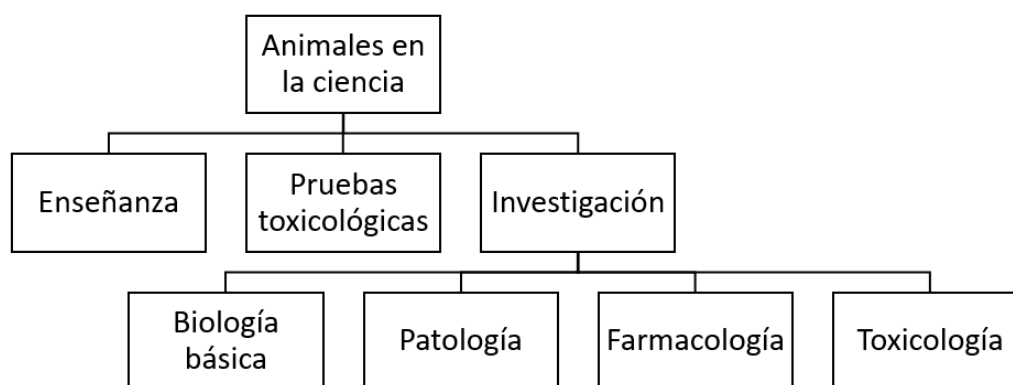
¹⁴ Una línea del tiempo puede consultarse respecto a las medidas que han tomado países en todo el mundo en <<https://www.humanesociety.org/resources/timeline-cosmetics-testing-animals>>. Para el caso de México, en marzo de este año el Senado de la República ha aprobado por unanimidad el dictamen que establece la prohibición de realizar pruebas para fines cosméticos en animales, siendo turnada a la Cámara de Diputados para su votación; v. <<http://comunicacion.senado.gob.mx/index.php/informacion/boletines/47893-prohibe-senado-uso-de-animales-en-produccion-investigacion-y-elaboracion-de-cosmeticos.html>>; <<https://www.animalpolitico.com/una-vida-examinada-reflexiones-bioeticas/por-que-es-importante-poner-fin-a-las-pruebas-cosmeticas-con-animales/>>.

¹⁵ M. P. Vinardell y M. Mitjans, “Alternative methods for eye and skin irritation tests: An overview”, p. 49.

Por otro lado, encontramos compañías que han usado métodos alternativos y que cuentan con reconocimientos internacionales, uno de ellos es el de la Coalition for Consumer Information on Cosmetics (CCIC), creado en 1996 a partir de ocho grupos de protección animal de diferentes naciones que, entre diversos etiquetados, formaron el famoso Leaping Bunny Program, certificación de productos cosméticos, del hogar y de cuidado personal libres de crueldad animal.¹⁶

1.1.3 Animales en la investigación científica

Por último, la tercera división es la investigación básica y aplicada. Ésta es la que nos interesa por su método y beneficios. Para poder analizarla me valdré de la división que hace el grupo inglés del Nuffield Council on Bioethics (NCB) en: i) investigación biológica básica, ii) investigación patológica, iii) investigación farmacológica e iv) investigación toxicológica.¹⁷ Habrá que notar que estas divisiones podrán sobrelaparse, debido a que esta es una clasificación analítica y a que no son áreas aisladas, empleando unas los conocimientos y métodos de las otras. Para más claridad de esto, esquematizo en el Cuadro 1 la división del uso de animales en la ciencia.



Cuadro 1. Clasificación del uso de animales no humanos en ciencia por el área a la que se les destina. La clasificación de “animales en la ciencia” la tomo de Regan,¹⁸ mientras que la de “animales en investigación” la tomo y modifíco del NCB.¹⁹

¹⁶ <<https://www.leapingbunny.org/>>.

¹⁷ NCB, *The ethics of research involving animals*, p. 85.

¹⁸ Regan, *op. cit.*, p. 404.

¹⁹ NCB, *op. cit.*, p. 85.

Hay que notar que el último tipo no debe de ser confundido con la división que establece Regan de “pruebas toxicológicas” (pero sí incluyendo las pruebas de toxicidad en medicamentos, como ya lo especificué). Esto porque la división del NCB implica un procedimiento de investigación científica formal que se hace con sustancias tóxicas, y no sólo el proceso de testeo de un producto que interesa comercializarse. Por lo que podríamos decir que la investigación con animales se diferencia de la enseñanza y las pruebas toxicológicas con ellos en que los últimos tienen funciones pedagógicas y comerciales, respectivamente, mientras que la primera implica la investigación bajo el método científico.

Los tipos de investigación a los que se refiere este apartado son muy diversos, desde simples colectas biológicas y observaciones de campo, hasta la creación de mutantes o quimeras destinadas a xenotransplantes. Hay que tener en cuenta que en esta clasificación podrían llegar a faltar ciertos tipos de experimentos no contemplados, ya que las investigaciones que recurren a estas prácticas están en constante cambio y crecimiento.

Es pertinente aclarar que la preocupación de este trabajo se encuentra en las investigaciones que tengan la posibilidad de alterar a los animales de forma negativa. Es decir, los estudios que causan daño físico interrumpen su desarrollo natural, o los privan de su libertad o de su vida. Esta especificación es debida a que existen algunos casos de investigación científica que no llegan a dañar a sus sujetos de interés, como estudios etológicos no invasivos, fotográficos o colecta de muestras.

Sin embargo, no se hará una revisión exhaustiva de todos y cada uno de los rubros aquí citados –sería imposible hacerlo por la increíble diversidad de métodos–, ni se expondrá a nivel experimental las alternativas para avanzar hacia una ciencia que no utilice animales. La tarea de este escrito irá más en el sentido especificado por Regan, respecto al caso de las pruebas toxicológicas, que también se puede usar para el caso de la investigación científica, “[l]o que sí puede hacer la filosofía moral es articular y defender los medios moralmente permisibles para hacer ciencia.”²⁰

A continuación, pasaré a revisar de forma puntual los cuatro diferentes tipos de prácticas de la experimentación científica en animales, por lo que describo brevemente para

²⁰ Regan, *op. cit.*, p. 441.

cada una qué tipo de estudios realiza, su problema central respecto al uso de animales y sus casos concretos de éxito y fracaso.

1.1.3.1 Investigación biológica básica

Este primer tipo de investigación es la más elemental, muchas veces impulsada por mera curiosidad. Es necesaria para la formación de un primer conocimiento, lo cual, en este caso se refiere a la construcción de un saber primordial de la naturaleza de los animales. “Este tipo de investigación tiene como objetivo el ayudarnos a comprender cómo se desarrollan y funcionan los animales a nivel conductual, fisiológico, celular y molecular”,²¹ por lo que explorará sus constituyentes esenciales, tales como biomoléculas, células, tejidos y órganos.²²

Por lo que, debido a la variedad de disciplinas que exploran cada aspecto de los animales, el NCB desglosa este apartado en cinco diferentes tipos de experimentos realizados dentro de la investigación básica:²³ 1) estudios conductuales, 2) estudios fisiológicos, 3) estudios sobre desarrollo, 4) estudios genéticos y 5) desarrollo de herramientas y técnicas de investigación (herramientas biotecnológicas).

Esta subdivisión contiene estudios tanto no invasivos como invasivos, ya que puede tratarse de investigaciones observacionales en las cuales no se tiene contacto con los animales, debido a que justamente se trata de observarlos en su ambiente natural. O, por el contrario, tener que intervenir forzosamente al animal debido a que la obtención de resultados así lo requiere. Este aspecto es de importancia debido a que, muchas veces, dependiendo del nivel de interacción con el sujeto experimental es que se pueda incrementar el daño causado,²⁴ como cuando se altera su ambiente o se hacen pruebas de privación.

Dentro de los estudios de no intervención con los sujetos experimentales, principalmente se encuentran investigaciones de tipo etológico, que comprenden el estudio del comportamiento animales *in situ* o *ex situ*, es decir, dentro de su lugar de origen o fuera

²¹ NCB, *op. cit.*, p. 89.

²² B. Röhrig *et al.*, “Types of study in medical research”, pp. 262–263.

²³ *Ibid.*, p. 89.

²⁴ *Ibid.*, p. 6; C. Sherwin *et al.*, “Guidelines for the ethical use of animals in applied ethology studies.”

de éste, respectivamente. Un buen ejemplo de los primeros son los estudios ornitológicos de campo, donde las aves se estudian a distancia, otro ejemplo es la documentación de primates en vida libre, donde el investigador se internan en poblaciones de ciertas especies para estudiar sus hábitos. Estos estudios no invasivos emplean una metodología casi neutra respecto a cualquier efecto en el sujeto de estudio, ya que se reduce al máximo el impacto negativo al animal.²⁵ Esta abstención de entrar en contacto con el organismo no es alentada por una motivación moral, sino por el método requerido para hacer estas observaciones.

Parece que este es el primer y único tipo de investigaciones que tienen este precepto de no intervención, sea por el motivo que sea, ya que en los siguientes tipos de estudios difícilmente se presentará un caso similar.

Sin embargo, también existen estudios etológicos invasivos, en los cuales los animales se extraen de sus hábitats de forma temporal o definitiva, ya sea para realizar cierto procedimiento específico en los ejemplares capturados o para ser transportados a sitios donde se podrán hacer investigaciones de otro tipo a corto o largo plazo. Este método de investigación *ex situ* ya conlleva un impacto negativo al ser vivo que es retirado de su medio, por lo cual presentará estrés debido a un cambio tan brusco.²⁶

El resto de los estudios –fisiológicos, del desarrollo, genéticos y biotecnológicos– parecen inevitablemente recurrir a una intervención y daño de los sujetos experimentales, incluso aunque no sea absolutamente necesario, debido a que frecuentemente es más práctico o benéfico para el estudio la captura y encierro del animal.

A menudo la utilidad de estas áreas se duda, así como al apoyo financiero que se les da, ya que, no se suele ver la utilidad de estudiar, digamos el comportamiento agresivo de cierta especie de ave o la variabilidad de respuestas electrofisiológicas en ovocitos de rana.

²⁵ Incluso muchos de los estudios de campo que se piensan que no tienen impacto negativo en los animales, en realidad sí lo tienen. Un ejemplo es el marcaje en ranas, técnica empleada para hacer una señal distintiva, sistemática e indeleble en el animal para llevar un control de sus poblaciones o simplemente evitar muestrear al mismo individuo. Como el corte de falanges, que se ha visto que reduce la probabilidad de supervivencia del individuo, siendo mayor conforme el número de dedos que se cortan; v. R. M. May, "Ethics and amphibians".

²⁶ Sherwin *et al.*, *op. cit.*, pp. 298–301.

Así, el principal problema que encuentro del uso de animales para estudios de biología básica es la justificación que sostienen para hacer esto.

El etólogo inglés Patrick Bateson, quien, preocupado por este tipo de escepticismo hacia el provecho de la biología básica propuso el *cuadro de decisión*, un método de ponderación entre tres factores: 1) la calidad científica de la investigación, 2) la probabilidad de beneficio humano de parte de la investigación y 3) la posibilidad de sufrimiento animal.²⁷ Tomados de manera conjunta, guían en la deliberación sobre apoyar cierta investigación o no. De manera que, si cierto proyecto parece ser de gran calidad científica, aportará diversas aplicaciones y causará un mínimo de sufrimiento animal, entonces estará más justificado. Por el contrario, si el proyecto es deficiente en su diseño experimental, poco original, difícilmente aporte algo y al mismo tiempo causará un gran dolor a los animales empleados, entonces no habrá buenas razones para justificarlo.

Como ejemplo de esto, Bateson se dio a la tarea de hacer explícitos los beneficios que su área de especialización aporta a la sociedad, ya que muchas veces no son reconocidos, explicando que las mayores aportaciones de la etología son hacia los animales. Ayudando a entender su comportamiento, el conocimiento obtenido se puede aplicar al manejo de zoológicos, granjas, animales usados en laboratorio, animales destinados a compañía, programas de conservación de vida silvestre, documentación audiovisual, etcétera,²⁸ los cuales podrán tener una repercusión benéfica hacia los humanos y acercarnos a convivir, entender y respetarlos en un mayor nivel de profundidad.²⁹

²⁷ P. Bateson, "When to experiment on animals", p. 31; W. Driscoll y P. Bateson, "Animals in behavioral research", p. 1572.

La principal preocupación de Bateson fue debido a la aprobación en 1986 de la Animal (Scientific Procedure) Act, la cual exigía una mayor regulación a los grupos de investigación que utilizaran animales no humanos.

²⁸ P. Bateson, *op. cit.*, p. 30.

²⁹ Hay que explicitar que el hecho de tener que estar constantemente justificando los aportes de las ciencias biológicas básicas está distribuido de manera desigual, ya que la etología tendrá que hacerlo con mayor insistencia, lo que no será el caso de los estudios que se considere de mayor utilidad, como la genética o biotecnología; v. C. R. McMahon *et al.*, "Animal welfare and decision making in wildlife research", p. 254.

1.1.3.2 Investigación patológica

Esta investigación comprende los estudios realizados por primera vez respecto a enfermedades humanas, en los cuales se buscaba replicar el padecimiento *in vivo* en algún modelo animal, para entender su patogenia, es decir, su origen, las lesiones que causaba, la forma de contagio y los mecanismos para producir la muerte en el individuo. Esta sección es dividida por el NCB en dos partes: las enfermedades de las cuales se ha logrado encontrar una cura y las que han sido difíciles de tratar o su tratamiento no es totalmente efectivo.³⁰ Considero que las razones por las cuales se toma esta división son, por un lado, para visibilizar el avance que se ha logrado gracias a las prácticas con animales y, por el otro, que no todas las enfermedades han respondido de forma adecuada a la metodología bajo la cual se han examinado.

Existe gran cantidad de casos en los que esta investigación ha sido fructífera, desde el descubrimiento de las vitaminas y sus enfermedades ocasionadas por la carencia de alguna de ellas, como el beriberi y el escorbuto, causados por deficiencia de vitamina B1 y C,³¹ respectivamente; pasando por los primeros ensayos microbiológicos, de parte del microbiólogo alemán Heinrich Hermann Robert Koch, los cuales vincularon a los microorganismos como agentes causantes de varias enfermedades;³² hasta el estudio y prevención de enfermedades que azotaron a todo el mundo, y que son herederas de los avances obtenidos en el pasado, como las vacunas contra la viruela y la fiebre amarilla.³³

Dichos estudios son claros ejemplos de que la investigación científica en animales es útil, sin embargo, hay otros muchos casos en los cuales no ha sido así, y, al contrario, la investigación con ellos ha entorpecido y atrasado la investigación de ciertas enfermedades, como por ejemplo el intento de estudio en roedores de cáncer pulmonar ocasionado por fumar

³⁰ NCB, *op. cit.*, pp. 107–118.

³¹ K. Kiple y K. Ornelas, “Experimental animals in medical research: A history”, en E. F. Paul y J. Paul, *Why animal experimentation matters*, pp. 27–29.

³² J. Grimes, “Koch’s postulates – then and now”, p. 225.

³³ El nombre “vacuna” deriva del nombre dado por el médico inglés Edward Jenner en 1798 a la viruela bovina, o como la llamó *Variola vaccinae*, la cual inoculó a un grupo de personas para crear inmunidad ante la viruela humana, lográndolo exitosamente; v. D. Baxby, “Edward Jenner’s Inquiry; a bicentenary analysis”, p. 301.

tabaco³⁴ o las investigaciones en primates no humanos en el SIDA;³⁵ los cuales han sido poco fructíferos.

Estos casos de enfermedades complejas –como el cáncer o síndromes inmunológicos– van más allá de estudiar el agente patógeno, su desarrollo en el organismo infectado y su tratamiento, ya que resultan ser patologías multifactoriales, de difícil predicción y modelación, por lo que estas investigaciones deberán de apoyarse adicionalmente en otros métodos en los que se pueda replicar el evento de interés con la mayor fidelidad posible y arroje resultados útiles para el humano.³⁶

Una técnica actual para el estudio de enfermedades humanas es el uso de animales genéticamente modificados (AGM), empleados debido a que permiten una investigación más fina conforme el aspecto de interés. Esto porque 1) permite inducir al modificar la expresión de un gen o genes en particular –ya sea anulando, disminuyendo o incrementando su transcripción³⁷–, permitiendo que los investigadores pueden observar de manera diferenciada comparando en un animal no modificado y estudiar si hay alguna causalidad en dicha modificación respecto a la enfermedad de interés³⁸ y 2) porque resultan ser un modelo más fiel para estudiar la enfermedad, ya que ésta se expresa en el animal debida la modificación genética que se le causó y no es necesario inducirla de otra manera.³⁹

Una pregunta pertinente respecto a estos estudios es cuál es el grado de réplica y confiabilidad que tiene el estudiar enfermedades humanas en animales no humanos. Es debido a esta incertidumbre que, dentro de este tipo de estudios las enfermedades humanas se han estudiado a partir de *organismos modelo*, los cuales son “especies no humanas que se

³⁴ H. Witschi, “Tobacco smoke-induced lung cancer in animals—A challenge to toxicology(?)”, pp. 339 – 340.

³⁵ Z. Ambrose *et al.*, “HIV/AIDS: in search of an animal model.”

³⁶ NCB, *op. cit.*, p. 189.

Esto porque es falsa la suposición que se tiene respecto a que la información obtenida de modelos animales es directamente aplicable al humano. Muchas veces estos datos no pueden ser replicados, el diseño experimental está sesgado o falta realizar estudios clínicos; v. Téllez y Vanda, “Cuestionamientos éticos a la generación de conocimiento en la investigación biomédica con animales no humanos.”

³⁷ La transcripción de un gen es la actividad enzimática de expresión del ADN por la que se sintetiza una cadena complementaria de ARN, la cual podrá traducirse a proteína o tener otro papel en el metabolismo celular; v. J. D. Watson, *Molecular biology of the gene*, p. 429.

³⁸ Por ejemplo, los estudios que se realizaron con AGM para estudiar el cáncer de pecho, v. R. D. Cardiff *et al.*, “The mammary pathology of genetically engineered mice: the consensus report and recommendations from the Annapolis meeting.”

³⁹ NCB, *op. cit.*, pp. 121–126.

estudian ampliamente para comprender una variedad de fenómenos biológicos, con la esperanza de que los datos y resultados obtenidos sean aplicables a otros organismos, particularmente aquellos que de alguna manera son más complejos que el modelo”,⁴⁰ en otras palabras, los organismos modelo permiten explorar algún aspecto de manera experimental debido a la posibilidad práctica de su manejo.

Estos organismos “[s]e estudian como (1) un medio para investigar un fenómeno específico o como (2) organismos interesantes en sí mismos.”⁴¹ Para la investigación biomédica los organismos modelo de interés son los del primer tipo, ya que presentan procesos particulares que ayudan a entender algún proceso en el humano, como lo puede ser el desarrollo de ciertas enfermedades. Por esto, los organismos modelo no podrán ser cualquier especie, a tal grado que el U. S. National Institute of Health (NIH) reporta solo 13 especies que son relevantes para la biomedicina.⁴² Aquí nos centraremos en los animales vertebrados empleados como modelo, ya que el interés de este trabajo se encuentra principalmente en ellos.

Uno de los modelos más importantes es el ratón (*Mus musculus*), siendo de gran importancia para la biomedicina debido a sus características biológicas y a la clase de estudios que permite realizar, ya que fue el primer mamífero empleado para estudios del desarrollo, patogenia y genética,⁴³ teniendo un alto grado de homología con el humano. Mientras que las características técnicas que lo hacen un buen modelo son su tamaño, manejo y mantenimiento fácil y económico, prolíficos, tiempo de vida corto, etcétera.

Una de las características más importantes que debe tener un modelo animal es la representatividad que tenga ante otras especies. Rachel Ankeny y Sabina Leonelli lo entienden bajo dos dimensiones críticas que debe poseer: el *objetivo representativo*, que

⁴⁰ S. Leonelli y R. A. Ankeny, “What makes a model organism?”, p. 209.

⁴¹ *Ibid.*

⁴² Al menos, hasta el 2013 (v. *Ibid.*) el NIH reportaba en su página web 13 organismos modelo para la investigación biomédica (<www.nih.gov/science/models/>). Sin embargo, en la actualidad ya no se encuentra disponible el sitio web. Los organismos que reportaba eran, modelos mamíferos: ratón (*Mus musculus*) y rata (*Rattus norvegicus*); modelos no mamíferos: la levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*), la levadura de fisión (*Schizosaccharomyces pombe*), el hongo filamentoso *Neurospora crassa*, la ameba social *Dictyostelium discoideum*, el nemátodo (*Caenorhabditis elegans*), la pulga de agua (*Daphnia magna*), la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*), el pez cebra (*Danio rerio*), la rana de uñas africana (*Xenopus laevis*), y el gallo (*Gallus gallus*); y otros organismos modelo: la planta *Arabidopsis thaliana*.

⁴³ B. Müller y U. Grossniklaus, “Model organisms – A historical perspective”, p. 2057.

“indica el fenómeno a ser explorado a través del uso de los organismos experimentales”; y el *alcance representacional*, que describe “con qué amplitud los resultados de la investigación con un organismo experimental particular (un espécimen o muestra) pueden proyectarse en un grupo más amplio de organismos (un tipo).”⁴⁴ En el caso del ratón, éste se usa como modelo debido a sus características técnicas y, pese a las evidentes diferencias entre ellos y los humanos, se han realizado innumerable cantidad de estudios sobre las similitudes entre los genomas de ambos, encontrando que más del 90% de los genes de estos tienen una contraparte en la otra especie, tomando en cuenta las diferencias en estructura, función y regulación.⁴⁵ Bajo estas condiciones, un modelo que además sea un AGM será una herramienta de gran ayuda para investigar las relaciones entre el desarrollo de la enfermedad y el genoma, a pesar de que el organismo modelo no sea humano.

Por ello importantes grupos científicos han tenido mucho interés en estudiar a fondo estos aspectos. Un ejemplo es el ambicioso proyecto del International Mouse Phenotyping Consortium (IMPC), el cual en 2011 declaró como meta realizar el fenotipo completo de los aproximadamente 20,000 genes conocidos del ratón, realizando un proyecto sin precedentes dentro del tema de la función de los genes en mamíferos.⁴⁶ El interés por obtener el fenotipo completo de este organismo modelo se debe a su gran utilidad dentro de los estudios biomédicos, ya que, como lo mencionaba, la homología –que más específicamente se refiere a genes ortólogos⁴⁷– con nosotros es bastante amplia. Con este tipo de investigaciones se está yendo más allá de un estudio meramente genómico, el cual obtendría solamente la secuencia de ácidos nucleicos del genoma del ratón, sino que se obtiene información de mayor utilidad potencial.

Este proyecto lo piensan poner en marcha valiéndose de la creación de mutantes y una base de datos de células madre embrionarias, desarrollado por el International Knockout

⁴⁴ R. A. Ankeny y S. Leonelli, “What’s so special about model organisms?”, p. 315.

⁴⁵ Mouse Genome Sequencing Consortium, “Initial sequencing and comparative analysis of the mouse genome”, p. 520.

⁴⁶ S. D. Brown y M. W. Moore, “The International Mouse Phenotyping Consortium: past and future perspectives on mouse phenotyping”, p. 632.

⁴⁷ En biología, la homología a nivel genético se puede entender en dos sentidos, por genes ortólogos o genes parálogos. Los primeros son los genes compartidos entre linajes ancestro-descendientes, mientras que los segundos será debido a duplicación de genes en el mismo organismo, pero con diferente *locus*; v. J. P. Gogarten y L. Olendzenski, “Orthologs, paralogs and genoma comparisons.”

Mouse Consortium (IKMC),⁴⁸ el cual tiene un plan sistemático de descubrimiento de fenotipos empleando una plataforma basada en “phenotyping pipeline”, la cual básicamente será la encargada de seleccionar los aspectos fisiológicos importantes de ser registrados para poder, en un paso posterior a la recabación de datos, comparar y analizar los resultados en busca de pleiotropías⁴⁹ interesantes. Un aspecto de mucho interés en este proyecto es poner mayor atención y recabar la información del fenómeno de la pleiotropía, al cual no se le ha visto la importancia que tiene debido a que la investigación se había centrado en estudiar el fenotipo aislado.⁵⁰ Por lo que el IMPC retoma este aspecto, debido a que una vez que se han realizado los mutantes, puede explorar la existencia de aspectos fenotípicos pleiotrópicamente asociados que puedan servir para el estudio de ciertas enfermedades.

Esto es de gran importancia porque además de tener una base de datos en la cual se ha mapeado el gen, también se tiene el fenotipo que expresa y la pleiotropía que causa. Por lo que, estas ortologías presentes entre el humano y el ratón pueden ser mucho más útiles si se posee esta información que permita extrapolar y prever información desde este modelo hacia nosotros. Ejemplos de ello es el proyecto de ontología fenotípica PhenomeNET, el cual se encarga, a grandes rasgos, de sistematizar bases de datos genéticos de organismos modelo, los cuales son tomados y formalizados a fin de que puedan ser comparados interespecíficamente y así poder encontrar homologías interesantes de ser estudiadas.⁵¹ Es decir, se toma la información que ha recabado cada base de datos de organismos modelo respecto a su fenotipo, para después encontrar homologías verificables que puedan ser trasladadas al estudio de padecimientos humanos, como ejemplo, si el gen *KCNJ11* cuando es alterado en ratones causa intolerancia a la glucosa, y ese gen resulta ser el homólogo asociado al gen que causa diabetes tipo 2 en humanos, entonces eso probablemente nos pueda

⁴⁸ Dicho consorcio se ocupa de realizar ratones mutantes por medio de la técnica de bloqueo de genes o knockout, la cual se encarga de inactivar un gen específico para que el fenotipo del ratón sea desprovisto de la expresión normal de ese gen.

⁴⁹ La pleiotropía se refiere al fenómeno que ocurre cuando un solo gen puede afectar múltiples rasgos sin estar involucrado directamente en su expresión; v. A. B. Paaby y M. W. Rockman, “The many faces of pleiotropy.”

⁵⁰ S. D. Brown y M. W. Moore, “The International Mouse Phenotyping Consortium: past and future perspectives on mouse phenotyping”, p. 632.

⁵¹ R. Hoehndorf, *et al.*, “PhenomeNET: a whole-phenome approach to disease gene discovery”, pp. 1–2.

ayudar a entender el padecimiento en humanos.⁵² De esta forma se han reportado 3,328 genes asociados a enfermedades en ratones knockout, los cuales muy probablemente puedan ser homólogos a otros mamíferos, incluyendo al humano.⁵³ Por lo que este nuevo tipo de métodos podrían ser más capaces de ayudar a estudiar enfermedades complejas.

1.1.3.3 Investigación farmacológica

La farmacología es el estudio de las acciones y propiedades de toda sustancia química capaz de interactuar con un organismo vivo.⁵⁴ Más específicamente, sus objetivos prácticos se enfocan en el desarrollo de nuevos medicamentos o vacunas, mejorando el diagnóstico o los fármacos.⁵⁵

Aquí, el fenómeno de central interés será saber qué permite que la información obtenida en animales respecto a la respuesta a algún fármaco pueda ser usada en humanos. Ya que, si la industria farmacéutica está interesada en fabricar nuevos medicamentos para la población, y la forma en que lo hace es utilizando en gran parte de su investigación animales no humanos, entonces deberá buscar algún método que le permita extrapolar estos resultados, al tiempo que elabora fórmulas lo más seguras posibles para el humano.

El problema que surge es la extrapolación de resultados, ya que no podemos presuponer que el efecto de un fármaco en un animal será el mismo que en un humano. La solución que se ha dado ante este inconveniente es el diseño de una serie de técnicas que permiten analogar los resultados. Este procedimiento, para la U. S. Food and Drug Administration (FDA), consiste en dos partes: 1) los estudios preclínicos, que es la investigación desarrollada en animales respecto a alguna nueva molécula de interés médico y, 2) los estudios clínicos, que consiste en cuatro fases de pruebas en humanos a las que se tiene que someter cualquier fármaco actual para que pueda ser liberado al mercado.⁵⁶

⁵² T. F. Meehan *et al.*, "Disease model discovery from 3,328 gene knockouts by The International Mouse Phenotyping Consortium", p. 1234.

⁵³ *Ibid.*, p. 1232.

⁵⁴ J. Flórez, "La farmacología: concepto y objetivos", en *Farmacología humana*, p. 1.

⁵⁵ NCB, *op cit.*, p. 133.

⁵⁶ C. T. Williams, "Food and Drug Administration drug approval process."

La conjunción de los estudios en animales y en humanos se solicita a la FDA de parte de las farmacéuticas patrocinadoras para que se evalúe su propuesta de nueva aplicación de fármaco (nombrada “new drug application”, NDA). Después de que la FDA evalúa cuidadosamente la solicitud, revisando los experimentos en animales, el riesgo potencial, y la coherencia de resultados, dictaminará si el procedimiento puede o no continuar. Si entra a ensayos clínicos, justo se podrá dar el salto de experimentos en animales a humanos, y comenzará la fase 1, la cual se encargará de estudiar la farmacocinética y toxicología en grupos pequeños de humanos (20 a 80 personas sanas) en busca de efectos secundarios. Esta fase dura dos años.⁵⁷

Posteriormente, la fase 2 y 3 se dedican, a grandes rasgos, a evaluar el efecto del fármaco en grupos de voluntarios más grandes, comprobar si realmente tiene un efecto terapéutico, monitorear efectos secundarios y ajustar dosis en los sujetos de prueba; con una duración de dos y de dos a cuatro años, respectivamente. Después de esto, el patrocinador deberá de enviar su solicitud de NDA formalmente, con toda la información de la nueva entidad molecular (“new molecular entity”, NME) a la FDA, la cual tardará de uno a dos años en responder. Finalmente, si se aprueba el nuevo fármaco, podrá salir al mercado bajo fase 4, en la cual se estará monitoreando los efectos de la nueva droga en la población durante 15 años. En caso de encontrar efectos secundarios se le emitirá a la farmacéutica modificar la receta o retirar definitivamente del mercado su producto.⁵⁸

En promedio, el desarrollo de un nuevo medicamento inicia con 5,000 compuestos a probar, de los cuales pasan a la fase clínica 5 y a la venta solo uno, requiere de 10 a 15 años y una inversión entre 802 y 1,241 millones de dólares.⁵⁹ Este protocolo es tan exigente, costoso y tardado debido a la gran multitud de pruebas que se deberán realizar antes de liberar un nuevo fármaco al mercado, más aún, la evaluación de sus efectos adversos será inspeccionada rigurosamente al ya haber sido aprobada su distribución durante todo el tiempo que esté en a la venta, existiendo un minúsculo margen de error tolerado con buena razón, debido a que están en juego vidas humanas.

⁵⁷ *Ibid.*, pp. 5–6.

⁵⁸ *Ibid.*, p. 8.

⁵⁹ A. A. Ciociola *et al.*, “How drugs are developed and approved by the FDA: current process and future directions”, p. 622.

Parece que el protocolo de la FDA es bastante exhaustivo y exigente. Sin embargo, ¿este método por fases siempre resulta exitoso? Como recapitulaba, el tiempo de liberación al mercado de un nuevo fármaco –a pesar de ser tardado– es necesario para poder asegurar su éxito terapéutico, ya que al ser liberado estará al alcance de una amplia población, la cual será susceptible de los efectos secundarios, por más mínimos e improbables que sean. Este inconveniente es lo que al mismo tiempo lo ha hecho exitoso, debida la meticulosa investigación se asegura en la medida de lo posible que no haya efectos tóxicos. Claro está, que la biomedicina no es una ciencia exacta y que son posibles los errores, ya que al tratar con organismos que son sistemas complejos no habrá garantía de inocuidad total.

Para ejemplificar el origen e innovación del desarrollo de un medicamento a lo largo de los años presento dos ejemplos, uno es el clásico ejemplo de éxito de la síntesis de la hormona de la insulina para el tratamiento de la diabetes, el otro es el también famoso y trágico caso de la talidomida.

En 1922 el médico Frederick Banting y su estudiante Charles Best lograron aislar extracto de páncreas proveniente de perros, administrándoselo por primera vez a un paciente diabético de 14 años para su tratamiento. Ante tal éxito, un año después la farmacéutica Eli Lilly comenzó a comercializar insulina a partir de cerdos y vacas.⁶⁰ Después de esto se dio una constante modificación y mejora de dicha molécula para permitir un mayor tiempo de eficacia en el humano, ya que la primera solo tenía efecto durante 6 horas.

Fue hasta 1966 cuando se pudo sintetizar insulina humana por completo, y en 1982 se comenzó a comercializar. Posteriormente, en la década de 1990, a través de ingeniería genética, fue posible producirse a escala industrial a partir de bacterias y levaduras recombinantes. Bajo esta técnica se producían análogos de la insulina, los cuales eran diseñados para ser más estables.⁶¹

Dicho desarrollo de una hormona que fue aislada, purificada, secuenciada, sintetizada, modificada y comercializada permitió el tratamiento de millones de personas en todo el mundo que padecen diabetes. Pasando de usar animales a prescindir de ellos.

⁶⁰ A. M. Gualandi-Signorini y G. Giorgi, "Insulin formulations – a review", p. 73.

⁶¹ *Ibid.*, p. 74.

Por otro lado, un ejemplo clásico de fracaso es el de la talidomida, fármaco puesto a la venta en 1957 en Alemania, comercializado en 46 países en todo el mundo. Éste fue originalmente desarrollado para tratar el cáncer y las enfermedades inflamatorias,⁶² después se usó como antiemético, siendo muy vendido y anunciado como completamente seguro. Poco después de su lanzamiento se comenzaron a presentar efectos adversos en la población, como neuropatías periféricas y defectos en recién nacidos. Fue hasta 1961 que se pudieron vincular dichos efectos a este fármaco, siendo retirado el mismo año del mercado por el Reino Unido y Australia, y un año después de los países restantes. Resultó que la talidomida afecta el sistema nervioso (debilidad, entumecimiento y dolor en manos y pies) y es teratogénico (malformación durante el desarrollo, como focomelia).⁶³ Más de 10,000 niños fueron afectados, mientras que en ratas no se presentaban efectos adversos.

Este caso puso en claro que las especies de animales usadas como modelos pueden diferir en las respuestas causadas por fármacos probados en ellos. Por ejemplo, los ratones eran poco sensibles a los efectos del teratógeno, en otras especies se demostró el mismo efecto. Se ha señalado que ni aun con una gran cantidad de especies experimentales se pudo haber previsto este incidente, ya que los efectos sólo a veces llegan a aparecer. Sin embargo, contra esto se hace mención del caso de EUA, quienes no aprobaron el uso de talidomida debido a la evaluación negativa del fármaco por la responsable de la FDA, en ese entonces, Frances Kelsey.⁶⁴

Así, el método de la FDA, o de cualquier otra instancia en el mundo que regule medicamentos, no es infalible. Prueba de ello es que, de hecho, se retiran fármacos del mercado año con año, y aunque sean mínimas las formulaciones que pueden dejar de comercializarse respecto a las que son mantenidas y liberadas, siguen siendo un problema a considerar. La FDA ha retirado menos del 2% de sus nuevos productos aprobados entre 1950 y 2011, y de 1992 a 2011 Canadá y USA sólo retiraron 3% de sus nuevos productos.⁶⁵ Los

⁶² M. E. Franks *et al.*, "Thalidomide", p. 1802.

⁶³ R. Greek *et al.*, "The history and implications of testing thalidomide on animals", p. 3; N. Vargesson, "Thalidomide-induced teratogenesis: history and mechanisms", p. 140.

⁶⁴ *Ibid.*

⁶⁵ I. J. Onakpoya *et al.*, "Post-marketing withdrawal of 462 medicinal products because of adverse drug reactions: a systematic review of the world literature", p. 8.

casos de estos países son aparentemente los de mayor éxito y menor error respecto al resto del mundo.

Respecto a los productos retirados, Igho Onakpoya y colaboradores hablan de 462 de estos retirados del mercado entre 1950 y 2014 debidas sus reacciones adversas.⁶⁶ Conforme a esto, hay una buena y mala noticia: la buena es que también reportan un descenso en el tiempo entre el que un fármaco es liberado y la fecha del primer reporte de reacciones adversas, la mala es que no hay una disminución en el tiempo respecto a dichos reportes y cuando el producto se retira.⁶⁷

Continuando con las malas noticias, Onakpoya y colaboradores también han reportado datos alarmantes respecto a este retraso en la evaluación de riesgo de ciertos fármacos en el mercado, ya que mientras más tiempo tarden las autoridades regulatorias en dar una respuesta contundente, mayor cantidad de vidas humanas estarán en riesgo.⁶⁸ Estos errores descubiertos hasta después de la liberación se deben a la naturaleza del procedimiento y de la posibilidad de la incidencia sobre ciertos individuos receptivos, ya que antes no será posible saberlo.

1.1.3.4 Investigación toxicológica

Este último tipo de experimentos es realizado para “evaluar el grado en que las sustancias son tóxicas para humanos, animales o el medio ambiente, para investigar el mecanismo de los químicos tóxicos o para desarrollar pruebas nuevas o mejoradas para tipos específicos de efectos inducidos químicamente.”⁶⁹

Esta investigación tiene gran similitud con la anterior, debido a que en ambos casos se expone a un organismo a una sustancia, de la cual se quiere conocer su efecto en dicho organismo. Sin embargo, la investigación farmacológica se limita a sus fines terapéuticos, mientras que en la investigación toxicológica cruza esta barrera, estando interesada en los

⁶⁶ *Ibid.*, p. 2.

⁶⁷ *Ibid.*, p. 5.

⁶⁸ I. J. Onakpoya *et al.*, “Delays in the post-marketing withdrawal of drugs to which deaths have been attributed: a systematic investigation and analysis”, p. 6.

⁶⁹ NCB, *op. cit.*, p. 155.

efectos dañinos y mortales causados por dicha sustancia. Podríamos decir que ambas se dividen con base en el *índice terapéutico*, indicador que separa el tipo de efectos –terapéutico o tóxico– causado por cierta sustancia en un organismo.⁷⁰

Aquí, la dificultad es debida a que, en este tipo de estudios, el punto de crucial interés es saber si cierto efecto en un modelo respecto alguna sustancia resulta predictivo. Ahora, el problema es saber si los modelos animales *son* predictivos para el humano, ya que de esto dependerá la utilidad y fiabilidad del estudio, siendo capaz de prevenir muertes o causarlas. Esta ha sido una pregunta que siempre se ha hecho la comunidad científica, así como la oposición a la experimentación animal, ¿en realidad qué tan predictivos resultan los modelos animales para el humano?

Para el filósofo inglés Niall Shanks será de gran importancia analizar cómo la ciencia contemporánea ha entendido la palabra *predicción*, y cómo la ha aplicado en la interpretación de los resultados obtenidos mediante modelos animales, ya que piensa que su significado se ha desviado de lo que realmente quiere decir. Shanks indica que una predicción debe ser verificable, pudiéndose convertir en verdadera o falsa, al mismo tiempo que debe de poseer ciertos márgenes de exactitud, ya que no se podrá decir que un cierto resultado sea predictivo si solo ocasionalmente pronostica una respuesta acertada.⁷¹ Analizo de cerca ambas características.

En el apartado de enfermedades humanas mencionaba que los organismos modelo sustituyen el lugar del humano en experimentos donde no se conocen los resultados o las consecuencias son potencialmente peligrosos. Con base en nuestras similitudes como animales, y dada esta analogía, se asume la hipótesis general de que los modelos animales serán predictivos para el humano. Sin embargo, Shanks señala que esta hipótesis no es cuestionada como es debido, ya que una predicción científica se debe poner a prueba, estando en función del resultado si se podrá declarar o no predictiva para el humano, aceptando o rechazando el modelo.

⁷⁰ P. Y. Muller y M. N. Milton, “The determination and interpretation of the therapeutic index in drug development”.

⁷¹ N. Shanks *et al.*, “Are animal models predictive for humans?”, p. 2.

Sin embargo, habrá una dificultad con respecto a la verificación a la que se someten las hipótesis. Para abordar esto, Shanks hace una diferencia entre lo que llama “animales como generadores de hipótesis” y “animales como modelos de predicción”. El primero es el que se suele usar en ciencia básica, el cual una vez finalizado el experimento se especula con la ayuda de los resultados obtenidos acerca de las causas del fenómeno observado, para luego ser comprobados mediante ensayos en humanos; mientras que el segundo nunca será comparado frente a experimentos en humanos, ya que los ensayos realizados serán muy peligrosos de replicarse en nosotros.⁷² Entonces, ¿cómo podremos saber si realmente cierto modelo está arrojando resultados análogos al humano si nunca serán probados en uno? Pareciera ser que el segundo tipo de predicción no es en realidad una, o lo es, pero muy poco fiable. Es por esto que la industria farmacéutica gasta millones de dólares y años en investigación de este tipo debida la variabilidad de las pruebas al ser extrapoladas al humano, por lo que se debe de asegurar por diferentes modelos y métodos –*in vivo*, *in vitro* e *in silico*– que el efecto sea realmente terapéutico y en lo mínimo tóxico para poder ser aprobado y comercializado.

Mientras que, del lado de la pregunta por el nivel de exactitud, para aceptar que cierto resultado sea predictivo o no, dependerá de la significancia estadística de estos, que requiere, a grandes rasgos, la distribución normal o gaussiana de datos,⁷³ un intervalo de confianza aceptable⁷⁴ y el rechazo de la hipótesis nula.⁷⁵ De esta forma se asegura que la evidencia obtenida no se produjo por casualidad, es constante, coherente y causa del fenómeno estudiado. Este es un requisito para cualquier estudio científico, ya sea en ciencia básica o aplicada. Pero, para el caso de la predicción de respuestas humanas en modelos animales, el intervalo de confianza requerido debe de ser muy alto para alcanzar a cubrir la mayor cantidad de espacio muestral, a fin de tener la mayor seguridad de la evidencia respecto a la

⁷² *Ibid.*, p. 3. Estos dos tipos parecen corresponder a la etapa clínica y preclínica del desarrollo de un medicamento, respectivamente.

⁷³ Vélez y Garía, “Principios de inferencia estadística”, p. 59.

⁷⁴ *Ibid.*, p. 91–96. Los intervalos de confianza usuales son 0.9, 0.95, 0.975 o 0.99. Sin embargo, a mayor nivel de confianza exigido habrá más probabilidad de error, debido a que se está abarcando mayor cantidad de datos perteneciente a los extremos de la distribución gaussiana, región lejana a la media de la población muestral.

⁷⁵ *Ibid.*, p. 327–336. Rechazar la hipótesis nula implica aceptar la hipótesis alterna, la cual confirma la sospecha del investigador respecto a la causa que piensa que está provocando el fenómeno estudiado. Esto implica asumir un intervalo de confianza.

supuesta predicción. Esto es un problema, ya que, de manera natural, los datos obtenidos en ensayos biológicos varían dependiendo de una multitud de factores.⁷⁶ Más aún, si se necesitan homologar estos datos y esperar a que predigan de manera fiel lo que pasará en el caso humano, entonces habrá mayores dificultades en asegurar la extrapolación de resultados como totalmente fiable. De aquí la necesidad de una gran cantidad de repeticiones e integración con otros modelos para alcanzar un rango aceptable.

Aunque los intervalos de confianza exigidos para las pruebas biomédicas sean muy altos, nunca se tendrá una seguridad total en la inocuidad de los nuevos fármacos. Prueba de esto es que, a pesar de los exigentes estándares de aceptación, suelen retirarse algunos medicamentos del mercado por presentar reacciones adversas mínimas, menores al 1% de la población que la usó. Ejemplos de ello son el troglitazone⁷⁷ y el rofecoxib.⁷⁸

Antes de continuar hay que hacer explícita la dificultad de predecir con toda certeza cualquier fenómeno biológico complejo. Debemos estar conscientes de que los organismos no son solamente sistemas físicos o químicos, sino que son sistemas complejos, en donde participan una gran cantidad de variables, tanto conocidas como desconocidas.⁷⁹ Es por ello que la física y la química son ciencias que tienen la ventaja de presentar mayores índices de fiabilidad respecto a la biología y la medicina. Por lo que será de esperarse índices predictivos más bajos, sin por ello significar que sean inservibles, siendo muchas veces útiles, aunque parecieran poco confiables. Sin embargo, la aplicación de la información obtenida siempre tiene límites. Como ejemplo de esto último, Rebecca Ram analiza 100 artículos recientes que hacen revisiones sistemáticas de estudios que utilizaron animales para determinar qué tan válida es la implementación de la información obtenida de ellos hacia humanos, encontrando que ninguno tiene concordancia cualitativa con nosotros, y sólo el 20% de ellos describe una concordancia limitada, sugiriendo que la extrapolación de estos datos deben de tomarse con precaución, así como apoyarse en estudios clínicos.⁸⁰ Además de esto, muestra la inexactitud

⁷⁶ Shanks *et al.*, *op cit.*, pp. 6–8.

⁷⁷ Y. Masubichi, “Metabolic and non-metabolic factors determining troglitazone hepatotoxicity: A review.”

⁷⁸ E. Topol, “Failing the public health – Rofecoxib, Merck, and the FDA.”

⁷⁹ N. Shanks *et al.*, *op. cit.*, pp. 12–14. Cada especie responde de forma diferente al mismo estímulo debido a diferencias en los genes/alelos, actividad enzimática, regulación y expresión génica, interacción proteína-proteína, organización orgánica y exposición ambiental.

⁸⁰ R. Ram, “Extrapolation of animal research data to humans: an analysis of the evidence”, en K. Herrmann y K. Jayne (eds.), *Animal experimentation*, pp. 356–357.

de las predicciones basadas en ensayos con animales en tres conocidos fármacos: paracetamol, aspirina y penicilina, estos son tóxicos o teratogénicos para animales experimentales como la rata, ratón, conejo, perro, gato, etcétera, pero no para humanos. Pese a que son medicamentos bien estudiados y con una elevada dosis letal para nosotros, se siguen realizando de forma rutinaria ensayos para probar su toxicidad.⁸¹

Ahora, revisado el problema de la verificación y fiabilidad de resultados, ¿realmente podríamos decir que los modelos animales *son* predictivos? Pese a dichos ensayos y pruebas es sumamente difícil concluir que existe una respuesta realmente predictiva entre un modelo y el humano debido a tantas variables implicadas. Esta pregunta será relativamente fácil de contestar si revisamos todos los enormes esfuerzos científicos internacionales que ya se realizan por anticipar de manera integral y certera la respuesta humana a cierta sustancia empleando no solo un organismo modelo, sino varios de ellos, más otro tanto de técnicas *in vitro* e *in silico* para mejorar la predicción. Ejemplos de ello son los citados casos del International Mouse Phenotyping Consortium, las fases de desarrollo farmacológico, etcétera.

Y si bien puede ser cierto que algunos efectos son mucho más fáciles de predecir que fenómenos biomédicos complicados como el cáncer, SIDA, etcétera, no se debe de olvidar que los casos de éxito total también debieron necesitar esta ardua investigación para asegurar la seguridad poblacional. Por lo que sería muy arriesgado –o ingenuo– afirmar que los animales no humanos son directa e inmediatamente predictivos para los humanos, ya que, de hecho, muy pocos se aventuran a basarse en evidencia empírica de un solo modelo, incluso las respuestas de estudios en humanos para humanos pueden variar enormemente.

El trágico caso de la talidomida es un ejemplo de la dificultad de encontrar una predicción lo suficientemente segura como para aplicar los resultados al humano. A pesar de que muchos investigadores señalan que este incidente pudo haber sido evitado realizando más pruebas en animales, lo que han demostrado las pruebas empíricas es que ni con una gran cantidad de ensayos en diferentes modelos se hubiera podido evitar esto. Como lo muestra James L. Schardein, quien menciona que

⁸¹ *Ibid.*, pp. 359–364.

[e]n aproximadamente 10 cepas de ratas, 15 cepas de ratones, 12 razas de conejos, 2 razas de perros, 3 cepas de hamsters, 8 especies de primates y en otras variadas especies como los gatos, armadillos, conejillos de indias, cerdos y hurones en los cuales la talidomida fue probada, los efectos teratogénicos han sido inducidos solo ocasionalmente.⁸²

Retomando la discusión de los organismos modelo, Shanks junto con Hugh LaFollette piensan que más que tratarse de modelos predictivos, dichas especies se están usando en biomedicina como “modelos analógicos causales” (causal analog models, CAMs), y para que se establezca una relación de capacidad predictiva deben de cumplirse ciertos puntos. La primera condición para que cierto modelo sea considerado un CAM es que “ X (el modelo) sea similar a Y (el objeto a modelar) con respecto a las propiedades $\{a, \dots, e\}$. X tiene una propiedad adicional f . Mientras f aún no sea directamente observada en Y , será probable que Y también tenga la propiedad f .”⁸³ Sin embargo, no son suficientes estas características, ya que de hecho hay muchos animales que comparten muchas características con nosotros y, aun así, no responden de la misma manera a los mismos agentes.⁸⁴ Por lo que será necesario satisfacer dos condiciones más: “(1) las propiedades comunes $\{a, \dots, e\}$ deben ser propiedades causales las cuales (2) estén causalmente conectadas con la propiedad $\{f\}$ que deseamos proyectar – específicamente, $\{f\}$ debe de ser la causa(s) o efecto(s) de las características $\{a, \dots, e\}$ en el modelo.”⁸⁵

De no cumplir con estas características es difícil pensar cómo un modelo nos podría ayudar a predecir cierta respuesta. Más aún, LaFollette y Shanks nos hacen ver que esto no es tan sencillo, ya que, de nuevo, no es suficiente con una serie de acciones análogas causalmente conectadas y conocidas para descubrir otras, sino que también se debe de tener en cuenta que podrá haber una suerte de efectos interactivos desconocidos que puedan producir diferencias causales y comprometer la fiabilidad del modelo. Por lo que “no debe haber propiedades $\{g, h, i\}$ exclusivas para el modelo o el objeto modelado que causalmente

⁸² J. Schardein, “Drugs as teratogens.”

⁸³ H. LaFollette y N. Shanks, *Brute science*, p. 112. Las cursivas son de los autores.

⁸⁴ LaFollette y Shanks ponen como ejemplo el caso de chimpancés y humanos: ambos tenemos sistema inmune, compartimos el 99% de nuestro ADN y podemos contraer virus. Sin embargo, los chimpancés son menos susceptibles de morir de VIH debido a que el virus se replica en ellos a una velocidad más baja; v. *Ibid.* Esto puede ser debido a que se mencionan características a grandes rasgos, inconexas específicamente, que a pesar de ser ciertas no tienen ningún valor predictivo en una hipótesis científica concreta.

⁸⁵ *Ibid.* Las cursivas son de los autores.

interactúen con las propiedades en común $\{a, \dots, e\}$, ya que dichas propiedades podrían probablemente comprometer la utilidad predictiva del modelo.”⁸⁶ En otras palabras, “en adición a las condiciones (1) y (2), también se deberá requerir que, (3), *no deba haber disanalogías causalmente relevantes entre el modelo y el objeto modelado*. [...] Modelos que cumplan la condición (3) serán llamados *modelos fuertes*.”⁸⁷

LaFollete y Shanks profundizan más, presentando tres tipos de disanalogías, las cuales muchas veces no sabemos, o no podemos saber, el grado y significancia que tendrán.

Primero, podemos encontrar *disanalogía intrínseca* en cualquier nivel de la jerarquía biológica. Como resultado de la evolución, las propiedades causales (y estructuras y mecanismos) que se encuentran en los sistemas de miembros de una especie pueden estar ausentes en los miembros de otra especie; por ejemplo, las ratas carecen de vesículas biliares. Además, debido a que muchos sistemas biológicos son sistemas intactos, sistemas compuestos de subsistemas que interactúan mutuamente, podemos encontrar una *disanalogía sistémica*; es decir, diferencias evolucionadas en la relación entre los sistemas de un organismo.⁸⁸

Esto quiere decir que, debido a las condiciones propias del organismo, su historia evolutiva e interacción con el medio, será difícil encontrar un modelo que sea exactamente análogo al humano, ya que estas características que originan varianza no podrán ser eliminadas.

La tercera, llamada *disanalogía de intervención* es propia de los métodos que sean usados en la investigación, ya que, si cierto padecimiento es de interés para replicar, por ejemplo, el cáncer pulmonar humano, y los investigadores le inducen al modelo este cáncer por otra vía o por otro mecanismo, entonces existirán diferencias relevantes causadas por ello.

Shanks termina por declarar que los modelos animales *no* son predictivos. Esto debido al hecho de que realmente ningún modelo por sí solo puede predecir lo que pasará en el humano al exponerlo a las mismas condiciones, menos aún bajo los estrictos estándares

⁸⁶ Shanks *et al.*, *op. cit.*, p. 13.

Es por esto por lo que el estudio de los efectos pleiotrópicos en los modelos es de tanta importancia actualmente, ya que tanto puede ayudar o perjudicar la capacidad predictiva de estos.

⁸⁷ H. LaFollete y N. Shanks, *op. cit.*, p. 113. Las cursivas son de los autores.

⁸⁸ *Ibid.* Las cursivas son de los autores.

que exige la medicina. Es por ello que, en el desarrollo de un nuevo fármaco se llevan años y miles de dólares en una serie de métodos complementarios que produzcan un medicamento seguro para la inmensa mayoría de la población.

Pese a todos los esfuerzos para tratar de predecir con el menor margen de error, habrá que estar conscientes de que la forma más segura de solucionar este problema es realizar los experimentos correspondientes partiendo de material biológico humano, para así producir la respuesta más certera posible.

Capítulo II. El debate moral de las prácticas científicas con animales

Hay que decir desde un inicio que el problema de la experimentación animal implica otras dificultades además de las morales –como las metodológicas, revisadas el capítulo anterior–, lo cual eleva su nivel de complejidad. Esto lo ilustra el filósofo estadounidense Jeremy Garrett a través de cinco puntos.¹ El primero de ellos es el factor político y económico, el cual se refiere a los intereses financieros y personales que tienen ciertos individuos o grupos para que estas prácticas sigan, se reformen o sean abolidas. Un ejemplo muy claro es la industria internacional multimillonaria dedicada a reproducir, modificar y vender animales que posteriormente serán usados en laboratorios. Sólo para Europa, se calcula que en 2005 se le destinaron 620 millones de euros para pruebas de toxicidad y evaluaciones de seguridad en animales.²

El segundo punto es el factor histórico, el cual da cuenta de lo rutinaria que ha sido esta práctica a lo largo de la historia de la ciencia, realizándose por progreso científico, utilidad social, prestigio personal o simple curiosidad. No solo se han realizados estas prácticas con animales no humanos, sino con cualquier grupo vulnerable.³

El tercer punto es el factor cultural, y se refiere al abismo que existe entre ciencias y humanidades. Como señala Charles Percy Snow en su libro *Las dos culturas*, donde estas áreas tienen distintos vocabularios y valores, lo que hace difícil la comunicación entre ellos, siendo pocos los que pueden hablar de forma autorizada en ambos ámbitos.⁴ En el caso de la experimentación animal, el diálogo entre científicos y eticistas no es diferente, ya que los primeros muchas veces se niegan a seguir las limitaciones morales que los segundos hacen, creyendo que la ciencia debería de estar libre de este tipo de valoraciones,⁵ y afirmando que la ciencia es amoral.

¹ J. Garret, “The ethics of animal research”, en *The ethics of animal research*, pp. 4–5.

² A. Bottini y T. Hartung, “Food for thought... on the economics of animal testing”, p. 7.

³ Como los casos de experimentación humana en la Alemania nazi o el estudio de la fiebre amarilla en Cuba; v. P. Amiel, *Del hombre como conejillo de indias*, pp. 40–78.

⁴ C. P. Snow, *Las dos culturas*, p. 73.

⁵ Esto lo señala el filósofo estadounidense Bernard E. Rollin en lo que llama la “ideología científica”: “Y el mayor –quizás el mayor– componente de esa ideología es una fuerte tendencia positivista, aún reinante hoy, de creer que la ciencia real debe basarse en –y solo en– la experiencia, ya que el tribunal de la experiencia es el juez objetivo y universal de lo que realmente está pasando en el mundo.” Lo que causa que

El cuarto punto es el factor epistemológico, que se refiere a la imposibilidad de saber cómo habría sido la historia si la ciencia se hubiera desarrollado de diferente manera, en específico, qué tanta fue la ayuda de la experimentación animal para la biomedicina. Quizá la prohibición del uso de animales para esto hubiera potenciado la creatividad y motivación de científicos para desarrollar métodos alternos, o quizá no.⁶

El quinto y último punto en esta controversia es el factor ético, que se refiere a los valores y preguntas morales en juego. La mayoría estaría de acuerdo en que el progreso biomédico es un bien deseable debido a todos los beneficios que trae, por otro lado, también estaríamos de acuerdo en reprobar toda crueldad, abuso y daño innecesario. El problema está en que la experimentación animal nos pone en una situación complicada respecto a estos dos consensos morales, más aun, dependiendo de la valoración que cada sujeto tenga de ambos fines será que pueda llegar a permitir uno de ellos con mayor o menor flexibilidad.

Así, teniendo en cuenta esta ampliación del panorama, se complica mucho más el problema de la experimentación con animales. Sin embargo, también se representa con mayor fidelidad. Aunque me enfocaré en analizar el último factor, no habrá que perder de vista los otros cuatro.

2.1 Cuestionamiento ético

Hoy en día nos resulta obvio relacionar la causa de ciertas enfermedades a agentes biológicos, en la mayoría de los casos a microorganismos, como bacterias, virus, protozoos, etcétera. Sin embargo, esto no siempre ha sido así. No fue hasta la década de 1880 que el médico y microbiólogo alemán Heinrich Hermann Robert Koch estableció sus cuatro postulados para explicar la, en ese entonces llamada, “teoría de los gérmenes”. Estos eran:

1. El mismo organismo debe estar presente en todos los casos de la enfermedad.
2. El organismo debe aislarse del huésped enfermo y crecer en cultivo puro.

los científicos piensen que la ciencia está libre de valores; v. B. E. Rollin, “Ethics and animal research”, en J. Garrett, *The ethics of animal research*, p. 20. Las cursivas son del autor.

⁶ El Nuffield Council on Bioethics respecto a esto menciona que: “El dilema moral nunca habría ocurrido si, hipotéticamente, los humanos nunca hubieran comenzado a experimentar con animales, hubieran tenido una política mucho más restrictiva o hubieran encontrado diferentes formas de obtener conocimiento científico”; v. Nuffield Council on bioethics, *The ethics of research involving animals*, pp. 249–250.

3. El aislado debe causar la enfermedad cuando se inocula en un animal sano y susceptible.
4. El organismo debe volverse a aislar del animal enfermo inoculado.⁷

Este fue el proceder experimental de Koch para asociar una enfermedad a un microorganismo. En este caso, él realizaba sus experimentos y comprobación en conejillos de indias, a los que inoculaba con la bacteria de la tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*). Gracias a esta investigación, actualmente tenemos el valioso conocimiento sobre qué es lo que origina las enfermedades de tipo microbiológico. Por este hallazgo, se le otorgó a Koch el Premio Nobel de fisiología y medicina en 1905.

Este descubrimiento dio lugar a una multitud más, tanto básicos como aplicados, con lo que se pudo desarrollar el concepto de *enfermedad infecciosa*, elaborarse una teoría microbiana de la enfermedad, asentarse las bases de la medicina clínica, tomarse medidas adecuadas para la cura y prevención de estas enfermedades, etcétera.⁸

Ahora cabe cuestionarse, ¿pudieron haberse dado estos avances sin el uso de animales? Pongo como ejemplo el desarrollo de la teoría de los gérmenes, sin embargo, existen muchos casos más, como el desarrollo de las vacunas, el descubrimiento de las vitaminas, el tratamiento de la diabetes, el estudio del cáncer, por mencionar algunos. Parece ser que el uso de animales ha estado presente en toda la biomedicina y sus grandes descubrimientos.

Así, es que estamos en un conflicto de intereses aparentemente irresoluble. Ya que, ¿cómo podríamos obtener alternativamente los resultados que actualmente adquirimos a través del uso de animales en la ciencia? ¿Qué intereses deben primar? Incluso, si es que la experimentación animal es éticamente justificable, ¿debe de permanecer sin cambios o qué tipo de modificaciones debería de tener?

Para comenzar a analizar el problema ético partiré de dos cuestionamientos clave en el debate, los cuales enuncia el grupo inglés del Nuffield Council on Bioethics (NCB): 1) el *cuestionamiento científico*, que pregunta si es que la investigación con animales no humanos proporciona conocimiento que no podría ser obtenido de otra forma, y 2) el *cuestionamiento*

⁷ D. J. Grimes, "Koch's postulates – then and now", p. 225.

⁸ M. T. Madigan *et al.*, *Brock. Biología de los microorganismos*, pp. 17–21.

ético, que interroga si es moralmente aceptable que usemos a los animales de formas que los dañen. “Estas dos preguntas están claramente relacionadas: si fuera el caso de que no aprendiéramos nada útil y distintivo de la investigación que pueda dañar a los animales, sería difícil de ver cómo, desde cualquier punto de vista razonable, podría estar moralmente justificado.”⁹ A pesar de que muchas veces si la primera se justifica, la segunda también lo hará, esto no se seguirá necesariamente, ya que habrá que considerar que el conocimiento que se quiera obtener deberá de tener alguna utilidad sustancial.

Un ejemplo de esta evaluación es el cubo de decisión del etólogo inglés Patrick Bateson que explicaba el capítulo anterior. Él da tres pautas para juzgar si un protocolo de investigación científica que utilice animales justifica su realización. Estas son 1) la calidad científica, 2) la probabilidad de beneficio humano y 3) la posibilidad de sufrimiento animal.¹⁰ Así, si cierto proyecto parece ser de gran calidad científica, aportará diversas aplicaciones y causará un mínimo de sufrimiento animal, entonces tendrá buenas posibilidades de ser aceptado. Por el contrario, si el proyecto es poco original y deficiente en su diseño experimental, difícilmente aporte algo y causará un gran dolor a los animales empleados, entonces no habrá buenas razones para justificarlo.

Las respuestas al cuestionamiento científico y ético son varias, por lo que se pueden catalogar dentro de ciertas posturas que a continuación explico.

2.2 Posturas dentro del debate

Una forma de revisar gran parte de la discusión es presentar la gama de posicionamientos, así como sus soluciones ofrecidas. Una propuesta es la del NCB, quienes encuentran cuatro posturas: 1) irrestricta, 2) equilibrada, 3) dilemática y 4) abolicionista.¹¹ A continuación, describo y pongo en claro lo que le interesa defender a cada una.

La posición irrestricta declara que, si el humano obtiene algún beneficio de la experimentación con animales, no necesitará ninguna otra justificación. También contempla

⁹ NCB, *op. cit.*, p. 33.

¹⁰ P. Bateson, “When to experiment on animals”, p. 31; J. W. Driscoll y P. Bateson, “Animals in behavioral research”, p. 1572.

¹¹ NCB, *op. cit.*, pp. 244–245.

la adopción de las “tres erres”¹² por mero interés práctico y económico. Para esta posición lo más importante serán los intereses humanos, por lo que le preocupará el tratar las enfermedades, discapacidades y trastornos médicos para frenar el estrés, dolor, sufrimiento y/o muerte de nuestra especie.

Luego está la justificación equilibrada, que toma en cuenta seriamente las implicaciones que tengan estas prácticas para los animales, pero los humanos siempre tendrán mayor importancia.¹³ Sin embargo, estará dispuesta a adoptar medidas que reduzcan el daño a los sujetos experimentales. Así, incorpora el elemento del bienestar animal¹⁴ al reconocer que los otros animales también tienen intereses y buscará aliviar en la medida de lo posible cualquier dolor innecesario.

Posteriormente encontramos la postura dilemática, para la cual nos encontramos en un conflicto irresoluble en este tipo de escenarios, donde cualquier solución tendrá implicaciones negativas y positivas, por lo que nunca habrá una respuesta indiscutible. Aquí se resalta el problema moral indisoluble que implica el avance de la biomedicina a través de la experimentación animal. La solución propuesta es el reemplazo, es decir, recurrir a las alternativas al uso de animales para evitar este tipo de situaciones.

Por último, la postura abolicionista mantiene que las prácticas científicas son moralmente reprobables porque le causan estrés, dolor, sufrimiento y/o la muerte a animales sintientes, al tiempo que no se benefician de estos procedimientos. Por ello, no habrá justificación para realizarlas y se debe de buscar eliminar todas estas prácticas lo más pronto posible.

¹² El principio de las tres erres se refiere al trabajo de William Moy Stratton Russell y Rex Leonard Burch de su libro *The principles of humane experimental technique* de 1959. Básicamente lo que proponen es el reemplazar por métodos alternativos a los animales experimentales, el refinar las técnicas de laboratorio a fin de que sean lo mínimamente dañados y reducir los grupos muestrales al tiempo que siguen siendo estadísticamente representativos. Su propuesta se verá más a fondo en el siguiente capítulo.

¹³ O especies allegadas al humano, como animales destinados a la compañía, al consumo, entre otros. Todos ellos referidos al caso de la investigación veterinaria.

¹⁴ “[E]l bienestar animal se puede definir como el estado del individuo en función de la satisfacción de sus necesidades biológicas para dar respuesta y enfrentar los cambios en el ambiente, sin perder su equilibrio. Se refiere a la calidad de vida de un individuo por lo que se considera subjetivo, varía de un gradiente que va de bueno a malo, es medible, multifactorial y multidimensional, al afectar al individuo en aspectos físicos, fisiológicos y emocionales.”; v. L. Arvizu y E. Téllez, *Bienestar animal en México*, p. 37.

Ahora, cada una de estas cuatro posturas surge de cierto grupo de teorías éticas, las cuales otorgan diferente estatus moral a animales humanos y no humanos. La primera se origina de teorías de “desigualdad moral”, en donde se postula que los humanos tenemos una importancia moral que los animales no tienen, por lo que podremos usarlos como meros medios o instrumentos de manera indiscriminada. La postura equilibrada se corresponde con las teorías de “continuidad moral”, en ellas no se hace una división tajante sobre el valor moral que tienen las diferentes especies, sino que propone una jerarquía que tiene su punto más alto en el ser humano y del que se siguen las especies más emparentadas a nosotros hasta las más lejanas, por lo que el estatus moral de las especies está en función a qué tan parecidas son al *Homo sapiens*. Finalmente, la tercera y cuarta postura pertenecen a un posicionamiento de “igualdad moral”, en el cual los humanos y, al menos, ciertos animales son iguales moralmente debido a que tenemos características básicas en común, como ser sintientes, por lo que habrá consideraciones morales fundamentales hacia otras especies.¹⁵ Como se mencionó, todos estos posicionamientos surgen de una gran diversidad de teorías éticas específicas, por lo que podrán presentarse variantes de éstas.

Para continuar el análisis habrá que hacer explícitas las premisas que suelen aceptarse en cada una de estas posturas a fin de hallar la discrepancia entre ellas. Para esto tomaré los puntos señalados por el bioeticista Baruch A. Brody que describe como los que el gremio de científicos que realizan estas prácticas aceptan explícita o implícitamente, los cuales son:

1. [Premisa de posesión de intereses] Los animales tienen intereses (al menos el interés de no sufrir y quizá otros), los cuales son afectados de manera negativa por investigaciones realizadas en ellos o por las condiciones bajo las cuales se les mantiene antes, durante o después del estudio.
2. [Premisa de relevancia de intereses] Los efectos adversos a los intereses de los animales son moralmente relevantes, y deben de ser tomados en cuenta cuando se decide si un proyecto particular de investigación está justificado o debe de ser modificado o descartado.
3. [Premisa de justificación por beneficios] La justificación para realizar un protocolo de investigación en animales que son afectados negativamente son los beneficios que el humano obtiene del estudio en cuestión.

¹⁵ NCB, *op. cit.*, p. 38.

Es importante señalar que no se trata de un problema con solución dicotómica, es decir, donde se esté de un lado o del otro, ya que existen gran variedad de gradaciones entre las diferentes posturas mencionadas.

4. [Premisa del interés antropocéntrico] Al decidir si una investigación está o no justificada, los intereses humanos deben de tener una mayor importancia que los intereses de los animales.¹⁶

2.2.1 Premisas aceptadas o rechazadas

A continuación, desglosaré las razones que tiene cada posicionamiento para aceptar o rechazar cada punto. Esto en términos generales, ya que revisar de forma detallada cada uno necesitaría el examen de toda la gama de teorías dentro de cada grupo.

La premisa de posesión de intereses es aceptada para las posturas equilibrada, dilemática y abolicionista. Éstas están de acuerdo porque le atribuyen a los animales necesidades, creencias, racionalidad y deseos; junto con ellos, intereses. Por el contrario, la postura irrestricta rechazaría este punto.¹⁷

Dentro de ésta última, están quienes piensan que los animales no pueden tener intereses. Uno de ellos es el filósofo estadounidense Raymond Frey,¹⁸ quien dice que para poseer intereses primero se debe de tener la creencia sobre aquello que falta, estas creencias son las que originan un deseo al ser formuladas como oraciones declarativas sobre algo a lo que le damos el valor de verdadero o falso. De forma que, como los animales carecen de dicha habilidad lingüística, Frey no ve manera de que puedan tener una creencia con un valor de verdad y que pueda dar paso a tener un deseo. Lo que los animales no humanos, plantas,

¹⁶ B. A. Brody, "Defending animal research: an international perspective", p. 54.

Brody se basa en el trabajo de David DeGrazia, hecho en "The ethics of animal research: what are the prospects for agreement?" Sin embargo, los puntos de DeGrazia son más exhaustivos, y los que señala Brody son suficientes para abordar los acuerdos entre las cuatro posturas. Ambos repasan estos puntos para tratar de encontrar un común acuerdo entre todos.

Hago notar que los puntos enlistados representan una postura bienestarista, la cual no es realmente un punto medio, porque, si bien se procura el bienestar del animal, el resultado de suscribir todas las premisas, tal y como las redactan, en todos los casos beneficiará mayoritariamente a los humanos.

¹⁷ Respecto a esta primera premisa, también podría darse el caso en que alguien que sostenga la postura irrestricta, a pesar de aceptar que los animales tienen intereses, no modifique su actitud hacia ellos. Por lo que podríamos hablar de una postura irrestricta *fuerte* y una *débil*. La postura irrestricta débil podría ser una variante entre el abanico de posicionamientos, como lo es la posición que llama el NCB "de debilidad de la moralidad", la cual está de acuerdo con la postura abolicionista sobre la incorrección de usar a los animales, pero que no se ve impelida a actuar activamente para que cese esto; v. NCB, *op. cit.*, p. 245.

Para fines prácticos solo hablaré de los cuatro posicionamientos presentados inicialmente.

¹⁸ Aunque Frey no les atribuye intereses a los animales, sí piensa que deban de contar moralmente. Al declararse como un utilitarista toma en cuenta el sufrimiento de los seres sintientes; v. R. Frey, "Moral standing, the value of lives, and speciesism", en *Ethics in practice*, H. LaFollette (ed.), p. 181.

otros organismos sin estados mentales e incluso máquinas tendrían son *necesidades*, para las cuales no es necesario contar con consciencia o conocimiento de la falta que crea la necesidad, es decir, la creencia.¹⁹ Frey ilustra esto imaginando un coleccionista de libros raros, el cual quiere la Biblia de Gutenberg. Para que el coleccionista tenga este deseo debe de tener la creencia de que le falta a su acervo dicho ejemplar. Así, el coleccionista tendrá la creencia plasmada en la oración “creo que a mi colección le falta la Biblia de Gutenberg”, la cual puede declararse como falsa o verdadera. Por lo que, el coleccionista tiene esta creencia porque califica como verdadera la oración.

Frey no cree que los animales tengan creencias debido a que carecen de lenguaje para formular éstas en oraciones, y que no podrán encontrar como verdaderas o falsas. Decir que un animal tiene la creencia Z es decir que el animal sostiene que la oración Z es falsa o verdadera.²⁰

En contraposición, tenemos la postura del filósofo estadounidense y principal rival de Frey, Tom Regan, quien aquí representa las posturas que les atribuyen intereses a los animales. Regan encuentra defectuosa la postura de Frey porque su argumento no sólo termina por decir que los animales no tienen creencias, sino que *no pueden* tenerlas.²¹ Si fuera cierto lo que afirma Frey, sería difícil explicar el comportamiento animal sin recurrir a hacer suposiciones sobre sus creencias y las conclusiones a las que llegamos por sentido común. Por ejemplo, sería de esperarse que un perro sediento beba agua para hidratarse o que emprenda una búsqueda activa por este líquido, y no que beba un líquido diferente al agua o que no haga algo por solucionarlo. Si aceptáramos la aseveración de Frey, no tendríamos forma de explicar por qué ciertos vertebrados reaccionan a estímulos fisiológicos o ambientales si no es a través de creencias producidas por su conocimiento del mundo, experiencias y las suposiciones causales que hacen de ellos. Para Regan, Frey da una propuesta inconclusa porque debería de demostrar cómo es que se explica mejor el comportamiento de los animales sin atribuirles creencias, que a hacerlo atribuyéndoselas.²²

¹⁹ R. G. Frey, “Rights, interests, desires and beliefs”, pp. 235–236.

²⁰ *Ibid.*, pp. 235–236.

²¹ T. Regan, *En defensa de los derechos de los animales*, p. 67.

²² *Ibid.*, p. 69.

Otra objeción que encuentra Regan es que no podríamos explicar el caso del aprendizaje del idioma en los niños. Esto porque, si fuera cierto que los individuos que carecen de lenguaje no pueden tener creencias, entonces los niños prelingüísticos no podrían creer nada. Y si los niños prelingüísticos no pueden creer nada no se les podría enseñar ningún lenguaje.²³ Esto no es así, ya que existe un proceso en el cual van aprendiendo el lenguaje, durante el cual poseen algún tipo de creencia preverbal, que les permite comenzar a entender el significado de las palabras. Sin una creencia preverbal “su educación lingüística no puede comenzar.”²⁴

Regan piensa que “[s]i los humanos pueden tener creencias no lingüísticas, también los animales.”²⁵ Esto debido al principio de continuidad psicológica,²⁶ que, a grandes rasgos, reconoce la historia evolutiva de los animales y, por ello, la posesión de ciertas características compartidas entre todos nosotros.²⁷

Por el momento bastará con esta breve descripción, ya que no será mi trabajo especificar los contenidos de los intereses, creencias, deseos y conceptos en los animales, sino el presentar qué cabida tienen estos para cada postura. Lo que quiero resaltar con esta discusión es el hecho de que tenemos mejores razones para atribuirle a un animal no humano intereses, que el no hacerlo.

Continuando con el análisis de las cuatro premisas, encuentro que la postura irrestricta también rechazaría la premisa de relevancia de intereses, mientras que la postura equilibrada, dilemática y la abolicionista se comprometerían con ésta, ya que independientemente de qué trato se les dé, aceptan que los animales tienen intereses y consideran a estos y/o a otras características como una fuente de consideración moral.

Esto porque las posturas que aceptan este punto abrevan de las teorías de continuidad o igualdad moral, por lo que establecerán cierto valor a los intereses y/o vidas animales.

²³ *Ibid.*, p. 70.

²⁴ *Ibid.*

²⁵ *Ibid.*, p. 71.

²⁶ *Ibid.*, p. 103.

²⁷ Además, Frey parece suponer que no existen estados mentales sin contenido conceptual, lo cual es una tesis muy cuestionable; v. J. Bermúdez y A. Cahen, “Nonconceptual mental content.”

En cuanto a la premisa de justificación por beneficios, encuentro que la postura irrestricta y equilibrada la suscribirían. Por otro lado, la postura dilemática no se podría decidir totalmente por justificar o no los beneficios, caso diferente a la postura abolicionista, quien no aceptaría este punto. Esto porque la postura dilemática y abolicionista se desprenden de teorías de igualdad moral, que postulan una igual importancia de intereses de los animales humanos y de los no humanos. Sin embargo, si la primera encuentra que habría un gran beneficio en permitir cierta investigación, entonces accedería a realizarla, sin por ello pensar que fue lo absolutamente mejor. Mientras que la segunda es clara, no más experimentación animal que dañe a sus sujetos sin que estos mismos individuos salgan beneficiados.

Regresando a la postura de Frey, ésta caería dentro de la teoría de continuidad moral, sosteniendo la postura en equilibrio y una tesis del valor desigual de la vida.²⁸ Él piensa que el valor de la vida está en función de la riqueza de las experiencias a las que puede acceder el individuo, así, la vida de un humano adulto normal será más valiosa que la de los animales porque, además de poder sentir placer y dolor, tiene la posibilidad de decidir autónomamente qué hará de su vida, ya que no tiene un futuro establecido y, por ello, tendrá la posibilidad de acceder a una innumerable cantidad de vivencias.²⁹ A esto lo llamaré –de la misma forma que Frey– *tesis del valor desigual de la vida*.

Para Frey, debido a que los animales no pueden acceder a vidas tan ricas como las de los humanos adultos promedio, se podría hacer uso de ellos. Sin embargo, esto no siempre ocurriría, ya que al entender el valor de la vida como la calidad y riqueza que posee, entonces debe de poder entrar otro tipo de vidas que no necesariamente sean humanas. Esto causa que, el valor de la vida de un animal promedio pueda sobrepasar el valor de la vida de un adulto con un severo daño mental, lo que haría que ciertos sujetos humanos con vidas empobrecidas puedan ser usados en experimentos científicos.³⁰

Por último, la premisa del interés antropocéntrico la aceptarían la postura irrestricta, equilibrada y posiblemente la dilemática, mientras que, evidentemente, la postura abolicionista no.

²⁸ R. G. Frey, "Moral standing, the value of lives, and speciesism", p. 182.

²⁹ *Ibid.*, p. 184.

³⁰ *Ibid.*, pp. 185–186.

La posición abolicionista la suscribe Tom Regan, quien no acepta el uso de animales, ni en investigación y mucho menos en algún otro ámbito. A diferencia de Frey, Regan da un valor moral inherente³¹ a todos los animales que son sujetos de una vida, por lo que ni animales humanos ni animales no humanos podrán ser usados en investigaciones científicas.³²

De esta forma obtenemos un abanico de compromisos respecto a estas cuatro premisas, siendo la postura equilibrada la que acepta todas, la dilemática las dos primeras y posiblemente la tercera y la cuarta, la abolicionista las dos primeras y la irrestricta sólo las dos últimas. Para que sean más sencillos de visualizar, represento estos compromisos en el Cuadro 2.

Teoría ética	Postura	Premisas con las que se compromete			
		Posesión de intereses	Relevancia de intereses	Justificación por beneficios	Interés antropocéntrico
Desigualdad moral	Irrestricta	x	x	o	o
Continuidad moral	Equilibrada	o	o	o	o
Igualdad moral	Dilemática	o	o	?	?
	Abolicionista	o	o	x	x

Cuadro 2. Teorías éticas y premisas con las que se compromete cada postura en el debate.

Para cada premisa, la “x” significará que no se compromete, la “o” que sí se compromete y el “?” que no está determinado el compromiso.

No se podría afirmar que la variación de las respuestas de parte de cada postura se debe a una mayor o igual consideración de intereses o estatus moral de los humanos respecto a los animales no humanos, ya que, como señala el filósofo estadounidense David DeGrazia y el NCB, recurrir al estatus moral poco ayuda a la discusión. Esto porque, según DeGrazia, es redundante, no hace falta y solo nos proporciona una simplificación de nuestras obligaciones morales hacia otros seres –es decir, un factor de conveniencia lingüística–.³³ La circularidad se encuentra en que buscamos justificar las obligaciones que tenemos hacia los

³¹ Regan, *op. cit.*, pp. 279–284.

³² *Ibid.*, pp. 425–435.

³³ D. DeGrazia, “Moral status as a matter of degree?”, p. 184.

diferentes sujetos con base en su estatus moral, pero este mismo grado de estatus moral se refiere a las obligaciones que tenemos hacia ellos.

DeGrazia indica que muchas veces se apela al estatus moral que ocupa cierto individuo, pero no se explica por qué es así. Tiene en mente que esto ocurre por la idea metafísica que se tiene del sujeto, como se hace cuando se afirma que “todos y solo los humanos tienen estatus moral.”³⁴

Determinar si tenemos obligaciones más débiles para algunos seres (por ejemplo, gatos) que para otros seres (por ejemplo, personas) debe determinarse sobre la base de consideraciones normativas y teóricas que no hacen suposiciones previas sobre el estatus moral. De lo contrario, las afirmaciones sobre el estatus moral simplemente funcionarían como dogmas, reforzando inútilmente los desacuerdos iniciales entre las personas.³⁵

Por su parte el NCB explica que, a pesar de que se llegara a establecer una clara explicación del por qué las vidas humanas son más valiosas que las vidas animales, no sería suficiente para justificar su uso en la ciencia. Esto porque los humanos tendrían una mayor responsabilidad hacia los seres más vulnerables, lo cual podría generar una obligación a protegerlos.³⁶

Si fuera el caso de que aceptáramos una teoría de igualdad moral, no se seguiría que los animales no pudieran ser usados, ya que solo se establecería a animales y humanos como moralmente iguales. Esto permitiría el uso indistinto de ambos, e incluso, podría preferirse el uso de animales por razones prácticas, como por la economía de costos, de tiempos, de no poder entablar demandas contra los investigadores o ser menos susceptibles al sufrimiento que genera el saber que serán usados.³⁷

Por lo que el NCB propone revisar este problema, al igual que DeGrazia, a través de las características que hacen a los individuos sujetos de consideración moral y cómo éstas son tomadas en cuenta por el razonamiento moral.³⁸

³⁴ *Ibid.*, pp. 184–185.

³⁵ *Ibid.*, p. 185.

³⁶ NCB, *op. cit.*, p. 39.

³⁷ *Ibid.*, p. 40.

³⁸ *Ibid.*, p. 241.

2.3 Problemas en los argumentos de las posturas

Para analizar cómo es que cada postura llega a sostener sus respectivas conclusiones, revisaré la relación que establecen respecto a las características que consideran moralmente relevantes, así como cuáles son las principales objeciones que se encuentran en sus formas de proceder.

2.3.1 Postura irrestricta

La postura irrestricta, al situarse en una teoría de desigualdad moral, separa definitivamente las consideraciones morales a las que son acreedores animales humanos y no humanos. De entrada, lo hace porque toma como característica moral relevante a la especie o algún otro rasgo supuestamente exclusivo de nosotros, ya que, si no hiciera esto, sería difícil explicar por qué razón solo incluye a los humanos en una consideración moral especial.

Esta teoría adopta lo que se ha llamado *excepcionalismo humano*. Para la filósofa estadounidense Lori Gruen

hay dos afirmaciones distinguibles implícitas en el excepcionalismo humano. La primera es que los humanos son únicos, los humanos son los únicos seres que hacen o tienen X (donde X es alguna actividad o capacidad); y el segundo es que los humanos, al hacer o tener X, son superiores a los que no hacen ni tienen X. La primera afirmación plantea en gran medida preguntas empíricas: ¿qué es esta X que solo nosotros hacemos o tenemos? ¿Y somos realmente los únicos seres que lo hacemos o tenemos? La segunda afirmación plantea una pregunta evaluativa o normativa: si descubrimos la capacidad que comparten todos y solo los humanos, ¿eso hace a los humanos mejores, merecedores en mayor medida de cuidado y preocupación, que otros desde un punto de vista ético? ¿Por qué hacer o tener X da derecho a los humanos a una atención moral exclusiva?³⁹

El tipo de compromiso que deben sostener las teorías de desigualdad moral, al tener que aceptar el excepcionalismo humano, será uno antropocéntrico. Esto, porque para que se

³⁹ L. Gruen, *Ethics and animals*, pp. 4–5.

les dé un mayor valor moral a nuestros intereses en todos los casos, se debe de estar basando en una característica o capacidad exclusiva de los humanos.

Sin embargo, encontrar esta característica no es sencillo. Para Gruen no es cierto que exista uno o varios rasgos que nos distingan de los otros animales. Los rasgos que tradicionalmente se han considerado como propios de la especie humana –como la sintiencia, la racionalidad, el lenguaje, el uso de herramientas, el comportamiento moral-social, etcétera– también se encuentran en otros animales.⁴⁰ Por lo que se podría decir que las diferencias son de grado, no de tipo.

Incluso si se llegara a encontrar esta característica no sería capaz de explicar ciertas situaciones, como lo muestran los filósofos Tom Beauchamp y James Childress, quienes señalan que, si –por ejemplo– estableciéramos como esta característica la posesión de cierto ADN exclusivo, como la información genética de la especie *Homo sapiens*, entonces se generarían problemas como tener que dar el mismo estatus moral a cualquier entidad biológica que porte el genoma humano, ya sean embriones, cultivos celulares o células cancerosas.⁴¹ Por otro lado, dar un criterio definicional no explicaría nada, ya que no especifica las razones para otorgar cierta consideración moral. Además, en ambos casos se tiene que contestar a la pregunta normativa de Gruen.

Más aun, este tipo de teorías que buscan mantener el excepcionalismo humano necesitan suscribir el *especismo*, “un prejuicio o actitud parcial favorable a los intereses de los miembros de nuestra propia especie y en contra de los de las otras.”⁴² Más en específico, se cae en un *especismo antropocéntrico*, ya que es el humano quien excluye moralmente a las otras especies. El error que cometen las teorías especistas es que no pueden explicar por qué dan una mayor consideración moral a los humanos si es que no existen diferencias definitivas entre animales. Esto excluyendo los postulados religiosos.

⁴⁰ *Ibid.*, pp. 5–25.

⁴¹ T. Beauchamp y J. Childress, *Principles of biomedical ethics*, pp. 64–69. Los autores señalan que otras teorías de estatus moral basadas en propiedades cognitivas, agencia moral, sintiencia y relaciones, también tendrían serios problemas.

⁴² P. Singer, *Liberación animal*, p. 22.

De esta forma se vuelve difícil sostener el grupo de teorías de desigualdad moral sin caer en especismo o inconsistencias. Por lo que encuentro serios problemas para sostenerlas.

A pesar de las inconsistencias de la postura irrestricta, sigue teniendo seguidores en los ámbitos científicos y académicos. Uno de ellos es Baruch A Brody, que se da a la tarea de defender este tipo de postura explicando la diferencia en el trato de animales humanos y no humanos mediante lo que llama *rebaja moral*, esta es “la afirmación de que la misma unidad de dolor cuenta menos, moralmente, si la experimenta un animal que si lo hiciera un ser humano, no por las experiencias asociadas de los humanos, sino simplemente por la especie del experimentador.”⁴³ Brody hace esto porque no piensa que la ética dé principios igualitarios. Esto porque hay obligaciones especiales –“obligaciones especiales con algunas personas para darles mayor prioridad a sus intereses que a los de otras personas”,⁴⁴ como familiares, amigos, compatriotas, etcétera– y prerrogativas personales –“rebajar los intereses de extraños cuando compiten con nuestros intereses para alcanzar una meta”⁴⁵– que niegan dicho trato igualitario.

Hay un serio problema con su propuesta, que él mismo plantea, ¿cómo lo diferenciamos entre esta rebaja y la discriminación? Brody menciona que, dependiendo de la teoría ética que sostengamos, las tasas de rebajas variarán.

Visto desde esta perspectiva, el enfoque de rebaja para la posición de investigación en animales ya no parece anómala. En lugar de implicar una rebaja peculiar de los intereses, en violación de la exigencia moral fundamental de igual consideración de intereses, el enfoque representa un ejemplo más de rebaja de los intereses de los extraños, una característica que es dominante en la moralidad.⁴⁶

Con esto Brody parece estar evidenciando su postura relativista, ya que no va de acuerdo con una ética homogénea entre los mismos humanos. Por lo que su propuesta termina apoyando otro tipo de inconsistencias morales, como lo hace el sexismo y el racismo. Además, no pone en claro en qué punto legítimamente podemos decir que estamos justificados a dañar a un ser en beneficio de otro u otros. Ya que, aunque ponga la barrera en

⁴³ B. A. Brody, “Defending animal research”, en J. Garrett, *The ethics of animal research*, p. 61.

⁴⁴ *Ibid.*

⁴⁵ *Ibid.*, p. 62.

⁴⁶ *Ibid.*, p. 62.

la especie y en nuestros lazos afectivos, esto no termina por ser definitorio. Sin contar con que en el pasado se ha utilizado una justificación similar –pero referente a la “raza”, nacionalidad, sexo, orientación sexual, expresión de género, etcétera– para justificar los intereses propios de ciertos grupos. Más aún, no da una solución y nos deja en la misma situación con respecto al trato hacia los otros animales.

Empero, cabría preguntarse, si las rebajas morales, que son violaciones al principio del trato igualitario, son usuales y permitidas, ¿por qué no permitir otras excepciones en beneficio a nuestra especie? Puede ser porque, aunque se esté violando ese principio, parece que otro no. Uno no tan burdo que puede explicar esas inconsistencias de manera más adecuada y sin verse en la necesidad de aceptar la discriminación, como lo es el *principio de igual consideración de intereses*. Este principio es propuesto por el filósofo australiano Peter Singer, y lo que señala es considerar de forma equitativa los intereses de animales humanos y no humanos dependiendo de su naturaleza,⁴⁷ así serán considerados sus intereses con la misma importancia sin por ello necesitar dar un trato exactamente igual, ya que este principio no se enfoca en las diferencias obvias que existen entre los humanos, o entre nosotros y los otros animales, sino que lo hace en sus requerimientos propios a su especie. Por lo que, considerar las necesidades básicas del individuo permite un trato equitativo –como, por ejemplo, el interés de cualquier vertebrado en alimentarse, en evitar el dolor, en contar con un ambiente adecuado, etcétera; sea humano o no– y sin consecuencias absurdas –como puede ser el pensar darle derechos a sujetos que no pueden hacer uso de ellos, como al voto a los cerdos o al aborto a los hombres–.

Brody da como contraejemplo su propuesta respecto al principio de Singer, sin olvidar señalar que su propuesta necesita mucha reflexión teórica para diferenciar este trato por rebaja moral a los casos de discriminación.⁴⁸ Sin embargo, me parece que el principio de Singer explica de mejor forma las inconsistencias de la aplicación del principio de igualdad, de lo que lo hace la propuesta de Brody; ya que se basa en los requerimientos propios de cada especie y no en una “rebaja” hacia otros individuos. Es decir, la propuesta de Singer es más conciliadora que discriminadora.

⁴⁷ P. Singer, “All animals are equal”, p. 173.

⁴⁸ B. A. Brody, *op. cit.*, p. 64.

2.3.2 Postura equilibrada

Este posicionamiento se corresponde con el grupo de teorías de continuidad moral, que al incluir el elemento del bienestar animal se vuelven más restrictivas respecto a los procedimientos dañinos que no tengan una justificación suficiente para realizarse, pero siempre anteponiendo el interés humano. Esta postura tendrá el mismo problema que las teorías antropocéntricas –porque sigue siendo una–: explicar cómo el humano es acreedor a mayor consideración moral.

Puede que este posicionamiento tome en cuenta el bienestar de los animales, así como la justificación para limitar su uso a las investigaciones de mayor calidad y beneficio, sin embargo, sigue considerándolos como bienes disponibles.

Existen otros problemas del tipo antropocéntricos que posee esta postura. Uno de los más explorados es el llamado *problema de los casos marginales*.⁴⁹ Éste señala que no debemos de descuidar la satisfacción de los intereses de los animales, debido a las inconsistencias encontradas al sostener el argumento: “Está justificado ignorar, total o parcialmente, los intereses de aquellos que no cumplen un determinado criterio X, y no está justificado ignorar, total o parcialmente, los intereses de aquellos que satisfacen X, donde X no es satisfecho por animales no humanos.”⁵⁰ Esto porque, al no poder encontrar el criterio X, si se acepta este argumento no solo ignoraremos los intereses de los animales no humanos que no cumplan con X, sino que también lo haremos con los humanos que tampoco lo posean, como son los humanos con cierta discapacidad intelectual o los recién nacidos.

Este problema se presenta en la postura irrestricta y equilibrada debido a que permiten usar a los demás animales como medios para fines humanos, pero sin explicar ambas obligaciones –tanto no ignorar los intereses de quienes poseen X, como el ignorar los intereses de quienes no poseen X–, justificando beneficios desiguales a grupos de individuos

⁴⁹ Horta señala que debería de corregirse el nombre de éste por el de *problema de la superposición de las especies*, debido a que es más correcto en puntualizar a lo que se refiere; v. Horta, “The scope of the argument from species overlap”, pp. 147–150.

⁵⁰ *Ibid.*, p. 143. Las cursivas son del autor.

—animales humanos y no humanos— que no terminan por separarse definitivamente dada una característica absoluta.

El NCB señala que para realizar experimentos en animales primero se deben de aceptar dos condiciones: 1) la vida de los animales no tiene un valor absoluto e inviolable, y 2) el sacrificio consecuencialista es aceptable, punto que concede este posicionamiento. Los resultados de adoptar estos dos puntos evidencian uno de sus efectos indeseables, al cual el NCB llama la objeción del *sacrificio consecuencialista forzado*,⁵¹ el cual se refiere a que los animales usados en experimentos no reciben beneficio alguno y sufren todos los costos por el bien de los humanos. Esto causa una asimetría de los beneficios y daños, haciendo que los primeros sean todos para los humanos y los segundos todos para los animales.

Esta asimetría permite visibilizar a las principales víctimas de estos procedimientos, ya que se suele defender la experimentación animal apuntando a los grandes beneficios que traerán a los humanos. A causa de esto, pocas veces se enfoca de forma seria en los daños causados a los animales no humanos y que en la inmensa mayoría de los casos *nunca* podrán ser compensados⁵² más que atenuados, en el mejor de los casos.

Siguiendo con estas desigualdades, cabe comparar los principios éticos que se tienen en cuenta con relación a los humanos confrontado con los animales no humanos. Ya que, para el caso humano, existen propuestas de ética médica estrictas y claras respecto a las practicas permitidas, restringidas y otras tantas dilemáticas,⁵³ un ejemplo de ello es el principialismo de Tom Beauchamp y James Childress,⁵⁴ mientras que el caso de los animales es inmensamente diferente. Esto porque la intervención médica en humanos para fines terapéuticos o de investigación solo tiene lugar si el sujeto se verá más beneficiado que

⁵¹ NCB, *op. cit.*, p. 242.

⁵² Esto porque, los animales que son sujetos experimentales no se ven beneficiado en nada, se le causará estrés, dolor y/o sufrimiento, y se le condena al mayor daño posible: la muerte. Por lo que a ellos nunca se les podrá retribuir el daño que se les hizo o verse compensados de otra forma. Una cosa muy distinta es que se vean beneficiados *otros* animales a causa de los resultados de la investigación, pero esta justificación sigue siendo la misma que cuando se enfocan los beneficios hacia los humanos.

⁵³ Como los casos de transfusión sanguíneas, aplicación de tratamientos médicos experimentales, retiro de tratamientos intensivos, etcétera. Sin embargo, todas estas acciones tienen la finalidad de conservar el bienestar y calidad de vida humana.

⁵⁴ Su propuesta en ética médica respecto a la intervención en sujetos humanos es una de las teorías más importantes en el ámbito y ampliamente aceptada, ya que contempla la aplicación de cuatro principios: respeto por la autonomía, justicia, no maleficencia y beneficencia; v. Beauchamp y Childress, *op. cit.*

perjudicado, o no beneficiado, pero tampoco perjudicado; respetándose el principio de beneficencia y no maleficencia.⁵⁵ En cambio, el animal tiene, en la mayoría de los casos, el estatus de mero objeto de prueba, ya que no hay un principio moral que limite el daño que se le pueda causar y asegure la conservación de su integridad.⁵⁶

Más aun, continuando con el consecuencialismo, y tomándose en serio el utilitarismo, que en estos problemas es tan socorrido, ¿es cierto que el uso de unos cuantos animales beneficia a un número inmensamente mayor de humanos?

Como contraejemplo a esto tenemos el caso que relata Gruen acerca de los beneficiados por la búsqueda de la cura a la lesión de médula espinal (SCI, por sus siglas en inglés). De forma resumida, en el año 2000 se registraron 8,000 personas en EUA con SCI, mientras que se calculó que fueron destinados al año 80,000 animales a las investigaciones que buscaban aliviar esta lesión.⁵⁷ Esto sin contar que, al hablar de estimaciones sobre el uso de animales de laboratorio, como ya se mencionaba al inicio del primer capítulo, trataremos con cálculos conservadores debido al ocultamiento e imprecisión de las cantidades que se emplean, además de que no se sabe realmente cuántas personas tendrán acceso a estos tratamientos a causa de su nivel socioeconómico.

2.3.3 Postura dilemática

En tercer lugar, encontramos a la postura dilemática que suscribe una teoría ética de igualdad moral.

Para el NCB, algunos tipos de investigaciones serán menos permitidos que otros dentro de esta postura, como lo es la gran mayoría de la investigación básica. Este tipo de estudios tendrán más problemas en ser aceptados, ya que, en esta postura, no hay consideraciones morales decisivas. Esto porque *sólo* será permitido el realizar

⁵⁵ Principio de beneficencia y no maleficencia, respectivamente; v. *Ibid.*, pp. 150–154 y 202–209.

⁵⁶ Si bien, existen numerosos lineamientos para el caso de la experimentación animal –tanto a nivel local como internacional, como por ejemplo la NOM-062-ZOO-1999 y la Directiva 2010/63/UE–, éstas se centran en la regulación de estas prácticas, no en su prohibición; v. Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999; Unión Europea, “Directiva 2010/63/UE”.

⁵⁷ Gruen, *op. cit.*, pp. 118–126.

investigaciones que dañen a los animales si reportan un beneficio sustancial inmediato.⁵⁸ Caso contrario para el posicionamiento en equilibrio, el cual no tendrá problemas en aceptar la realización de investigación básica que use animales.

Un propósito lo suficientemente fuerte como para justificar estos actos no se tiene con la búsqueda del conocimiento –investigación básica–, pero si lo hay para la investigación que busque aliviar el dolor, estrés y sufrimiento de otros –investigación aplicada: patológica, farmacológica y toxicológica–. Por lo que, en último lugar, lo que buscaría y justificaría la experimentación animal es evitar el estrés, dolor, sufrimiento y muerte de humanos.

Sin embargo, esta postura parece tener dificultades respecto al tipo de investigaciones que permite por tener un beneficio sustancial inmediato, ya que, aunque la investigación básica no tenga este fin, sí es una condición que posibilita los otros tipos de estudios que efectivamente buscan acabar con dicho dolor, estrés, sufrimiento y muerte, sin ella simplemente la investigación aplicada no contaría con el cúmulo de conocimientos para implementarse en la práctica. Debido a esto es que pienso que la postura dilemática –aunque realmente reconoce de forma seria a los otros animales como sujetos de consideración moral– no representa una gran diferencia respecto a la postura equilibrada. Sin embargo, sí contempla realizar solamente las investigaciones con mayores beneficios, así como favorecer la implementación de las tres erres para evitar encontrarse en estas situaciones sin una solución definitiva.

¿Por qué la postura del dilema evita tanto tener que elegir? Porque le parece que no hay una respuesta correcta en tener que escoger entre beneficios o daños causados por experimentar o no en animales.

Un punto que nos ayuda a visualizar la incorrección de estas prácticas es la *calidad de sustitutos* bajo la que sirven los animales experimentales. Esto porque la investigación que tiene como finalidad beneficiar al humano no puede realizarse toda en él mismo. Ya sea por dificultades metodológicas o éticas, es que se busca sustituir con animales experimentales, lo cual, además de adecuar la metodología, también se hace para realizar prácticas que se consideran *inmorales* de aplicar en los humanos sobre otros animales, en donde el mismo

⁵⁸ NCB, *op. cit.*, pp. 251–252.

hecho sea aparentemente permisible de realizar.⁵⁹ Pero ¿cómo puede ser posible que, de realizar una práctica inmoral en un individuo, al realizarla en una especie diferente, ahora sea una práctica permitida? La respuesta que propongo es que esto no es posible, el hecho sigue siendo incorrecto, lo que pasa es que nos deja de interesar o estamos dispuestos a realizarlo debido a sus beneficios. Se justifica científica, legal, económica y antropocéntricamente, pero no éticamente.

Estas prácticas son tan inmorales que no está permitido –y a muchos les parecería atroz– realizarlas en humanos, sintiéndonos ofendidos de solo oír esta idea,⁶⁰ mientras que los casos permitidos son realizados bajo pautas estrictas, específicas y reguladas.⁶¹ Estas prácticas las hemos desplazado hacia grupos vulnerables, como los animales, los cuales siempre estarán en irremediable desventaja.

⁵⁹ Es de hacerse notar que los autores versados en el tema, cuando hablan del hecho de tener que usar animales en investigaciones para evitar aplicar los ensayos sobre los humanos, implícitamente parecen aceptar que esto es incorrecto, aunque no sean abolicionistas o no estén abordando esta postura; v. “Generalmente, se necesitan modelos animales cuando no es práctico o ético estudiar al animal objetivo”, R. Wall y M. Shani, “Are animal models as Good as we think?”, p. 2; “se reconoció al conejillo de indias como un sustituto aceptable de organismos de nivel superior, en particular seres humanos, especialmente en los casos en los que probar intervenciones o terapias en una etapa temprana de desarrollo no sería ético.”, R. Ankeny y S. Leonelli, “What’s so special about model organisms?”, p. 313. Más aun, en las publicaciones científicas que usaron animales se evita deliberadamente usar un lenguaje que permita inferir que el animal experimental recibió tratamientos que lo dañaron a fin de evitar críticas, y en su lugar, usa una jerga objetiva, desenfocando el hecho de que se está dañando un animal; “A principios de la década de 1920, el *Journal of Experimental Medicine* desarrolló pautas específicamente para evitar las críticas de los anti-viviseccionistas. La revista requería que se usara un lenguaje específico: “no anestesiado” en lugar de “sin anestesia”; “en ayuno” en lugar de “hambriento”; “hemorragia” en lugar de “sangrado”; “intoxicante” en lugar de “veneno”; y “agudo” en lugar de “grave”. La revista quería evitar descripciones de sufrimiento y alentó el uso de “términos médicos impersonales”. No se describieron detalles de la angustia o la lucha de los animales durante un experimento. Debían eliminarse los detalles de la actividad animal, la angustia o las vocalizaciones, antes o durante un procedimiento experimental.”, v. Gruen, *op. cit.*, pp. 109–110.

⁶⁰ Como ejemplo existe el caso de la experimentación humana en la Segunda Guerra Mundial y el caso que relata el filósofo David Copp, que explica cómo a la población en general le indigna y escandaliza mayormente el sólo hecho de que alguien cuestione por qué es incorrecto el dañar o golpear a un niño por pura diversión, respecto a que nos lo pregunten de un perro. Luego traslada este ejemplo a la experimentación biomédica; v. D. Copp, “Animals, fundamental moral standing, and speciecism”, en T. Beauchamp y R. Frey (eds.), *The Oxford Handbook of Animal Ethics*, pp. 278–281.

⁶¹ Como el consentimiento informado que debe firmar el sujeto que se someterá a dichos procedimientos y su anterior consulta ante comités de bioética; v. C. Grady, “Ethical principles in clinical research” en J. I. Gallin y F. P. Ognibere, *Principles and practices of clinical research*; G. Novoa, “El ser humano como conejillo de indias.”

Considero que por el momento la postura dilemática en la práctica no es muy diferente a la anterior y no nos ayuda a encontrar una solución al problema general. Sin embargo, sí causa un cambio de paradigma al cuestionar la prioridad del interés humano sobre el interés de los demás animales, tal vez con el paso del tiempo e incremento de alternativas al uso de los últimos en un futuro se les pueda dejar de usar.

2.3.4 Postura abolicionista

Por último, tenemos a la postura abolicionista. Ésta propone equiparar el trato moral de los animales al nivel humano, por lo que no habrá buenas razones para usar a ninguno en experimentos científicos.

La forma en la que suelen argumentar una igual consideración es debido a la igualdad de valor moral que poseemos. La propuesta de Singer localiza esta igualdad en los intereses que cada uno tiene, mientras que Regan lo encuentra en su valor inherente. Esto es debido a que, si se trata de buscar una igualdad de hecho, será complicado homologar tratos, además de que el basarse en razones de características o habilidad para otorgar cierto trato resulta ser meritorio y perfeccionista, propuestas morales altamente discriminatorias.⁶² Éstas concuerdan con las implicaciones negativas de aceptar el excepcionalismo humano: no hay buenas razones para dar mayor valor moral entre animales, sean humanos o no humanos.

Por otro lado, una razón por la que se suele atacar la postura abolicionista es por la imposibilidad de realizarse, ya que eliminar *todo* uso de animales en la investigación científica parece lejano, ya que aún no hay suficientes alternativas para reemplazarlos en todos los tipos de experimentos, y la investigación biomédica tendría que detenerse en varios de sus campos. Frey señala que la sociedad es muy exigente con la investigación biomédica; no quiere que se experimente en animales sin estrictos protocolos de bienestar animal, pero tampoco desean que los laboratorios estén cerrados hasta que haya otras alternativas.⁶³

Más aún, ¿cómo se sustituirían los usos que se les da en ciencia? Las tres erres nos ayudan y ya hay numerosas alternativas disponibles, sin embargo, no son suficientes.

⁶² Regan, *op. cit.*, pp. 268–271.

⁶³ R. Frey y W. Paton, “Vivisection, morals, and medicine: an exchange”, en T. Regan y P. Singer (eds.), *Animal rights and human obligations*, p. 225.

Presionando el punto, parece que no hay forma de conseguir ciertos resultados sin animales, como todas las investigaciones patológicas, farmacológicas y toxicológicas, que requieren su estudio en un organismo completo a fin de observar los efectos de forma integral. Entonces, ¿qué sigue?

Es aquí en donde se encuentra la mayor dificultad moral del tema: queremos que la biomedicina siga avanzando y beneficiándonos, pero los procedimientos que se deben de realizar en otros animales son sumamente dañinos y se terminan por matar. ¿Cómo solucionar dicho problema? Cuando nos encontramos en un dilema como este, una de las opciones forzosamente se tendrá que elegir: seguimos usando animales o frenamos todas estas prácticas.

Un último punto a considerar respecto a esta postura es que, incluso un férreo adversario de los derechos y la liberación animal como Frey, reconoce que no hay forma consistente y razonada de elegir de manera no arbitraria usar animales en investigación. Esto porque al examinar el caso de este dilema, bajo su propuesta del valor de la vida en función de la riqueza de experiencias, tendríamos qué elegir a quienes se va a proteger: sólo sobre los individuos con vidas más enriquecidas, o sobre todos los individuos, tanto los que tengan vidas enriquecidas como empobrecidas.⁶⁴

Frey describe la situación en la que nos encontramos así:

si la elección que tenemos ante nosotros es entre el antiviviseccionismo y permitir experimentos humanos, ¿podemos aceptar el antiviviseccionismo? Porque, considere: nos encontramos involucrados en todo este problema porque creemos firmemente que algún beneficio o una gama de beneficios pueden justificar (dolorosos) experimentos con animales. Si optamos por el antiviviseccionismo, es muy posible que perdamos los muchos beneficios obtenidos mediante la vivisección, y esto, a veces, incluso si admitimos, como debemos, que no todos los experimentos conducen a una vacuna Salk, puede ser una gran pérdida. Ciertamente, habría sido una pérdida grave en el pasado, si hubiéramos tenido que renunciar

⁶⁴ Hay que recordar que la división artificial de animal humano y animal no humano no aplica para el criterio de riqueza de vida de Frey, ya que pueden existir casos de animales que tengan mayor valor respecto a ciertos humanos con vidas empobrecidas.

a los beneficios que se acumularon a través de (y que actualmente disfrutamos como resultado de) la vivisección.⁶⁵

Por lo que Frey –al sostener la tesis de la desigualdad del valor de la vida– termina señalando que deberíamos de escoger la primera opción, continuar experimentando en animales, aunque ello implique tener que realizarlo también en humanos con vidas empobrecidas. Aunque declare esto, no es una opción que a él le agrade, sino que sólo está presentando las consecuencias de este dilema y el precio que tenemos que pagar.

Frey señala que la única “justificación” para tratar de forma moralmente diferente a animales no humanos y humanos es condonando todos los daños a los humanos y aceptando que queremos mantener todos los beneficios de la ciencia y medicina, pero no queremos pagar el precio.⁶⁶

Este es un hecho devastador e innegable, al menos, para las dos primeras posturas. Deben de aceptar ser discriminatorias –es decir, comprometerse con el especismo y el excepcionalismo humano– para mantenerse, de otra forma no tienen manera de explicarse.⁶⁷ En cuanto a la postura dilemática, aunque no está anclada totalmente a estos argumentos discriminatorios –como ya lo mencionaba– puede llegar a permitir los experimentos en animales que presenten beneficios sustanciales inmediatos. Para que dejara de estar totalmente comprometida con esto también debería de estar dispuesta a hacer lo inverso, es decir, poner en una peor situación a los humanos por el beneficio de otros animales.

Aunque los beneficios sean muchos para los humanos, lo que ha mostrado la revisión de las tres primeras posturas es todo el daño causado hacia los animales, como lo es: el especismo, las rebajas morales, el sacrificio forzado, la asimetría de beneficios y daños, la calidad de sustitutos y los casos marginales. Además, como revisaba en el capítulo anterior, no hay que sobrevalorar la experimentación animal, ya que, aunados a todos estos problemas

⁶⁵ Frey y Paton, *op. cit.*, p. 229.

Menciona lo “dolorosos” que pueden resultar los experimentos porque señala que no debe de haber problema con la justificación de los que no lo son.

Hay que entender lo que llama “vivisección” como cualquier procedimiento en ciencia que emplee animales vivos.

⁶⁶ Frey y Paton, *op. cit.*, p. 228–230.

⁶⁷ Deben de comprometerse con el especismo y el excepcionalismo humano a pesar de que, como ya lo argumenté, son propuestas injustificables y arbitrarias.

morales, también se debe de recordar que tiene serios problemas teóricos, algunos de los cuales fueron expuestos, siendo los principales: la justificación de estudios sin aparente aplicación básica, la incertidumbre al usar modelos animales, el problema de la extrapolación de datos y el problema de predicción de resultados en humanos.

Sin embargo, no todo está perdido, ya que existen métodos alternativos –los cuales se describirán en el siguiente capítulo–. Muchos de estos ya están disponibles y pueden ayudar a solucionar el problema.

A pesar de que el abolicionismo es en la práctica poco realizable, sólo lo es por el momento. Esta postura evita los problemas antropocéntricos arbitrarios que revisé.

Por último, es notable observar que, al aceptar la respuesta negativa del argumento de los casos marginales, –como lo hace Frey– se crean muchos problemas al no incluir a los humanos con discapacidades mentales. Esto sin apelar a resolverlo con otro criterio igualmente caprichoso como lo hacen quienes optan por la respuesta negativa, un ejemplo de ello lo señala Horta con la sugerencia que dan ciertos filósofos sobre no usar como argumento esta respuesta negativa por las consecuencias teóricas problemáticas que trae.⁶⁸ En cambio, optar por la respuesta positiva ante este argumento no sólo nos garantiza el proteger a toda la diversidad humana, sino que también logra la consistencia, y, por ello, tendríamos que ser consecuentes y proteger a los animales de forma equitativa. Como lo señala Regan, al declarar que si se protegen a los animales también protegemos a los humanos, ya que, en su teoría, no se puede dar un valor inherente diferente a agentes y pacientes morales sin ser arbitrarios.

2.4 Conciliación entre posturas

¿Pueden conciliarse mínimamente las posturas expuestas? Es complicado, pero se han hecho intentos. Como el caso de Inglaterra que relata el NCB, el cual en lo legal resolvió este problema implementando una serie de políticas que respondieran en la medida de lo posible al mayor número de exigencias de todas las posturas. Así, sus leyes son una amalgama de las

⁶⁸ Horta, *op. cit.*, p. 150 y n. 22. Llamando Lynch y Wells a este resultado no deseado abrir la “caja de Pandora ética”; v. T. Lynch y D. Wells, “Non-anthropocentrism? A killing objection”, p. 155.

posturas intermedias, en su mayor parte, ya que fue más sencillo de encontrar puntos en común entre éstas que entre las de los extremos.⁶⁹ Esto porque, entre la postura irrestricta y la abolicionista no hay ninguna premisa en común, es decir, son antagónicas, lo que polarizaría aún más el debate, contrario a la intención de DeGrazia y Brody sobre encontrar un acuerdo mínimo. Por otro lado, las posturas intermedias están de acuerdo en los dos primeros puntos y en menor medida en los dos últimos, por lo que pueden coexistir.

Por otro lado, a pesar del buen intento en resolver esto, y dado que una respuesta política difícilmente podrá gustar a todos, el problema perdura de fondo. Entonces, ¿hay que apostar por un común acuerdo o sólo uno de estos posicionamientos debe de perdurar? Esto porque una postura que sea lo más armoniosa con todas no terminará de solucionar el debate, ya que, independientemente de cuál sea el acuerdo entre la totalidad de los posicionamientos, se seguirán usando animales, si no se hicieran se convertirían en propuestas abolicionistas.

Por último, resalto que encuentro más problemas teóricos en las primeras posturas, sin embargo, hay más problemas prácticos en las últimas.

⁶⁹ NCB, *op. cit.*, pp. 255–258.

Capítulo III. Alternativas, teorías y resolución del conflicto ético

Este capítulo tiene el objetivo de mostrar las dos grandes propuestas para resolver este problema: la primera, el seguir utilizando animales no humanos en la ciencia al tiempo que se incorporan altos estándares éticos y métodos alternativos o, la segunda, abolir totalmente esta forma de explotación debido a que es moralmente injustificable. Después de revisar ambas propuestas, termino por mostrar por qué pienso que la solución abolicionista es la opción más razonable.

3.1 Las tres erres

En 1959 los biólogos William Moy Stratton Russell y Rex Leonard Burch en su libro *The principles of humane experimental technique* propusieron las llamadas *tres erres* para el trato ético de los animales no humanos usados en experimentos. Desde entonces estos principios han sido muy importantes respecto a los lineamientos morales que deben de seguir los grupos de investigación que utilicen animales. Su importancia radica en que, si se aplican de manera adecuada, son altamente efectivos para disminuir el dolor, estrés y sufrimiento animal. Por lo que estas pautas se encuentran dentro de la postura equilibrada y dilemática.¹

Russell y Burch inician su libro haciendo la siguiente aclaración: “El tratamiento de los animales experimentales se puede dividir en dos categorías: su tratamiento cuando no están realmente bajo experimentación, lo que podemos llamar su crianza en el sentido más amplio, y su tratamiento en el curso de los experimentos mismos.”² Esta distinción es útil, ya que la primera categoría señala los procedimientos inherentes al mantenimiento de cualquier animal cautivo con el fin de ser utilizado en investigación, mientras que, la segunda categoría cubre los métodos específicos que serán aplicados a cada animal no humano dependiendo del tipo de experimento. Los principios que señalan Russell y Burch abarcan ambas categorías.

¹ En el capítulo anterior se exponen cuatro posicionamientos respecto al debate moral del uso de animales en la ciencia. Estas son, la postura: 1) irrestricta, 2) equilibrada, 3) dilemática y 4) abolicionista.

² W. Russell y R. Burch, *The principles of humane experimental technique*, cap. 1a.

Esta distinción es de ayuda para hacer explícito que los animales utilizados en la investigación no comienzan a ser intervenidos cuando inicia el experimento, sino desde mucho antes, porque se deben de mantener en cautiverio, ya sea que se hayan obtenido criándolos o capturándolos, bajo ciertas condiciones.

Las tres erres que ellos proponen son el reemplazo, la reducción y el refinamiento. El reemplazo se refiere a la sustitución de animales vivos y conscientes por otros seres con menor grado de sensibilidad, tejidos, células o, idealmente, por sistemas no vivos –físicos, químicos o software–. La reducción requiere disminuir el número de animales utilizados sin afectar la precisión de los resultados. Y el refinamiento implica la disminución en la incidencia o severidad de los procedimientos dañinos aplicados a aquellos animales que no han podido sustituirse.³

Dada la gran diversidad de metodologías científicas, resultados buscados y métodos alternos desarrollados, existirán diferentes grados en los que se podrán aplicar estas alternativas a los proyectos de investigación, por lo que será complicado querer imponer las tres erres de la misma forma a todos. Un ejemplo son las colectas científicas de animales, las cuales parecieran no poder modificarse debido a que no hay manera de reemplazar al ejemplar capturado,⁴ pese a ello pueden reducir y refinar sus métodos de matanza. Otro ejemplo son las pruebas de calidad de medicamentos y vacunas, los cuales son obligatorios por ley debido a ser de interés de seguridad y salud pública.⁵

Por otro lado, también hay claros ejemplos de éxito, como el caso del reemplazo en las pruebas toxicológicas o de irritación destinadas al testeo de cosméticos, ya que se han diseñado métodos análogos y precisos.⁶ Este último ejemplo de éxito es muchas veces citado, aunque no entra dentro de la investigación científica.⁷ Lo que quiero ilustrar aquí es que las tres erres aplican también a los otros dos tipos de uso que se les dan a los animales en ciencia:

³ Russell y Burch, *op. cit.*, cap. 4d.

⁴ G. Pyke y P. Ehrlich, “Biological collections and ecological/environmental research: a review, some observations and a look to the future.”

⁵ En el caso de México, tenemos la Norma Oficial Mexicana NOM-177-SSA1-2013, que establece –entre muchas otras cosas– los requisitos para realizar los estudios de biocomparabilidad, en donde se señala la obligatoriedad de las pruebas preclínicas referentes a seguridad (efectos farmacológicos y toxicológicos) y actividad biológica; v. Norma Oficial Mexicana NOM-177-SSA1-2013, Apartado 11.8.3.

⁶ Ya existen pruebas alternativas y validadas para los ensayos de toxicidad aguda, absorción/sensibilidad cutánea, irritación/corrosión de la piel, irritación/corrosión ocular, mutagenicidad/toxicidad, dosis repetida, carcinogenicidad y toxicidad reproductiva; v. K. Taylor, “Recent developments in alternatives to animal testing”, en K. Herrmann y K. Jayne (eds.), *Animal experimentation*, pp. 587–589.

⁷ Ya que, como lo mencionaba al inicio del Capítulo I, los animales usados en enseñanza y pruebas toxicológicas son casos diferentes a los usados en la investigación científica.

en enseñanza y en pruebas toxicológicas. Sin embargo, el caso de la investigación científica es más complicado de liberarse totalmente del uso de animales no humanos.

En el presente capítulo resulta imposible revisar a profundidad estas tres erres, así como sus métodos experimentales y estadísticos. Lo que se presentará es una breve revisión de estas guías morales para tenerlas en cuenta a la hora de la deliberación de la pregunta final, así como ejemplos de ello.

3.1.1 Reemplazo

Russell y Burch establecen que el tipo de reemplazo podrá ser válido siempre y cuando se intercambie el uso de un animal por el de otro sin sistema nervioso, un organismo perteneciente a un reino diferente –dígase planta, hongo, bacteria, protozoo, etcétera– o un sistema no biológico.⁸ Por lo que clasifican el reemplazo en dos: *reemplazo relativo* y *reemplazo absoluto*. El primero es en el que los animales no humanos siguen siendo necesarios en alguna etapa del experimento, mientras que el segundo es cuando ya no son requeridos de ninguna forma, lo cual es preferible. Es decir, cuando no sea posible cambiar a usar un animal sin sistema nervioso o a un sistema no biológico se podrá reemplazar un animal filogenéticamente más cercano al humano por uno filogenéticamente más lejano o un cultivo celular.⁹ Pese a que los autores no lo plasman así, es lo que dan a entender, ya que prefieren el uso de animales “inferiores” por encima del de animales “superiores”. Russell y Burch consideran el reemplazo relativo como una ganancia limitada, y señalan que deberá de aplicarse con precaución para no usar un animal que, pese a ser “inferior,” tenga realmente más desarrollo neuronal que algún otro “superior.”¹⁰

Esta transición de usar modelos animales a métodos alternos es una tarea larga y ardua debido al proceso científico y burocrático que implica, que, sin embargo, se ha acelerado estos últimos 30 años. Para revisar este proceso presento el caso de la transición a pruebas alternativas en el caso de las pruebas toxicológicas, que, si bien no son estrictamente

⁸ Russell y Burch, *op. cit.*, cap. 5b.

⁹ *Ibid.*, cap. 5a.

¹⁰ Paul Andrew rechaza, acertadamente, la supuesta superioridad de los animales vertebrados sobre los invertebrados, debido a que se cree que sólo los primeros son sintientes. Esto porque los segundos también son capaces de sentir; v. P. Andrews, “Laboratory invertebrates: Only spineless, or spineless and painless?”

investigación científica, su procedimiento es muy similar. Este procedimiento comprende básicamente cinco etapas: 1) desarrollo, 2) validación, 3) método de prueba formal, 4) aceptación regulatoria y 5) eliminación de pruebas en animales. El desarrollo se refiere a la etapa en la cual el método está siendo creado, optimizado y puesto a prueba; la validación agrupa las pruebas por terceros que se hacen para asegurar la confianza y exactitud de la prueba propuesta; el método de prueba formal es la redacción y publicación del método experimental terminado y listo para aplicarse; la aceptación regulatoria no sucede inmediatamente después de que se ha redactado el método formal de prueba, sino hasta que una agencia regional regulatoria juzga que puede ser usado en su sector (dígase químico, médico o cosmético), y por no ser este paso un mandato oficial muchas veces necesita de presión política para llevarse a cabo; finalmente, la eliminación de pruebas en animales sucede cuando la legislación de la región ha cambiado y ya no se permite realizar pruebas en animales porque ya hay un método alternativo validado y aceptado. Desafortunadamente, para que esto ocurra, pasan años desde que inicia el financiamiento para elaborar una prueba alternativa, se valida, la legislación es modificada y es casi indispensable la presión política para agilizar el ya de por sí tardado procedimiento.¹¹

Para el caso de la investigación científica, el procedimiento es diferente a partir de la aceptación regulatoria, ya que los grupos científicos implementarán los métodos alternos hasta que estos hayan sido presentados en revistas, congresos u otro medio de comunicación aceptados por la comunidad científica.

Para explicar esta difícil transición, Taylor habla del problema de cambio de paradigma en el ámbito científico para poder usar métodos alternativos en preferencia a animales sanos.

La justificación más común para el uso de animales es la aparente necesidad de probar una sustancia o idea en un “organismo completo y complejo” antes de que haya suficiente confianza en que se puede probar de forma segura en humanos. La suposición detrás de esto

¹¹ K. Taylor, *op. cit.*, pp. 590–593.

Taylor pone como ejemplo el caso de la validación de parte del ECVAM (European Centre for the Validation of Alternative Methods) del primer modelo de piel reconstituida para detectar sustancias corrosivas desde 1998 y del primer modelo de irritación cutánea en 2007, los cuales fueron adoptados por la OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) hasta 2004 y 2010, respectivamente; v. p. 598.

es que el organismo complejo y completo capturará todas las formas posibles e imprevistas en que la sustancia o idea podría ser dañina (o no funcionar), evitando dañar (o perder el tiempo) a voluntarios humanos. Este argumento de “complejidad” es una de las razones de la falta de apoyo para las técnicas *in vitro*, ya que se consideran menos complejas y, por lo tanto, inferiores.¹²

Sin embargo, Taylor señala que es erróneo dar un valor previo mayor o menor a estos dos métodos, debido a que hay que ponderar qué es lo más útil para la investigación, si la complejidad o la relevancia.

Antes de seguir, hay que hacer explícita la causa por la cual se prefiere usar un organismo completo y complejo para probar la hipótesis de interés. Esto se hace para observar el efecto del tratamiento en el organismo que, al ser un sistema biológico complejo, no se podrá obtener en otro tipo de sistema, como químicos o físicos. Necesariamente deberá de ser un sistema biológico, el cual reaccionará de cierta forma ante un estímulo causado, lo que no se puede pronosticar sin ensayos previos. El organismo se verá afectado de cierta forma y, en respuesta, reaccionará a través de su metabolismo, fisiología y comportamiento.

Sin embargo, en muchos estudios no se necesita un enfoque tan amplio, sino uno más restringido hacia cierto aspecto de interés particular, como respecto al tipo celular, tejido, patología, etcétera. Muchas veces se usan modelos animales que reportan resultados difíciles de extrapolarse al humano, lo cual podría evitarse si se prefirieran métodos alternos diseñados para obtener resultados comparables en humanos. Además, habrá que tener en cuenta que, si el estudio está más dirigido a algún aspecto particular, no se necesitaría usar un animal sano, sino un modelo especializado en lo que se busca explorar.¹³ Taylor pone como ejemplo los innovadores métodos de órganos en chip, tejidos 3-D o los llamados mini-cerebros, por mencionar algunas de las técnicas más relevantes para obtener resultados útiles en humanos. Respecto a los órganos en un chip, se trata de co-cultivos celulares tridimensionales

¹² *Ibid.*, p. 595.

¹³ Desde 1986 en Europa es ilegal realizar experimentos sobre animales no humanos “[...] si se dispone de otro método científicamente satisfactorio, razonable y factible para obtener el resultado perseguido, y que no implique la utilización de un animal”; v. Consejo de las Comunidades Europeas, “Directiva 86/609/CEE.”

perfundidos. Lo cual recrea de una manera bastante fiel cómo se comportaría un organismo completo y complejo.¹⁴

3.1.2 Reducción

Este principio, como su nombre lo indica, propone una reducción del número de animales usados sin que por ello se vea comprometida la calidad de los resultados. Es decir, disponer de la mínima cantidad de animales necesarios para obtener resultados estadísticamente significativos. Esto se puede lograr a través de un diseño experimental estratégico y planificado, el cual prevenga una metodología desorganizada y que se vea reflejada en un abuso del uso de animales. Es por esto que es tan importante el realizar un protocolo de investigación de calidad –como lo señalado por Bateson¹⁵–, en el cual se hayan revisado antecedentes, diseño experimental y alternativas de manera concienzuda. De otra forma, se tendrá un protocolo descuidado y poco comprometido con la investigación seria y ética.

Por ello los autores apuestan por una estrategia de investigación dirigida, guiada y planificada más que a una azarosa, por ensayo y error o por serendipia, como llega a suceder. Esto porque, aunque ambas estrategias tienen resultados –tanto la dirigida como la no dirigida–, la primera los obtendrá en mayor cantidad y calidad a menor tiempo.¹⁶ Más importante aún, cuando hay seres sintientes de por medio no se le puede apostar a una estrategia tan despreocupada y lenta como las del segundo estilo.

Russell y Burch señalan que la cuestión por la que se tiene que contar con cierto número de animales para realizar las pruebas es la variabilidad entre ellos. Cada individuo, a pesar de que sean de la misma especie, edad, sexo, peso, etcétera, responderá de manera diferente a las condiciones o tratamientos a los que se exponga. Por ejemplo, un conejo al cual se le aplique cierto fármaco experimental hipertensivo no responderá exactamente de la misma forma que a otro, a pesar de que tengan la misma dieta, encierro, actividad física,

¹⁴ M. Wilkinson, “The potential of organ on chip technology for replacing animal testing”, en K. Herrman y K. Jayne, *Animal experimentation*.

¹⁵ El cubo de Bateson –presentado en el Capítulo I– se refiere a tomar tres factores respecto a un protocolo de investigación para decidir si es buena idea aprobarlo o no. Estos son 1) la calidad científica de la investigación, 2) la posibilidad de beneficio humano y 3) el nivel de sufrimiento animal que causará.

¹⁶ Russell y Burch, *op. cit.*, cap. 6a.

etcétera –lo cual, sin embargo, es de mucha ayuda–. “Si cada individuo (de una especie, por ejemplo) fuera absolutamente idéntico en todos los aspectos, se necesitarían muy pocos animales para un ensayo.”¹⁷ Sin embargo, esto no es así, lo cual lo saben muy bien las ciencias experimentales y por ello analizan estadísticamente las repeticiones del ensayo, a fin de obtener ciertos parámetros grupales y márgenes de error aceptables.

A grandes rasgos, para poder fiarse de los resultados de cualquier experimento, estos deben de ser estadísticamente significativos,¹⁸ es decir, con una distribución normal, un intervalo de confianza aceptable y haber rechazado la hipótesis nula, como se mencionaba en el Capítulo I. Cuando se conocen estos estándares estadísticos básicos se puede comenzar a analizar cuál sería el número mínimo de animales a usar sin afectar la confianza en los resultados. Por último, se debe de controlar la mayor cantidad de variables que puedan afectar los resultados. Esto permitirá que se use una menor cantidad de animales y obtener resultados con mayor rapidez, debido a que la variabilidad inherente es disminuida al máximo.

Este es uno de los principales objetivos de los bioterios al ser los encargados de proveer a los investigadores de animales no humanos homogéneos, es decir, con los mismos estándares –en la medida de lo posible– de especie, cepa, peso, edad, dieta, iluminación, temperatura, humedad, etcétera. Todo esto para hacer que los animales sujetos a la experimentación sean lo más uniformes posibles. Así, una combinación de esta homogeneidad en los animales junto con el análisis estadístico permite usar la mínima cantidad posible de ellos.¹⁹ Por lo que, como los autores lo mencionan, podríamos decir que la reducción se centra en el control de la varianza.²⁰

¹⁷ *Ibid.*, cap. 6b.

¹⁸ Baja probabilidad de cometer falsos negativos y positivos.

¹⁹ Un experimentador que se da cuenta de su falta de diseño experimental y heterogeneidad en sus individuos experimentales, después de que realizó los ensayos o hizo su análisis estadístico, obtendrá resultados poco o nada significativos, por lo que el experimento tendrá que volver a comenzar. Una forma de salvar los datos defectuosos obtenidos es realizando más ensayos para tener un número significativo de individuos para ampliar y homogenizar el campo muestral, pero esto representará una mayor cantidad de sujetos experimentales usados; v. Russell y Burch, *op. cit.*, cap. 6c.

²⁰ Russell y Burch, *op. cit.*, cap. 6c.

3.1.3 Refinamiento

Russell y Burch dividen los tipos de investigación en dos. Por un lado, están las *investigaciones estresantes*, las cuales, por metodología, le causará estrés, dolor o sufrimiento al sujeto experimental. Este tipo de experimentos no pueden evitar causar este tipo de sensaciones y estados mentales porque son estos mismos los que se quieren estudiar o por diversos motivos.²¹ Por otro lado, están las *investigaciones neutrales*, para las que no será necesario hacerle daño de ningún tipo al animal no humano.²²

Para las investigaciones estresantes habrá que implementar el refinamiento, el cual se refiere al control del ambiente y métodos aplicados al animal durante el tiempo del ensayo a fin de causarle la menor molestia o estados afectivos negativos, como aliviar, en la medida de lo posible, todo dolor o sufrimiento causado por el método experimental. Así, por ejemplo, si en un experimento se necesita estar inyectando constantemente cierta sustancia, el investigador –antes de comenzar el experimento– deberá de tener, tanto materiales como conocimientos adecuados sobre el comportamiento, requerimientos y manejo del animal, todo lo necesario para proveer en el encierro del animal agua, alimento y enriquecimiento ambiental adecuados, un manejo cuidadoso a la hora de las intervenciones, una técnica y vía de administración de sustancias que no le cause dolor innecesario, entre otros factores que deberá de contemplar.

Un método de refinamiento altamente sofisticado es el que incorpora individuos con el padecimiento desarrollado de forma natural en la investigación básica, aplicada y/o clínica. Por lo que ya no necesitará causar el padecimiento de forma artificial, siendo benéfico de dos

²¹ El National Research Council enlista cinco razones por las cuales a un animal se le puede causar dolor: 1) enfermedades o lesiones no relacionadas a la investigación, es decir, resultantes de algún procedimiento o durante el curso de su vida (heridas por peleas con sus conespecíficos, quemaduras por amonios de sus desechos, mastitis, artritis, etcétera); 2) crianza o tratamiento veterinario, que agrupan los procedimientos invasivos normales para su mantenimiento o preparación para la investigación (castración, descorne, recorte de dientes, inyecciones, entre otros); 3) efectos adversos de la investigación, causados por el estudio de enfermedades (infecciosas o no infecciosas, como el cáncer), toxinas, daño de tejido (quemaduras, fracturas), dependencia de drogas (abstinencia de opiáceos, que causa dolor y calambres en la espalda baja y/o abdominal) y cirugías, en donde el dolor es la consecuencia del procedimiento realizado, no el objetivo; 4) uso del dolor como herramienta para motivar o moldear el comportamiento, estímulos nocivos (descargas eléctricas en los pies) usados para motivar o entrenar durante experimentos conductuales (castigo/reforzamiento negativo) para la evaluación experimental del miedo o para inducir estados de depresión; y 5) dolor como el objetivo del experimento; v. National Research Council, *Recognition and alleviation of pain in laboratory animals*, pp. 25–26.

²² Russell y Burch, *op. cit.*, cap. 6c.

maneras: de forma ética, ya que se evita tener que causarlo en individuos sanos; y de forma metodológica, porque no se altera desde un inicio la investigación, y por ello evitando incurrir en la disanalogía de intervención de LaFollette y Shanks –que se revisó en el Capítulo I–, propia de los métodos utilizados en la investigación que resulta de inducir de manera artificial el padecimiento que se busca estudiar, a diferencia del padecimiento desarrollado de forma natural.

Un ejemplo de esto es la investigación realizada con resonancia magnética sobre perros entrenados, a los cuales no se les causa ningún daño durante estos estudios, ya que no son invasivos y todos ellos viven con su familia humana. Estos estudios van desde el análisis de las regiones cerebrales activas durante ciertos estados emocionales²³ hasta estudios preclínicos y clínicos de enfermedades.²⁴

3.1.4 Sinergia entre las tres erres

El conjunto de las tres erres es importante debido a que cada una trae beneficios tanto para los animales humanos como para los no humanos, desarrollando método en ciencia con la menor cantidad posible de explotación animal. Así, la suma de los pasos graduales del reemplazo, el poder salvar algunas vidas empleando la reducción y la supresión en la medida de lo posible del daño en el refinamiento actúan con sinergia.

También habrá que considerar que, a pesar de que la idea central de las tres erres perdura, su trasfondo ha cambiado y las ha modificado, ya que conceptos clave que sus autores proponían, como el de “humanitario”, se han vuelto obsoletos o muy ambiguos; los métodos alternos, de reducción y refinamiento se han sofisticado e incluso se han sumado

²³ R. Hernández *et al*, “Decoding human emotional faces in the dog’s brain.”

²⁴ El Laboratorio Nacional de Imagenología por Resonancia Magnética (LANIREM) del Instituto de Neurobiología de la UNAM ofrece sus servicios, tanto a investigaciones como para estudios clínicos, desde pequeños roedores, anfibios, primates humanos y no humanos. Resaltan en su página web que sus técnicas no son invasivas, por lo que no requieren matar a los animales estudiados; v. <<http://www.lanirem.inb.unam.mx/>>.

otras erres;²⁵ además de que, en biología, se ha desechado la idea de que existen animales “superiores” e “inferiores”.

El biólogo inglés Michael Balls nos hace ver que a pesar de que se tenga en cuenta el bienestar animal en las investigaciones, se puede estar ignorando el objetivo principal de todo esto: la erradicación del uso de animales en la ciencia. Esto porque los investigadores puede estar creyendo en que mientras los animales utilizados estén en “buenas condiciones”,²⁶ no habrá problema en seguirlos usando, como lo plasma Balls al decir que “existe el peligro de que el refinamiento se pueda utilizar como una forma conveniente de mostrar compromiso con las Tres Erres, al tiempo que se garantiza que la experimentación con animales se considere respetable y se pueda permitir que continúe, mientras que las cuestiones éticas fundamentales traídas por esto son evitadas.”²⁷ Actuar conforme esto es un gran retroceso a todo el propósito de *The principles of humane experimental technique*, debido a que en cuanto sea posible transitar a métodos alternativos, se debe de hacer. Como lo mencionan los mismos Russell y Burch al declarar que “[...] el refinamiento nunca es suficiente, y siempre debemos buscar la reducción y, si es posible, el reemplazo. Aún más en general, el reemplazo es siempre una respuesta satisfactoria, pero la reducción y el refinamiento deben, siempre que sea posible, usarse en combinación.”²⁸

²⁵ Iliff propone el recordar, mientras que Strech y Dirnagl mencionan tres erres referentes a la metodología, más que guías morales, las cuales son robustez, registro y reporte; v. S. Iliff, “An additional ‘R’: Remembering”; D. Strech y U. Dirnagl, “3Rs missing.”

²⁶ Los investigadores no son los mejores jueces para evaluar si los animales que están utilizando se encuentran en buen estado, esto porque no son sujetos imparciales al contexto y ello puede errar su juicio a conveniencia. El estudio de la socióloga Mary Phillips muestra que un grupo de investigadores que entrevistó no consideraban dolorosos los procedimientos experimentales que claramente lo eran, y por ello no aliviaban las molestias causadas, tanto en casos donde se necesitaba analgesia o anestesia. Entre los procedimientos que se les realizaba a ratas y ratones se enlistan la inyección de veneno de serpiente, ensayos de toxicidad aguda, cirugías mayores o inducción de cáncer, así como cirugías en gatos y primates; v. M. Phillips, “Savages, drunks, and lab animals.”

²⁷ M. Balls, “The principles of humane experimental technique: timeless insights and unheeded warnings”, p. 146.

²⁸ Russell y Burch, *op. cit.*, cap. 6c.

Respecto a esto que dicen Russell y Burch, agregaría que el reemplazo *absoluto* es la opción que siempre es satisfactoria.

3.2 Crítica de los teóricos en ética animal

A manera de una síntesis de la postura de dos pensadores importantes en el tema del estatus moral de los animales, presento lo que cada uno ha dicho en concreto respecto al problema moral de la investigación biomédica. Mi intención no es hacer una revisión extensa, sino sólo enfocarme en la argumentación clave y útil para el tema de interés.

3.2.1 Tom Regan

El filósofo estadounidense Tom Regan propone una teoría moral de enfoque de derechos²⁹ hacia los animales, argumentando que existen *agentes morales* y *pacientes morales*, los humanos adultos promedio nos encontramos dentro del primer grupo, mientras que los bebés prelingüísticos, los menores de edad, los humanos con discapacidades mentales y los adultos con demencia senil, así como los animales no humanos están dentro del segundo grupo.

Regan encuentra que todos los agentes morales cumplen el criterio de ser *sujetos de una vida*, lo que quiere decir que

tienen creencias y deseos; percepción, memoria y un sentido del futuro, que incluye su propio futuro; una vida emocional junto con sentimientos de placer y dolor; intereses de preferencia e intereses de bienestar; la capacidad de iniciar una acción con vistas a cumplir sus deseos y metas; una identidad psicofísica en el tiempo; y un bienestar individual en el sentido de que sus vidas experienciales pueden ser buenas o malas para ellos, de forma lógicamente independiente de su utilidad para otros y lógicamente independiente de que sean objeto de interés de alguien más.³⁰

Cumpliendo este criterio se hacen poseedores de *valor inherente*, lo que implica que esos individuos tienen valor en sí mismos. Este valor de ninguna manera puede disminuir o incrementar por los actos que realicen, habilidades o características que tengan, o la utilidad e intereses que le reporten a terceros. Además, el valor inherente es diferente a lo que a veces se llama *valor intrínseco*, el cual se refiere a las experiencias del individuo, como lo son

²⁹ Cabe aclarar que lo expuesto respecto al pensamiento de Regan lo tomo de su libro *En defensa de los derechos de los animales*, obra en la que en mayor medida tuvo la oportunidad de actualizar, revisar, sintetizar y homogenizar su pensamiento hacia el tema. Ya que las posturas expuestas en artículos anteriores escritos por él o en coautoría, en el mencionado libro termina por abandonarlas.

³⁰ T. Regan, *En defensa de los derechos de los animales*, pp. 279–280.

placeres y satisfacciones de preferencia. Sin embargo, el valor inherente no es reducible y es inconmensurable respecto al valor intrínseco.³¹

Debido a que Regan encuentra que los agentes morales no tienen ninguna diferencia moral sustancial respecto a los pacientes morales, es que no puede darles mayor valor a unos que a otros. La forma en que los caracteriza como iguales es porque argumenta a favor de una teoría de igualdad de los individuos, en la que explicita que tanto agentes como pacientes morales poseen ciertas características mínimas compartidas de importancia moral que hacen que no sea coherente imponer un trato diferenciado respecto rasgos favorecidos, como pueden ser determinadas características o habilidades específicas. Además, podemos dañar de formas muy similares tanto a pacientes como a agentes morales. Así, si reconocemos tanto a los animales humanos y no humanos como poseedores de las características de los sujetos de una vida, entonces debemos de tratar moralmente de la misma forma a los animales humanos y no humanos que por una multitud de causas se encuentren en un estado de indefensión o que no posean la autonomía o agencia que caracteriza a los miembros de su especie. “En pocas palabras, si postulamos valor inherente en el caso de los agentes morales, entonces no podemos de manera no arbitraria negárselo a los pacientes morales.”³²

Al conceptualizar el valor de agentes y pacientes morales de esta forma, Regan deriva el *principio de respeto* a partir del valor inherente, a fin de darle contenido a este valor y saber qué trato se merece cada individuo. “Si los individuos tienen igual valor inherente, entonces, cualquier principio que declare qué trato se merecen como asunto de justicia debe tomar en cuenta sus valores iguales. El siguiente principio (el principio de respeto) lo hace: *debemos tratar a los individuos que tienen valor inherente de maneras que respeten su valor inherente.*”³³

Pero, más en específico ¿de qué forma podemos respetar su valor inherente? “Este principio exige que no tratemos a agentes morales como si fueran meros receptáculos de valor, carentes de cualquier valor por derecho propio [...]. El principio de respeto [...] integra nuestras creencias consideradas sobre la incorrección de dañar agentes morales y contribuye

³¹ *Ibid.*, p. 271.

³² *Ibid.*, p. 276.

³³ *Ibid.*, pp. 284–285. Las cursivas son del autor.

a sistematizarlas.”³⁴ Es decir, no debe de haber diferencias significativas en el trato de agentes y pacientes morales sin que haya una justificación pertinente.

Es por este valor que tienen que Regan considera que los animales no deben de ser un medio para alcanzar nuestros fines, por lo que él adopta la postura abolicionista respecto a cualquier ámbito de explotación animal. Esto porque, debido a que todos los agentes y pacientes morales tenemos el mismo valor, no podemos disponer de otros para satisfacer, ya sean, gustos superficiales o necesidades básicas.

Específicamente para el caso de la experimentación científica con animales no humanos, Regan rechaza que se les use y explote de esta forma –y de cualquier otra– porque la teoría de enfoque de derechos que sostiene es contraria a las razones utilitarias que, en la gran mayoría de los casos, se argumentan para seguirlo haciendo.³⁵ Por esto, no se justificará qué tanta utilidad pueda reportar el sacrificio de gran número de animales no humanos si es que se beneficiará un número mucho mayor de animales humanos y no humanos, el valor inherente de estos pacientes morales deberá ser inviolable.

Desde el enfoque de derechos, no podemos justificar que se dañe a una sola rata *meramente* agregando “los muchos beneficios humanos y humanitarios” que se derivan de hacerlo, dado que [...] esto es suponer que la rata sólo tiene valor como receptáculo, lo cual, desde el enfoque de derechos, no es verdad. [...] Ni siquiera una sola rata debe ser tratada como si el valor de ese animal pudiera reducirse a su *utilidad posible* en relación con los intereses de otros, que es lo que estaríamos haciendo si intencionalmente dañáramos a la rata sobre la base de que esto *sólo podría* “probar” algo, *sólo podría* “redituar” un “nuevo hallazgo”, *sólo podría* producir “beneficios” para otros.³⁶

³⁴ *Ibid.*, pp. 295–296.

³⁵ Es interesante notar que, cuando se defiende el uso de animales en la ciencia, mayoritariamente se antepone razones de corte utilitarista, pero muy pocas veces se argumenta del lado deontológico. En el caso humano, para que esté prohibido usarlos en la ciencia se debió de recurrir a criterios deontológicos, como la Declaración Universal de Derechos Humanos. Pienso que este cambio de sistema ético de animales humanos a no humanos es sospechoso de ser totalmente consistente.

³⁶ Regan, *op. cit.*, p. 427. Las cursivas son del autor.

Regan pone en cursivas la palabra “meramente” porque sí podríamos dañar a la rata, pero debido a razones moralmente válidas. Regan explora varias de estas cláusulas especiales que enuncia de forma muy específica, y que explico más adelante respecto al derecho *prima facie* de no ser dañado. Por otro lado, se especifica el caso para la rata porque es un animal al que comúnmente se le tiene aversión y se le ve como insignificante. Esto no puede ser así, debido a la cantidad de características que posee por ser un mamífero,

Regan rechaza que se realicen estos experimentos por su práctica misma, ya que, como señala, muchas veces se critican éstas, pero apelando a la dificultad de extrapolar los resultados al humano o debido a que son experimentos altamente dolorosos. Sin embargo, él encuentra que ninguna de estas críticas llega al meollo moral del asunto, ya que esto implicaría que empleando sólo especies que son útiles para extrapolar los resultados a nosotros y habiendo refinado los experimentos para que sean menos dañinos con sus sujetos experimentales, estas prácticas podrían continuar. “Si vamos a objetar seriamente el uso de los animales en la investigación, debemos objetar la *práctica* misma, no sólo ejemplos individuales o meramente las desventajas de la metodología actual.”³⁷

Respecto al uso de las tres erres, menciona que

[n]o es suficiente con primero haber buscado concienzudamente alternativas no animales y luego, habiendo fracasado en la búsqueda, regresar al uso de animales. [...] La posición del enfoque de derechos tendría que llevarnos más lejos en términos de “hacer todo lo que podamos”. *Hacer todo lo que podamos en términos de usar animales es no usarlos.*³⁸

Sin embargo, esto no significa que rechace absolutamente todo uso que se le dé a los animales en la investigación, al menos ciertas metodologías sí son moralmente razonables, ya que especifica que

[e]l enfoque de derechos no se opone al uso de lo que se aprende a través de los esfuerzos concienzudos al tratar a un animal enfermo (o humano) para facilitar y mejorar el tratamiento que se puede ofrecer a otros animales (o humanos). [...] A lo que se opone el enfoque de derechos es a prácticas que causan intencionalmente daño a los animales de laboratorio [...] como práctica preliminar para “buscar algo que sólo podría redituar algún beneficio humano o humanitario.”³⁹

Esto se refiere a los experimentos que aplican un refinamiento impecable, como el caso del estudio en perros antes descrito.

que la hacen sujeto de una vida. Se podría intercambiar el ejemplo de una rata por cualquier otro animal y no habría diferencia moral hacia el trato de respeto que les debemos.

³⁷ *Ibid.* Las cursivas son del autor.

³⁸ *Ibid.*, p. 428. Las cursivas son del autor.

³⁹ *Ibid.*, pp. 430–431. Las cursivas son del autor.

Por otro lado, no se puede hacer uso del argumento utilitarista, en el que se justifica sacrificar unos pocos por el bien de muchos, debido a que todos los individuos tenemos un valor inherente inviolable que no está en función de criterios acumulativos. Además de que Regan establece que no se estarán tratando a los individuos bajo el principio de respeto, el cual dice que todos los individuos sujetos de una vida son merecedores del mismo trato, por lo que se estaría dañando a unos por el beneficio de otros sin considerarse la proporcionalidad de ello. Así, Regan propone que esto sólo se podría hacer si todos los involucrados fueran a sufrir daños comparables. Dado que no es así, formula dos principios, el primero es el *principio de violación mínima*. Si fuera el caso en donde todos los sujetos involucrados sufrirán daños comparables, se usaría este principio, que consiste en:

Consideraciones especiales aparte, cuando debemos de escoger entre violar los derechos de muchos inocentes o los derechos de unos pocos inocentes, y cuando cada individuo afectado será dañado de una manera *prima facie* comparable, debemos escoger violar los derechos de pocos en preferencia a violar los derechos de muchos.⁴⁰

Hay que hacer explícito que este principio *no* está considerando a la menor cantidad de individuos que se permitirá dañar como meros receptáculos, sino que está considerando a todos los individuos –tanto al grupo de mayor cantidad como al grupo de menor cantidad– de forma igualitaria. Ya que, hacer lo contrario –es decir, preferir al grupo de menor cantidad sobre el de mayor cantidad– también resultaría en un atropello a los derechos del otro grupo porque se estarían considerando de mayor valor los sujetos de la minoría que los de la mayoría.⁴¹ Si Regan hubiera propuesto un principio utilitarista, lo hubiera hecho con el *principio de minimización del daño*,⁴² el cual va de acuerdo con el utilitarismo, y por ello termina rechazando y proponiendo en su lugar el principio de violación mínima.⁴³

Sin embargo, este principio no es adecuado para la situación de los animales en investigación, ya que los daños que tendrá cada individuo no son comparables. Esto porque, a los humanos que están padeciendo de cierta enfermedad muy probablemente no se verán

⁴⁰ *Ibid.*, p. 343.

⁴¹ *Ibid.* pp. 345–346. Réplica de Regan al aparente uso utilitarista de sus principios.

⁴² *Ibid.*, p. 340–341. Este principio establece que hay que actuar de manera que minimicemos el daño agregado neto de todos los involucrados

⁴³ *Ibid.*, pp. 340–343.

tan violentados como a los animales que se usarán en las investigaciones para curar la enfermedad; los humanos no estarán bajo cautiverio forzado, recibiendo una estricta dieta impuesta, usados contra su voluntad en experimentos riesgosos y altamente dolorosos, y que al final se les tenga que matar.

Por esto se debe de usar el segundo principio, el *principio de peor situación*, el cual establece que

[c]onsideraciones especiales aparte, cuando debemos de decidir entre violar los derechos de muchos o los derechos de pocos que son inocentes, y cuando el daño que enfrentarían los pocos supusiera que fueran puestos en una peor situación de aquella en la que se pondría a cualquiera de los muchos inocentes si se escogiera la otra opción, entonces deberíamos violar los derechos de los muchos.⁴⁴

De esta forma no se justifica que se usen los individuos del grupo minoritario, aunque ello fuera a reportar grandes beneficios para el grupo mayoritario. Este es un ejemplo de caso en el que los números no cuentan.

Peor aún, no se le puede exigir a un individuo que se sacrifique por otros, no es un deber y hacerlo sería inmoral, o en el mejor de los casos, un acto supererogatorio. Estos son escenarios que pocas veces se consideran para dar cuenta de la forma tan violenta en la que usamos a los animales. Esto se debería de considerar, junto con los beneficios que obtenemos de ellos para darles una mayor consideración moral. Sin embargo, es todo lo contrario, ya que esto suele reafirmar la consideración que tenemos de los animales como mero material biológico a nuestra disposición.

Aquí cabe aclarar que Regan no quiere decir que *absolutamente* en ninguna situación se pueda dañar a un individuo, ya que hay escenarios complicados. Esto porque “[e]l derecho de los animales a no ser dañados es un deber *prima facie*, no absoluto”,⁴⁵ así, hay que recordar que este derecho de todo paciente moral no es absoluto porque se puede violar *sólo* bajo ciertas razones morales válidas. Puede haber más situaciones así, pero, al menos, las que él encuentra son muy específicas, como la amenaza inocente (paciente moral que lastimará a

⁴⁴ *Ibid.*, p. 347.

⁴⁵ *Ibid.*, p. 370.

un agente moral si este no usa la fuerza),⁴⁶ escudo inocente (paciente moral usado como coerción por un agente moral para que otros agentes cumplan sus exigencias)⁴⁷ y el caso del bote salvavidas (en un grupo de agentes y pacientes morales tienen que elegir uno que no sobrevivirá). Por esto, no significará que los animales puedan ser explotados y matados en cualquier caso que el humano vea incrementado su interés o utilidad, como lo establece desde un inicio el valor inherente que poseen.

3.2.2 Gary Francione

El análisis que hace el jurista estadounidense Gary Francione, a pesar de que también sea alrededor del concepto de derechos, se refiere principalmente a la crítica de los derechos y estatus legales de los animales, a diferencia de Regan, quien habla de derechos y estatus moral.

Francione suele comenzar a explicar su propuesta mencionando que “[n]uestras actitudes morales hacia los animales son, por decir lo mínimo, esquizofrénicas.”⁴⁸ Esto lo dice porque sostiene que tenemos dos intuiciones morales aceptadas y contrapuestas al mismo tiempo en nuestro pensamiento general, ambas relacionadas con el concepto de necesidad. Por un lado, consideramos que, bajo situaciones de emergencia o necesidad, estamos justificados y obligados a preferir los intereses humanos por encima de los de otros animales. Por el otro, pensamos que es incorrecto causarles dolor “innecesario” a los animales. Estas dos intuiciones están reunidas en lo que llama el *principio de trato humanitario*, el cual establece que “[...] podemos preferir los intereses humanos sobre los intereses animales, pero sólo cuando sea necesario y, por lo tanto, no se debe infligir sufrimiento innecesario a los animales.”⁴⁹

Sin embargo, Francione encuentra que esto no es cierto, ya que mientras aceptamos estas dos intuiciones, no las llevamos a cabo. Si fuera cierto que sólo en las situaciones que lo ameritan dañamos los intereses de los animales, entonces no los usaríamos de forma tan

⁴⁶ *Ibid.*, p. 329–330.

⁴⁷ *Ibid.*, p. 370.

⁴⁸ G. Francione, *Introduction to animal rights*, p. 1.

⁴⁹ *Ibid.*, pp. xxi–xxiii.

rutinaria, causándoles un gran dolor y sufrimiento, siendo que en estas situaciones no nos vemos en escenarios de extrema necesidad para someterlos a tales tratos. Como ocurre con los animales criados y matados para el consumo de carne, huevo y lácteos; los empleados en circos, corridas de toros, peleas de gallos o cazados; los que se crían con fines peleteros y de obtención de sus plumas, o los que se destinan a la ciencia. Muy al contrario, sólo podemos justificar estos usos con base en nuestro lucro, entretenimiento, conveniencia, tradición o placer.

Para ejemplificar esta disonancia, Francione presenta el experimento mental de “la casa en llamas”. Imaginemos que llegamos a nuestra casa y la encontramos incendiándose. Dentro de ella hay dos ocupantes: nuestro hijo y nuestro perro. Somos la única persona cercana y el fuego está consumiendo rápidamente la estructura, por lo que no hay tiempo de ir por ayuda ni de sacar a ambos. ¿A cuál de los dos salvaríamos?⁵⁰ Francione menciona que la gran mayoría de personas, si no es que todas, elegirían sin duda salvar al infante.

De forma análoga, cuando nos cuestionamos acerca de la corrección moral de dañar a un animal por mero gusto u ociosidad, podríamos inmediatamente pensar que esto sería inadmisibles porque no hay motivos moralmente razonables para hacerlo. Pero, de manera contraria, solemos justificar todos los tipos de explotación animal como si todo el tiempo estuviéramos en el ejemplo de la casa en llamas, siendo que no es así. No hay ninguna urgencia de matar vacas para alimentarnos, no hay motivos por los cuales desollar a un zorro para obtener su pelaje, no hay necesidad de torturar y matar colectivamente a un toro asustado en una plaza ni hay buenas razones para salir a dispararle a un grupo de venados. Todas estas actividades son superfluas y/o se pueden suplir con alternativas libres de sufrimiento y explotación animal.

Por ello, debemos reconsiderar seriamente las actitudes morales que tenemos hacia los intereses de los animales. Para esto Francione propone eliminar el principio de trato humanitario. Esto porque muchas veces se habla y legisla bajo las ideas de darles un trato “humanitario” a los animales o de no causarles “dolor innecesario”. El problema con esto es

⁵⁰ *Ibid.*, p. xxii.

que son conceptos totalmente vagos y libres a la interpretación. Debido a ello, este principio no es efectivo.

Por otro lado, tenemos el estatus de propiedad bajo el que están los animales, el cual es otra gran dificultad para considerar seriamente sus intereses, impidiendo hacer avances relevantes para otorgarles mayor consideración moral o legal.

Francione explica cómo es que el estatus de propiedad de los animales no es nuevo, ya que desde su domesticación han estado relacionados con la idea de pertenencia y valor instrumental o económico. Esta relación ha quedado plasmada en su etimología. En latín, dinero es *pecunia*, derivado de *pecus*, de donde viene “pecuario” que significa *ganado*. “Ganado” deriva de “ganar” y significaba “bienes”, “ganancia”, por la importancia que tenía antiguamente la riqueza pecuaria. La palabra “*cattle*” viene de la misma raíz que “*capital*”, y son sinónimos en muchos lenguajes europeos.⁵¹

Este estatus de propiedad debe de ser descartado porque por esto siempre que entran en conflicto los intereses humanos con los intereses animales, inevitablemente resultaremos ganadores. “El estado de la propiedad de los animales deja completamente sin sentido cualquier equilibrio que supuestamente se requiere bajo el principio de trato humanitario o las leyes de bienestar animal, porque lo que realmente equilibramos son los intereses de los propietarios contra los intereses de su propiedad animal.”⁵²

Si alguien tiene una propiedad, tiene el derecho absoluto de poder disponer de ella de la forma que mejor le parezca. Esto aplicado a seres sintientes, como los animales, es inaceptable. Pese a esto, se piensa que un propietario no actuará de forma imprudente respecto a sus pertenencias, debido a que son objetos que debe de procurar porque le representan valor, *a menos* de que le reporten algún bien el exponerlas a ciertas situaciones. Esto último es lo que ocurre, los animales dispuestos como propiedad deben de ser encerrados, vendidos, modificados, torturados, hacinados o matados para que al propietario le generen una ganancia monetaria.

⁵¹ *Ibid.*, pp. 50–51.

⁵² *Ibid.*, p. xxiv.

Si ni el principio de trato humanitario ni el estatus de propiedad de los animales nos permiten otorgarles de manera real derechos morales y legales que protejan sus intereses, entonces debemos de eliminar dichos principios por completo y adoptar lo que Francione llama el *principio de igual consideración*. Este principio establece que “si humanos y animales tienen intereses similares, debemos de tratar esos intereses de la misma forma a menos de que haya buenas razones para no hacerlo.”⁵³

Ahora, respecto al tema de interés, Francione posiciona el ámbito de la explotación animal en la ciencia como un caso especial de las demás formas de uso, como alimentación, vestimenta, trabajo, entretenimiento y compañía. Esto porque explica que su uso no puede disminuir o abolirse exactamente de la misma manera que las otras áreas⁵⁴ y porque este caso sí se asemeja a encontrarnos en el caso de la casa en llamas, es decir, parece ser que aquí sí hay una genuina urgencia y necesidad de elegir entre animales humanos o no humanos.⁵⁵ Pese a esta aparente necesidad, estas prácticas no dejan de ser cuestionables, por lo que se deberán de analizar más de cerca.

Sin embargo, después de revisar la situación, afirma que, a pesar de que nos reportan bienes en materia de biomedicina, los animales destinados a ello se ven explotados al mismo nivel que en las otras áreas. Mientras están siendo criados, se les encierra, hacina y demás, y a la hora de incorporarlos a los experimentos no se tienen los cuidados pertinentes para provocarles el mínimo daño posible. Por lo que enumera cinco razones para rechazar estas prácticas: 1) la incapacidad de poderle atribuir los avances científicos al uso de animales si no sabemos si se hubieran podido descubrir de otro modo, 2) lo costoso que resulta que genere resultados, la campañas de prevención en salud serían de mayor utilidad si se les invirtiera más fondos, 3) el encarnizamiento que tienen muchos investigadores en usar este método como primera opción, en lugar de explorar antes otras alternativas, 4) lo innecesario que son de demostrar ciertas hipótesis en las investigaciones propuestas por implicar

⁵³ *Ibid.*, p. xxv–xxvi.

⁵⁴ *Ibid.*, p. 9.

⁵⁵ *Ibid.*, pp. 31–33.

Francione explica que, incluso para quienes aceptan la experimentación animal, las tres erres son una prueba de que sólo debemos de disponer de los animales en las situaciones donde no exista una alternativa, además de que no debemos de causarles más dolor que el mínimamente necesario.

resultados obvios y 5) lo insensibilizados y poco comprometidos que suelen estar los investigadores para tomar de forma seria el bienestar de los animales.⁵⁶

Por esto, el uso de animales en la ciencia padece de la misma esquizofrenia moral. “Los vivisectores ven a los animales de laboratorio como ‘herramientas de investigación’ que son lo suficientemente similares a los humanos como para ser útiles para comprender nuestros problemas físicos y psicológicos, pero lo suficientemente diferentes como para hacerlos desechables de una manera que los humanos no lo son.”⁵⁷

Debido a que Francione piensa que la solución a todo esto es eliminar cualquier estatus de propiedad que tengan los animales y en considerarlos de la misma forma que a los humanos, entonces es que también rechaza su uso y explotación en el ámbito científico. No tenemos ningún derecho de usarlos como mero material biológico de laboratorio porque no son propiedades ni objetos y tampoco debemos de tratarlos de formas en que no trataríamos a los humanos. Por lo que Francione también apoya la postura abolicionista.

Desafortunadamente, no es nuevo que hayamos fallado en una correcta aplicación del principio de igual consideración, ni tampoco que no nos percatemos de la forma actual tan atroz en que lo estamos violando. Francione nos recuerda que esto ya había ocurrido durante la esclavitud de negros en Estados Unidos, un excelente ejemplo para ilustrar cómo es que el estatus de propiedad y el no reconocer ni atender los intereses de igual manera o con la misma importancia de seres sintientes puede causar un enorme daño a estos grupos oprimidos. De igual forma estas personas no tenían derechos y podían ser usados como cosas, por lo que se les podía vender, heredar, intercambiar o arrendar, y el propietario podía darles el trato que considerara conveniente, pudiendo castigarlos severamente o matarlos. Hoy en día consideramos estos actos como un horrendo atropello a los derechos humanos universales, sin embargo, esto sucedió y no hace mucho.

Apoyar la explotación animal no es en absoluto diferente a apoyar la esclavitud humana. Sea cualquier beneficio el que resulte, estaremos pasando encima de otros con tal de obtener cierta ventaja o utilidad. Se puede tratar de justificar todo lo que se quiera los experimentos en animales no humanos –o cualquiera de sus otras formas de explotación–,

⁵⁶ *Ibid.*, pp. 32–45.

⁵⁷ *Ibid.*, p. 34.

pero esto nunca cambiará el hecho de que es moralmente incorrecto y se comete una grave injusticia.

Por último, Francione propone que después de haber abolido el estatus de propiedad que tienen los animales, agruparlos bajo el principio de igual consideración y darles el derecho a no ser tratados como meros medios, entonces habrá que darles el estatus de *personas*, como ocurrió cuando la esclavitud fue abolida. Esto para que dicho concepto permita constatar la protección moral y jurídica que tienen los animales.⁵⁸

3.3 Finalmente, ¿se justifica éticamente su uso o no?

El hecho de que se usen animales no humanos en ciencia no es porque sean modelos idóneos o la mejor opción existente, sino por tres razones: 1) no se puede experimentar en humanos de la misma forma que lo hacemos con los animales,⁵⁹ existen códigos, regulaciones y tratados internacionales que lo prohíben;⁶⁰ 2) no los consideramos moralmente iguales, sino de menor valor, por lo que estará permitido usarlos; y porque 3) son un grupo vulnerable ante el humano, están en situación de desventaja, por lo que se les puede someter.

De manera análoga se consideraban otros grupos respecto a estos tres puntos, sobre los cuales se realizaron prácticas que no se hubieran hecho sobre los más protegidos, privilegiados o poderosos, como lo pone en claro Regan:

Los humanos han sido utilizados en experimentos nocivos y no terapéuticos durante miles de años. No es sorprendente que la mayoría de los humanos "conejiillos de indias" no hayan venido de los ricos y educados, ni de la raza dominante, ni de aquellos con el poder de exigir y hacer valer sus derechos. No, la mayoría de las víctimas de la vivisección humana han sido

⁵⁸ *Ibid.*, p. 100–102.

⁵⁹ Si se tienen ciertas características biológicas y técnicas (de las cuales se habló en el Capítulo I) por las que se usan específicamente ciertas especies de animales no humanos es porque en la marcha se encontraron, no porque desde un inicio se hayan preferido. Ejemplo de esto es que, en la actualidad el conejillo de indias, que frecuentemente pensamos como el paradigma de animal modelo, ha sido desplazado en muchos estudios en preferencia a ratas y ratones por haberse descubierto que son mejores modelos; v. R. Ankeny y S. Leonelli, "What's so special about model organisms?", p. 314.

La restricción de no usar humanos es uno de los principales motivos por los que se tienen que usar especies no humanas.

⁶⁰ Entre los más importantes está el Código de Nuremberg y la Declaración de Helsinki; v. J. Tealdi, "Historia y significado de las normas éticas internacionales sobre investigaciones biomédicas" en G. Keyeux *et al.* (coords.), *Ética de la investigación en los seres humanos y políticas de salud pública*, pp. 33–36.

reclutadas de manera coercitiva, desde niños pequeños (especialmente huérfanos), ancianos, discapacitados, locos, pobres, analfabetos, miembros de razas "inferiores", homosexuales, personal militar, prisioneros de guerra y criminales condenados, por ejemplo.⁶¹

Algo que parece suceder en estos casos es que cambiamos de operar en cierta teoría ética con los humanos –deontología–, y cuando de animales no humanos se trata, entonces los consideramos bajo otra teoría –utilitarismo⁶²–. Esto a grandes rasgos respecto a las teorías éticas normativas y con sus reservas, ya que, no es que nunca consideremos a los humanos bajo cálculos utilitaristas, o que no lleguemos a establecer cierto nivel de valor en sí mismo hacia un animal que consideramos muy valioso por diferentes motivos, como su estatus de conservación o ser un individuo muy querido. Lo que quiero hacer notar es que, en general, cambian enormemente los estándares bajo los cuales consideramos a animales humanos y no humanos.

Para el caso de la experimentación animal sucede lo mismo, ya que los grandes códigos bioéticos han sido planteados para proteger a los humanos, como se hace cuando se permite usar a otras especies de forma que se les dañe para generar un bien hacia nosotros. Pero ¿esto debería de ser siempre así? Strech y Dirnagl consideran que la investigación con animales no humanos será ética solo si va a tener un valor científico y social.⁶³ Pienso diferente a esto, ya que, como se ha redactado en capítulos anteriores, la investigación que usa animales no solo tiene fallas en su método, sino también morales. Respecto a estas últimas, considero que son las más graves y que causan que la experimentación animal no se justifique éticamente.

⁶¹ T. Regan, "Empty cages," p. 110.

⁶² Aunque, de manera general, Singer condena la experimentación animal desde el utilitarismo que sostiene, no cree que sea absolutamente incorrecto el hacerlo, ya que ha llegado a mencionar que se justificaría el hecho de experimentar en un pequeño grupo de individuos si es que los beneficios obtenidos de ello serán muy valiosos para la mayoría; v. Documental *Monkeys, rats and me: Animal testing*, Adam Wishart (director), 2006.

⁶³ Strech y Dirnagl, *op. cit.*, p. 3. Ellos incorporan otras tres erres –robustez, registro y reporte– a las tres clásicas de Russell y Burch, argumentando que su propuesta es útil, pero sólo cubre las guías éticas, y no exactamente los lineamientos científicos, a fin de también resaltarlos y producir una ciencia sistemática, útil y de calidad.

Un cuestionamiento importante difícil de abordar es si en realidad todas estas medidas regulatorias –muchas veces llamadas bienestarristas⁶⁴–, como las tres erres, están ayudando a avanzar hacia una ciencia libre de explotación animal, ya que, mientras se siga permitiendo esto, en muchos casos, lo que se estará implementando son formas más “humanitarias” de seguir utilizando a los animales. Un caso de esto lo encuentro en los bioterios. Esto porque, a pesar de que nace con la finalidad de homogenizar a las poblaciones animales que se utilizaran en los proyectos –y con ello aparentemente impulsando la implementación de la reducción– pongo en duda que siga ocurriendo esto. El bioterio, al comenzar a ser un órgano que concentra grandes números de individuos experimentales, aboca su tarea principalmente en ello, estando al servicio de los grupos de investigación, no de las tres erres.⁶⁵

Una de las soluciones se encuentra en los métodos alternos que se han desarrollado. Sin embargo, parece ser que, aunque existan muchos de estos métodos ya aceptados, la ciencia e industria están asociadas a una estructura burocrática tan consolidada y fija, que presentar el mínimo cambio es una tarea que lleva años. Lo cual no significa que las alternativas sean malas, sino que el sistema administrativo mismo se resiste a cambiarlas.

Esto en cuanto las propuestas para solucionar el problema de forma que conservemos la permisión de realizar experimentación animal, las cuales no considero que sean suficientes. Además, no se pueden olvidar las pruebas científicas que nos muestran las capacidades que tienen estos individuos que estamos usando. Se ha demostrado por la ciencia actual que los vertebrados no humanos son organismos sintientes, mentalmente complejos, sociales, con emociones, lenguaje, uso de herramientas, etcétera.⁶⁶ Características que no son

⁶⁴ Francione es un gran crítico de ello. Ya que piensa que estas medidas son muy peligrosas o de doble filo, porque aparentan ayudar a erradicar el estrés, dolor y sufrimiento animal, pero, al mismo tiempo, legislan y avalan estos métodos de explotación, produciendo medidas que sólo mitigan parte del daño que se les produce, en vez de ocuparse de eliminarlo. Él llama a la incorporación del bienestarrismo en las leyes como *bienestarrismo legal*, y es una consecuencia lógica del estatus de propiedad de los animales; v. G. Francione, *Animals, property and the law*, p. 5.

⁶⁵ Prueba de ello es que, anteriormente en los manuales y normas para el uso y cuidado de animales de laboratorio se les suele considerar como meros recursos, al grado de permitirse su matanza cuando ya no son de utilidad reproductiva, científica o económica; v. C. Cardozo *et al.*, *El animal como sujeto experimental*, pp. 73–74. Sin embargo, el reconocimiento de estos animales como sujetos de consideraciones morales necesarios de ser protegidos es mayor en la actualidad, por lo que estos manuales tienden a estar más comprometidas a evitar –en la medida que no afecte el estudio– los procedimientos lesivos; v. National Research Council, *op. cit.*, pp. 26–27.

⁶⁶ L. Gruen, *Ethics and animals*, pp. 5–25.

sorprendentes que tengan. A pesar de las diferencias obvias entre animales humanos y no humanos, tenemos estas mismas capacidades y muchas otras debido a nuestro parentesco filogenético.⁶⁷ Evolutivamente no hay razones para querer diferenciarnos con base en estas u otras capacidades. Todas son diferencias de grado y no de tipo.

Si existen grandes similitudes en capacidades como la sintiencia, presencia y expresión de emociones, sentimientos, socialización, vida mental, etcétera, parece que no hay buenas razones como para pensar que animales humanos y no humanos somos moralmente diferentes, o ¿por qué tener cierta característica o habilidad nos daría un mayor valor moral? Más bien, tenemos muchos motivos para tratar a otros animales de formas equivalentes al humano. Por lo que, no hay ninguna diferencia biológica o ética que jerarquice el valor moral de humanos sobre animales, viceversa o de otro modo. Quienes creen que los animales tienen menor valor moral por no realizar o poseer varias o alguna de las características que supuestamente hace únicos a los humanos, están poniendo el valor moral en el sitio equivocado.

Por el reconocimiento de estas consideraciones morales a todos los humanos es que se nos protege; y por ello, los casos de experimentación humana que no cumplan con estrictos estándares bioéticos han sido prohibidos por violentar a los individuos, no importa cuántos beneficios se hayan o hubieran obtenido del uso y muerte de unos cuantos para beneficiar enormemente a la población. Así como el humano es merecedor de esta protección, de forma análoga –debido a que los animales humanos y no humanos tenemos igual valor moral– *no habrá forma de justificar éticamente la experimentación con animales no humanos*. Ellos también sienten placer y dolor, se estresan y sufren. Son pacientes morales que no pueden verse más que como inocentes, vulnerables en nuestras manos, a los cuales estamos condenando a una peor situación respecto a nosotros para vernos aún más beneficiados de lo que ya hemos sido por las ciencias biomédicas.

Es claro que la experimentación animal es una herramienta útil en la investigación científica, ya que nos ha demostrado históricamente sus beneficios –a riesgo de estar

⁶⁷ N. Shanks y R. Pyles, "Evolution and medicine: the long reach of 'Dr. Darwin'."

ignorando el factor epistemológico⁶⁸ que mencionaba al inicio del capítulo II—. Sin embargo, ¿no sería igualmente provechoso para la ciencia utilizar humanos de la misma u otras formas en que se usan los demás animales? Por todos los problemas morales que nos trae, pienso que son razones más que suficientes como para dejarlos de usar. Ya que somos moralmente iguales a ellos, es que estamos cometiendo una injusticia al violentarlos de tal forma. Se tienen que homologar tratos, a fin de no estar replicando una discriminación tan grave como las que ya se han hecho con otros grupos marginados y excluidos a lo largo de la historia de la humanidad.

Como se explicó en el capítulo II, Raymond Frey pone en la mesa las únicas dos opciones para homologar tratos:⁶⁹ 1) considerar inherentemente valiosos *sólo* a los individuos que son agentes morales, y por tanto protegerlos moral y legalmente, o 2) considerar como inherentemente valiosos y con protección moral y legal a agentes y pacientes morales. Si elegimos la primera opción, entonces seguiríamos permitido el experimentar con animales, pero también aceptaríamos que se hiciera con pacientes morales humanos, es decir, humanos marginales como aquellos con retraso mental profundo, dementes, anencefálicos, pacientes con Alzheimer en etapa avanzada, pacientes en estado de coma y en estado vegetativo,⁷⁰ lo cual se consideraría como inaceptable por la mayoría de los humanos. Este problema que surge nos permite visualizar el grado de incorrección moral que estamos permitiendo y realizando, no con humanos, pero sí con otros animales iguales a nosotros en lo significativo. Por ello, debemos de elegir la segunda opción, que es la única forma consistente y razonable de proteger a ambos.

Si no queremos tener problemas en cuanto a los límites de estas prácticas, el estatus moral de animales humanos y no humanos, así como ser claramente discriminatorios y

⁶⁸ Existen cinco factores respecto al problema de los animales en los laboratorios que deben de ser considerados para contemplar todo el panorama: 1) factor político y económico, 2) factor histórico, 3) factor cultural, 4) factor epistemológico y 5) factor ético.

⁶⁹ Frey considera que el valor de una vida está en función de la riqueza de las experiencias a las que puede acceder. Esto sólo lo cumplen animales humanos y no humanos promedio, sin considerar sujetos con discapacidades físicas o mentales.

Para este caso, intercambiamos su criterio de riqueza por el de agencia moral, que da un resultado similar.

⁷⁰ A pesar de que los bebés prelingüísticos tampoco tienen estas características en su estado actual, Frey no los considera como empobrecidos de experiencias ya que potencialmente pueden acceder a ellas. Sólo incluye a los humanos mencionados porque son casos irremediables de volver a acceder a este abanico de vivencias.

causarles un gran daño a individuos inocentes, entonces no hay elección: deben de ser abolidas todas estas prácticas.

Así, encuentro que el conjunto de tres argumentos clave –revisados anteriormente– demuestra de forma concluyente que el uso de animales no humanos en investigaciones científicas es moralmente injustificable. El primero es el excepcionalismo humano, el cual señala que no hay características o habilidades que hagan único al humano, y, aunque existieran, no podrían explicar por qué tendríamos un mayor valor moral. El segundo es el argumento de los casos marginales, que muestra que no hay forma lógicamente consistente de justificar un trato preferencial a la totalidad de humanos sin hacerlo de la misma forma con los demás animales, ya que, si consideramos a los animales no humanos como individuos de menor valor moral, estaríamos dando justificaciones para hacer lo mismo con humanos con discapacidades mentales, pacientes con severo daño mental y bebés prelingüísticos. Y, el tercer argumento es el criterio de sujetos de una vida, que unifica las razones empíricas y éticas para tratar como individuos con valor inherente, y no sólo como meros medios, tanto a animales humanos, como a animales no humanos.

Estos tres argumentos muestran que no hay forma coherente de sostener que: 1) el humano es especial y más valioso, 2) dar cierto trato a humanos sin hacer lo mismo con los animales, 3) ni de rechazar la inmensa cantidad de información científica que prueba que los animales son sintientes y racionales.

Conclusiones

La práctica de la experimentación animal es el ámbito de explotación dentro de la ética animal más complejo de analizar, en particular por su uso en investigación científica. Una de estas complicaciones es que, aunque el uso de animales en ciencia ha producido grandes beneficios a la humanidad, no significa que carezca de problemas metodológicos y éticos.

Es difícil encontrar un acuerdo entre todas las posturas que surgen alrededor de este debate. Sin embargo, es necesario que exista una comunicación efectiva entre todas éstas para que entiendan de qué trata cada una y no se malinterpreten entre sí. Empero, el problema no se resolverá hallando dicho acuerdo, sino encontrando la posición moralmente más consistente. Ello implica reconocer las consideraciones que les debemos a los animales.

De forma concreta, hay dos soluciones a este problema: seguir experimentando con ellos o dejar de hacerlo. La primera opción es del tipo regulatoria –acepta el uso de animales en ciencia al tiempo que aplica las tres erres–, mientras que la segunda es abolicionista –busca eliminar todo uso de los animales como meros medios lo más pronto posible–.

Respecto a la primera opción, pese a que existan métodos alternativos, localizo dos poderosas razones que impiden su aplicación: 1) la burocracia implícita para cambiar dichas prácticas y sus legislaciones, así como 2) la economía alrededor de ello, lo cual, por un lado, reporta grandes ganancias a compañías farmacéuticas y laboratorios de producción animal, mientras que, por el otro, existe poca inversión destinada a la investigación de métodos alternos. Lo cual crea un círculo vicioso que dificulta aún más la transición.

Respecto a segunda opción, es la que encuentro que debe de suscribirse, debido a que 1) el excepcionalismo humano es insostenible, 2) para resolver el problema de los casos marginales es necesario aceptar la tesis de la igualdad del valor de la vida y 3) porque gran parte de los animales cumplen con el criterio de sujetos de una vida.

Por ello, el abolicionismo es la postura más sensata y consistente. Esto porque trae menos problemas morales al reconocer a los animales no humanos como sujetos de consideraciones éticas igualitarias en comparación al humano y por darle la importancia merecida a la vida de estos individuos, lo cual es razón suficiente como para dejar de usarlos como meros medios y explotarlos en este y todos los demás ámbitos.

Referencias

Obras consultadas y analizadas

Ankeny, Rachel A. y Leonelli, Sabina, "What's so special about model organisms?", *Studies in History and Philosophy of Science*, vol. 42, no. 2, 2011, pp. 313–323.

Balls, Michael, "The principles of humane experimental technique: Timeless insights and unheeded warnings", *ALTEX*, vol. 27, no. 2, 2009, pp. 144–148.

Bateson, Patrick, "When to experiment on animals", *New Scientist*, vol. 109, no. 1496, 1986, pp. 30–32.

Beauchamp, Tom L. y Childress, James F, *Principles of biomedical ethics*, seventh edition, Oxford University Press, New York, 2012.

Brody, Baruch A., "Defending animal research: An international perspective", *The ethics of animal research: Exploring the controversy*, Jeremy R. Garrett (ed.), The MIT Press, E.U.A., 2012, pp. 53–66.

Brown, Steve D. y Moore, Mark W., "The International Mouse Phenotyping Consortium: past and future perspectives on mouse phenotyping", *Mammalian Genomes*, vol. 23, no. 9–10, 2012, pp. 632–640.

Ciociola, A. A., Cohen, L. B., Kulkarni y FDA-Related Matters Committee of the American College of Gastroenterology, "How drugs are developed and approved by the FDA: current process and future directions", *The American journal of gastroenterology*, vol. 109, no. 5, 2014, pp. 620–623.

Copp, David, "Animals, fundamental moral standing, and speciesism", Tom L. Beauchamp y R. G. Frey (eds.), *The Oxford Handbook of Animal Ethics*, 2011, pp. 276–303.

DeGrazia, David, "The ethics of animal research: What are the prospects for agreement?", *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, vol. 8, no.1, 1999, pp. 23–34.

-----, "Moral status as a matter of degree?", *The Southern Journal of Philosophy*, vol. 46, no. 2, 2008, pp. 181–198.

Driscoll, Janis W. y Bateson, P., "Animals in behavioural research", *Animal Behaviour*, vol. 36, no. 6, 1998, pp. 1569–1574.

Francione, Gary L., *Introduction to animal rights: Your child or the dog*, Temple University, Philadelphia, 2000.

Frey, Raymond G., "Moral standing, the value of lives, and speciesism", Hugh LaFollette (ed.), *Ethics in practice: An anthology*, fourth edition, Wiley Blackwell, UK, 2014, pp. 181–191.

-----, "Rights, interests, desires and beliefs", *American Philosophical Quarterly*, vol. 16, no. 3, 1979, pp. 233–239.

Frey, Raymond G. y Paton, William, "Vivisection, morals, and medicine: An exchange", Tom Regan y Peter Singer (eds.), *Animal rights and human obligations*, Cambridge University Press, 1989, pp. 223–236.

Garrett, Jeremy R., "The ethics of animal research: An overview of the debate", *The ethics of animal research. Exploring the controversy*, The MIT Press, E.U.A., 2012, pp. 1–15.

Gruen, Lori, *Ethics and animals. An introduction*, Cambridge University Press, UK, 2011.

Hoehndorf, Robert, Schofield, Paul N. y Gkoutos, Georgios. V., "PhenomeNET: a whole-phenome approach to disease gene discovery", *Nucleic Acids Research*, vol. 39, no. 18, 2011, p. 1–12.

Horta, Oscar, "The scope of the argument from species overlap", *Journal of Applied Philosophy*, vol. 31, no. 2, 2014, pp. 142–154.

Iliff, Susan A., "An additional "R": remembering the animals", *ILAR journal*, vol. 43, no. 1, 2002, pp. 38–47.

Kiple, Kenneth F. y Orenlas, Kriemhild C., "Experimental animals in medical research: A history", Ellen Frankel Paul y Jeffrey Paul (eds.), *Why animal experimentation matters: The use of animals in medical research*, Transaction Publishers. 2001, pp. 23–48.

LaFollette, Hugh y Shanks, Niall, *Brute science*, Routledge, UK, 1996.

Leonelli, Sabina y Ankeny, Rachel A., "What makes a model organism?", *Endeavour*, vol. 37, no. 4, 2013, pp. 209–212.

May, Robert, M., "Ethics and amphibians", *Nature*, vol. 431, no. 7007, 2004, p. 403.

McMahon, Clive R., Harcourt, Robert, Bateson, Patrick y Hindell, Mark A., “Animal welfare and decision making in wildlife research”, *Biological Conservation*, vol. 153, 2012, pp. 254–256.

Meehan, T. F., Conte, N., West, D. B., Jacobsen, J. O., Mason, J., Warren, J., Karp, N. *et al.*, “Disease model discovery from 3,328 gene knockouts by The International Mouse Phenotyping Consortium”, *Nature Genetics*, vol. 49, no. 8, 2017, pp. 1231–1238.

Müller, Bruno y Grossniklauss, Ueli, “Model organisms – A historical perspective”, *Journal of Proteomics*, vol. 73, no 11, 2010, pp. 2054–2063.

Nuffield Council on Bioethics, *The ethics of research involving animals*, Nuffield Council on Bioethics, Londres, 2005.

Onakpoya, Igho J., Carl J. Heneghan, y Jeffrey K. Aronson, "Delays in the post-marketing withdrawal of drugs to which deaths have been attributed: a systematic investigation and analysis", *BMC Medicine*, vol. 13, no. 1, 2015, pp. 1–11.

-----, "Post-marketing withdrawal of 462 medicinal products because of adverse drug reactions: a systematic review of the world literature", *BMC Medicine*, vol. 14, no. 1, 2016, pp. 1–11.

Ortiz M., Gustavo, "Víctimas de la educación. La ética y el uso de animales en la educación superior", Paulina Rivero Weber (coord.), *Zooética: Una mirada filosófica a los animales*, Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México, 2018, pp. 214–241.

Ram, Rebecca, “Extrapolation of animal research data to humans: an analysis of the evidence”, Kathrin Herrmann y Kimberley Jayne (eds.), *Animal experimentation: Working towards a paradigm change*, Brill, Leiden, 2019, pp. 341–375.

Regan, Tom, “Empty cages: animal rights and vivisection”, Jeremy R. Garrett (ed.), *The ethics of animal research: Exploring the controversy*, The MIT Press, 2012, pp. 107–124.

-----, *En defensa de los derechos de los animales*, Ana Tamarit (trad.), Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México, 2016.

Regan, Tom y Singer, Peter (eds.), *Animal rights and human obligations*, Cambridge University Press, 1989.

Rollin, Bernard E., “Ethics and animal research”, Jeremy R. Garrett (ed.), *The ethics of animal research: Exploring the controversy*, The MIT Press, 2012, pp. 19–30.

Rowan, Andrew N., *Alternatives to laboratory animals: Definition and discussion*, Institute for the study of Animal Problems, Washington, 1979.

Russell, William M. S. y Burch, Rex L., *The principles of humane experimental technique*, 1959. Consultada a la fecha del 18-07-2020, URL = <<https://caat.jhsph.edu/principles/the-principles-of-humane-experimental-technique>>.

Shanks, Niall, Greek, Ray y Greek, Jean, “Are animal models predictive for humans?”, *Philosophy, ethics, and humanities in medicine*, vol. 4 no. 2, 2009, pp. 1–20.

Singer, Peter, “All animals are equal”, Hugh LaFollette (ed.), *Ethics in practice: An anthology*, fourth edition, Wiley Blackwell, UK, 2014, pp. 172–180.

-----, *Liberación animal: El clásico definitivo del movimiento animalista*, ANDA (trad.), Taurus, España, 2011.

Strech, Daniel, y Dirnagl, Ulrich, “3Rs missing: animal research without scientific value is unethical”, *BMJ Open Science*, vol. 3, no. 1, 2019, pp. 1–4.

Taylor, Katy, "Recent developments in alternatives to animal testing", Kathrin Herrmann y Kimberley Jayne (eds.), *Animal Experimentation: Working Towards a Paradigm Change*, Brill, Leiden, 2019, pp. 585–609.

Téllez Ballesteros, Elizabeth y Vanda, Beatriz, “Cuestionamientos éticos a la generación de conocimiento en la investigación biomédica con animales no humanos”, *Revista de Bioética y Derecho*, vol. 49, 2020, pp. 173–189.

Wall, R. J., y Shani, M., "Are animal models as good as we think?", *Theriogenology*, vol. 69, no. 1, 2008, pp. 2–9.

Williams, Christopher T., "Food and Drug Administration drug approval process: A history and overview", *Nursing Clinics*, vol. 51, no. 1, 2016, pp. 1–11.

Obras consultadas

Ambrose, Zandra, Vinneth N. KewalRamani, Paul D. Bieniasz y Theodora Hatzioannou, "HIV/AIDS: in search of an animal model", *TRENDS in Biotechnology*, vol. 25, no. 8, 2007, pp. 333–337.

Andrews, Paul L. R., "Laboratory invertebrates: Only spineless, or spineless and painless?", *ILAR Journal*, vol. 52, no. 2, 2011, pp. 121–125.

Amiel, Philippe, *Del hombre como conejillo de Indias: El derecho a experimentar en seres humanos*, Yenny Enríquez (trad.), Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México, 2014.

Arvizu T., Laura O. y Téllez R., Eduardo R. *Bienestar animal en México: Un panorama normativo*, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ciudad de México, 2016.

Baxby, Derrick, "Edward Jenner's Inquiry; a bicentenary analysis", *Vaccine*, vol. 17, no. 4, 1999, pp. 301–307.

Bermúdez, José y Cahen, Arnon, "Nonconceptual Mental Content", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/content-nonconceptual/>>.

Bottini, Annamaria A., y Hartung, Thomas, "Food for thought... on the economics of animal testing", *ALTEX*, vol. 26, no. 1, 2009, pp. 3–16.

Capaldo, Theodora, "The psychological effects on students of using animals in ways that they see as ethically, morally or religiously wrong", *ATLA*, vol. 32, supplement 1, 2004, pp. 525–531.

Cardiff, Robert D.; Anver, Miriam R.; Gusterson, Barry A.; Hennighausen, Lothar; Jensen, Roy A.; Merino, Maria J.; Rehm, Sabine; Russo, Jose; Tavassoli, Fattaneh A.; Wakefield, Lalage M.; Ward, Jerrold M. y Green, Jeffrey E., "The mammary pathology of genetically engineered mice: the consensus report and recommendations from the Annapolis meeting", *Oncogene*, vol. 19, no. 8, 2000, pp. 968–988.

Cardozo, Carmen A., Mrad, Afife, Martínez, Constanza, Rodríguez, Eduardo, y Lolas, Fernando, *El animal como sujeto experimental: Aspectos técnicos y éticos*, Centro Interdisciplinario de Estudios en Bioética, Universidad de Chile, Chile, 2007.

Consejo de las Comunidades Europeas, “Directiva 86/609/CEE del Consejo de 24 de noviembre de 1986 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros respecto a la protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos”, *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, nº L 358, 18/12/86, pp. 1–28.

Fernández-Álamo, María Ana y Gerardo Rivas, *Niveles de organización en animales*, tercera reimpresión, Facultad de Ciencias, UNAM, Ciudad de México, 2016.

Flórez, Jesús, “La farmacología: concepto y objetivos”, *Farmacología humana*, tercera edición, Masson, S. A., Barcelona, 1998, pp. 1–4.

Francione, Gary L., *Animals property & the law*, Temple University Press, 1995.

Franks, Michael E., Gordon R Macpherson y William D. Figg, “Thalidomide”, *The Lancet*, vol. 363, 2004, pp. 1802–1811.

Grady, Cristine, “Ethical principles in clinical research”, J. I. Gallin y F. P. Ognibere (eds.), *Principles and practices of clinical research*, third edition, Elsevier, Londres, 2012, pp. 19–30.

Grimes, D. Jay, "Koch's postulates-then and now", *Microbe-American Society for Microbiology*, vol. 1, no. 5, 2006, pp. 223–228.

Gogarten, J. Peter y Lorraine Olendzenski, "Orthologs, paralogs and genome comparisons", *Current opinion in genetics & development*, vol. 9, no. 6, 1999, pp. 630–636.

Greek, Ray, Shanks, Niall y Rice, Mark J., "The history and implications of testing thalidomide on animals", *The Journal of Philosophy, Science & Law*, vol. 11, no. 3, 2011, pp. 1–32.

Gualandi-Signorini, A. M., y G. Giorgi, "Insulin formulations-a review", *European review for medical and pharmacological sciences*, vol. 5, 2001, pp 73–84.

Hernández-Pérez, Raúl, Concha, Luis y Cuaya, Laura V, “Decoding Human Emotional Faces in the Dog’s Brain”, *bioRxiv*, 2018, p. 1–15.

Knight, Andrew, "Humane teaching methods prove efficacious within veterinary and other biomedical education", *AATEX*, vol. 14, Special Issue, 2007, pp. 213–220.

Lynch, Tony, y Wells, David, "Non-anthropocentrism? A killing objection", *Environmental Values*, vol. 7, no. 2, 1998, pp. 151–163.

Madigan, Michael T., Martinko, John M., Bender, Kelly S., Buckley, Daniel H. y Stahl, David A., *Brock: Biología de microorganismos*, décimo cuarta edición, Pearson Educación, 2015.

Masubuchi, Yasuhiro, "Metabolic and non-metabolic factors determining troglitazone hepatotoxicity: a review", *Drug metabolism and pharmacokinetics*, vol. 21, no. 5, 2006, pp. 347–356.

Mouse Genome Sequencing Consortium, “Initial sequencing and comparative analysis of the mouse genome”, *Nature*, vol. 420, no. 6915, 2002, pp. 520–562.

Muller, Patrick Y., y Mark N. Milton, "The determination and interpretation of the therapeutic index in drug development", *Nature Reviews Drug discovery*, vol. 11, no. 10, 2012, pp. 751–761.

National Research Council, *Recognition and alleviation of pain in laboratory animals*, The National Academies Press, Washington, D.C., 2009.

Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, “Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio.”

Norma Oficial Mexicana NOM-177-SSA1-2013, “Que establece las pruebas y procedimientos para demostrar que un medicamento es intercambiable. Requisitos a que deben sujetarse los Terceros Autorizados que realicen las pruebas de intercambiabilidad. Requisitos para realizar los estudios de biocomparabilidad. Requisitos a que deben sujetarse los Terceros Autorizados, Centros de Investigación o Instituciones Hospitalarias que realicen las pruebas de biocomparabilidad.”

Novoa H., German, “El ser humano como conejillo de indias”, *Revista Digital Universitaria (RDU)*, vol. 19, no. 4, pp. 1 – 15.

Paaby, Annalise B. y Matthew V. Rockman, "The many faces of pleiotropy", *Trends in genetics*, vol. 29, no. 2, 2013, pp. 66–73.

Phillips, Mary T., “Savages, drunks, and lab animals: The researcher’s perception of pain”, *Society and animals*, vol. 1, no. 1, 1993, pp. 61–81.

Pyke, Graham H. y Paul R. Ehrlich, "Biological collections and ecological/environmental research: a review, some observations and a look to the future", *Biological Reviews*, vol. 85, no. 2, 2010, pp. 247–266.

Röhrig, Bernd, Jean-Baptist du Prel, Daniel Wachtlin y Maria Blettner, “Types of study in medical research”, *Deutsches Arzteblatt International*, vol. 106, no. 15, 2009, pp. 262–268.

Schardein, James L., *Drugs as teratogens*. CRC Press, 1976.

Shanks, Niall, y Pyles. Rebecca A., "Evolution and medicine: the long reach of" Dr. Darwin"", *Philosophy, Ethics, and Humanities in Medicine*, vol. 2, no. 1, 2007, pp. 1–14.

Sharpe, R, "The Draize test—Motivations for change", *Food and Chemical Toxicology*, vol. 23, no. 2, 1985, pp. 139–143.

Sherwin, Chris M., Stine B. Christiansen, Ian J. Duncan, Hans W. Erhard, Don C. Lay Jr, Joy A. Mench, Cheryl E. O’connor y J. Carol Petherick, "Guidelines for the ethical use of animals in applied ethology studies", *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 81, no. 3, 2003, pp. 291–305.

Snow, Charles Percy, *Las dos culturas*, Horacio Pons (trad.), Ediciones Nueva Visión, Argentina, 2000.

Taylor, Katy, Gordon, Nicky, Langley, Gill y Higgins, Wendy, “Estimates for worldwide laboratory animal use in 2005”, *ATLA*, vol. 36, no. 3, 2008, pp. 327–342.

Tealdi, Juan Carlos, “Historia y significado de las normas éticas internacionales sobre investigaciones biomédicas”, Keyeux, Genoveva, Penschaszadeh, Victor y Saada, Alya

(coords.), *Ética de la investigación en seres humanos y políticas de salud pública*, Universidad Nacional de Colombia y UNESCO, Colombia, 2006, pp. 33–62.

Téllez Ballesteros, Elizabeth, "El uso de los animales en la educación. Un análisis bioético", *Murmulllos Filosóficos*, vol. 2, no. 3, 2012, pp. 52–59.

Téllez Ballesteros, Elizabeth, Schunenman de A., A., Vanda C., B., y Linares S., J., "Argumentos con los que se intenta legitimar la enseñanza lesiva con animales en medicina veterinaria y zootecnia", *Dilemata*, vol. 15, 2014, pp. 289–298.

Topol, Eric J., "Failing the public health—Rofecoxib, Merck, and the FDA", *New England Journal of Medicine*, vol. 351, no. 17, 2004, pp. 1707–1709.

Unión Europea, "Directiva 2010/63/UE del parlamento europeo y del consejo de 22 de septiembre de 2010 relativa a la protección de los animales utilizados para fines científicos (texto perteneciente a efectos del EEE)", *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 276, 20/10/2010, pp. 33–79.

Vargesson, Neil, "Thalidomide-induced teratogenesis: History and mechanisms", *Birth Defects Research (Part C)*, vol. 105, no. 2, 2015, pp. 140–156.

Vélez, Ricardo y Garía, Alfonso, *Principios de inferencia estadística*, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 2012.

Vinardell, M. P. y M. Mitjans, "Alternative methods for eye and skin irritation tests: an overview", *Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 97, no. 1, 2008, pp. 46–59.

Watson, J. D., *Molecular biology of the gene*, seventh edition, Pearson, New York, 2014.

Wilkinson, Malcolm, "The potential of organ on chip technology for replacing animal testing", Kathrin Herrmann y Kimberley Jayne (eds.), *Animal Experimentation: Working Towards a Paradigm Change*, Brill, Leiden, 2019, pp. 639–653.

Witschi, Hanspeter, "Tobacco smoke-induced lung cancer in animals—a challenge to toxicology (?)", *International Journal of Toxicology*, vol. 26, no. 4, 2007, pp. 339–344.