



Fotografía  
*Nikol Dayana Valencia*

# LA EXPERIMENTACIÓN CON ANIMALES: UNA CUESTIÓN DE ÉTICA EN LA EDUCACIÓN EN BIOLOGÍA

## Animal Experimentation: An Ethical Issue in Biology Education

## A experimentação com animais: uma questão de ética na educação em biologia

Martha Lucía Puentes-Echeverry<sup>1</sup>  

**Fecha de recepción:** 01 de septiembre de 2025

**Fecha de aprobación:** 26 de mayo de 2026

**Fecha de publicación:** 01 de julio de 2026

**Tipología:** Ensayo

### Cómo citar

Puentes-Echeverry, M. L. (2026). La experimentación con animales: una cuestión de ética en la educación en biología, *Bio-grafía*, 19(37), e23718. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.19.num37-23718>

### Resumen

La experimentación con animales ha sido históricamente una herramienta fundamental para el aprendizaje en ciencias biológicas. Sin embargo, el avance de la bioética y las nuevas tecnologías han puesto en tensión esta práctica en los escenarios educativos. Este ensayo, es parte de las reflexiones generadas como parte del avance de la tesis doctoral que la autora ha venido desarrollando en la Universidad Pedagógica Nacional y analiza la necesidad de cuestionar críticamente el uso de animales en la enseñanza de la biología en la educación básica y media, desde una perspectiva bioética y pedagógica. Se argumenta que es posible una transición hacia estrategias alternativas que respeten la vida animal sin comprometer el aprendizaje. A partir de experiencias escolares, marcos legales colombianos, principios bioéticos y alternativas tecnológicas, se propone un modelo de enseñanza reflexiva, centrado en el respeto, la argumentación ética y el pensamiento crítico.

El ensayo concluye que replantear el uso de animales en la enseñanza de la biología desde una perspectiva bioética permite fortalecer una educación científica más crítica, empática y comprometida con la vida. La inclusión de estrategias pedagógicas como disecciones virtuales, debates éticos y análisis de casos no solo respeta el bienestar animal, sino que también enriquece el aprendizaje, lo que promueve valores como la sostenibilidad, la justicia inter-especie y la responsabilidad moral. Esta transformación pedagógica posiciona al aula como un espacio clave para formar ciudadanos reflexivos y conscientes del impacto de la ciencia en la sociedad y el entorno.

**Palabras clave:** educación en biología; tecnologías educativas; bioética; experimentación animal; bienestar animal

<sup>1</sup> Magíster en Educación, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. Directivo docente, Secretaría de Educación del Distrito, Bogotá, Colombia. [mlpuestese@upn.edu.co](mailto:mlpuestese@upn.edu.co)

## Abstract

Animal experimentation has historically been a fundamental tool for learning in the biological sciences. However, the advancement of bioethics and new technologies have put this practice in tension within educational settings. This essay is part of the reflections generated as part of the progress of the doctoral thesis that the author has been carrying out at Universidad Pedagógica Nacional and it analyzes the need to critically question the use of non-human animals in biology teaching in basic and secondary education, from a bioethical and pedagogical perspective. It argues that a transition towards alternative strategies that respect animal life without compromising learning is possible. Based on school experiences, Colombian legal frameworks, bioethical principles, and technological alternatives, a reflective teaching model is proposed, centered on respect, ethical argumentation, and critical thinking.

The essay concludes that rethinking the use of animals in biology education from a bioethical perspective strengthens a more critical, empathetic, and life-committed scientific education. The inclusion of pedagogical strategies such as virtual dissections, ethical debates, and case analysis not only respects animal welfare but also enriches learning, promoting values such as sustainability, inter-species justice, and moral responsibility. This pedagogical transformation positions the classroom as a key space for training reflective citizens aware of the impact of science on society and the environment.

**Keywords:** biology education; educational technology; bioethics; animal experimentation; animal welfare

## Resumo

A experimentação com animais tem sido historicamente uma ferramenta fundamental para o aprendizado em ciências biológicas; no entanto, o avanço da bioética e das novas tecnologias tem colocado em tensão essa prática nos cenários educacionais. Este ensaio faz parte das reflexões geradas como parte do desenvolvimento da tese de doutorado da autora na Universidade Pedagógica Nacional e analisa a necessidade de questionar criticamente o uso de animais no ensino de biologia na educação básica e média, sob uma perspectiva bioética e pedagógica. Argumenta-se que é possível uma transição para estratégias alternativas que respeitem a vida animal sem comprometer o aprendizado. A partir de experiências escolares, marcos legais colombianos, princípios bioéticos e alternativas tecnológicas, propõe-se um modelo de ensino reflexivo, centrado no respeito, na argumentação ética e no pensamento crítico.

O ensaio conclui que repensar o uso de animais no ensino de biologia a partir de uma perspectiva bioética fortalece uma educação científica mais crítica, empática e comprometida com a vida. A inclusão de estratégias pedagógicas como dissecações virtuais, debates éticos e análise de casos não apenas respeita o bem-estar animal, mas também enriquece a aprendizagem, promovendo valores como sustentabilidade, justiça interespecies e responsabilidade moral. Essa transformação pedagógica posiciona a sala de aula como um espaço-chave para formar cidadãos reflexivos conscientes do impacto da ciência sobre a sociedade e o meio ambiente.

**Palavras-chave:** educação em biologia; tecnologias educacionais; bioética; experimentação animal; bem-estar animal



## Introducción

En el presente ensayo se parte de la premisa de que la experimentación con animales no humanos en las aulas de biología debe ser replanteada desde una perspectiva bioética, mediante la promoción de alternativas pedagógicas que permitan el desarrollo del pensamiento científico sin comprometer el bienestar animal ni la formación moral de los estudiantes. Es importante distinguir entre los diversos contextos en los que se emplea la experimentación con animales. Mientras que, en la investigación científica, particularmente en las ciencias biomédicas, el uso de modelos animales ha sido considerado, en ciertos casos, necesario bajo estrictos marcos regulatorios y bioéticos, en el contexto de la educación básica y media su uso responde a finalidades formativas diferentes. En este sentido, la enseñanza de la Biología no persigue la producción de conocimiento original ni la validación de tratamientos, sino la comprensión de conceptos y el desarrollo del pensamiento científico, lo que abre la posibilidad de cuestionar la pertinencia pedagógica y ética del uso de animales en este nivel educativo.

Hablar de la historia de la experimentación con animales implica reconocer los aportes significativos que esta práctica ha tenido en el desarrollo de la medicina y la biología. En la búsqueda por comprender la diversidad de las formas vivas, Aristóteles recurrió a disecciones y, siglos más tarde, científicos como Louis Pasteur realizaron experimentos que contribuyeron de manera decisiva al desarrollo de vacunas y a la consolidación de la teoría germinal de las enfermedades. El uso de animales no humanos en la ciencia ha sido históricamente justificado en función del avance del conocimiento, particularmente en campos como la medicina y la biología experimental. No obstante, este uso ha estado acompañado de debates éticos cada vez más complejos, especialmente desde la segunda mitad del siglo xx, con el surgimiento de la bioética como campo de reflexión (Garcés-Giraldo y Giraldo-Zuluaga, 2012). Si bien, en determinados contextos de investigación científica, el uso de animales continúa siendo considerado necesario bajo criterios de regulación estricta, su aplicación en escenarios educativos requiere una revisión crítica que tenga en cuenta tanto sus implicaciones éticas como su pertinencia pedagógica. El reconocimiento de los animales como seres sintientes, junto con el surgimiento de movimientos animalistas y el desarrollo de tecnologías alternativas, ha reconfigurado las discusiones científicas, morales y jurídicas sobre este tema. En este marco, autores como Vargas-Chaves y Marulanda (2024) evidencian avances en la regulación de países como Colombia y España en materia de protección animal. En el contexto educativo,

esta discusión adquiere una relevancia particular, en tanto la escuela no solo transmite conocimientos, sino también valores, lo que implica la responsabilidad de formar estudiantes conscientes, empáticos y capaces de cuestionar críticamente las prácticas científicas.

También resulta fundamental considerar, además de los aspectos éticos, las implicaciones científicas y pedagógicas de la experimentación con animales. Desde el punto de vista científico, diversos estudios han cuestionado la validez de extrapolar hacia los humanos resultados obtenidos en animales, debido a diferencias fisiológicas, metabólicas y genéticas entre especies (Perel *et al.*, 2007; Van der Worp *et al.*, 2010). No obstante, también se reconoce que, como parte de la investigación biomédica, el uso de modelos animales ha sido clave en etapas previas a la experimentación en humanos, particularmente en el desarrollo de fármacos. Esta tensión evidencia la necesidad de diferenciar claramente los contextos de uso. En el ámbito educativo, estas limitaciones refuerzan la pertinencia de explorar alternativas que permitan alcanzar los objetivos de aprendizaje sin recurrir necesariamente a la experimentación con animales. Desde el punto de vista pedagógico, el uso de animales en las aulas puede resultar contradictorio con los objetivos formativos de la educación en ciencias, que pretende formar estudiantes responsables, críticos y comprometidos con el cuidado de la vida en sus diferentes formas. En este sentido, resulta más coherente con estos objetivos implementar estrategias didácticas que tengan en cuenta el componente ético como eje transversal del aprendizaje científico y que dejen de lado la reproducción de prácticas en las que, en muchos casos, los seres vivos, principalmente los animales no humanos, son tratados como cosas.

## La experimentación con animales, una mirada desde la historia

La experimentación con animales no es un asunto reciente (Figura 1). Podemos remontarnos hasta la época de Aristóteles, quien fue uno de los primeros en realizar disecciones de animales, con el propósito de dar cuenta de las diferencias entre seres de diversas especies. Posteriormente, Paracelso, al referirse al sufrimiento animal, indica que, cuando el beneficio es mayor para el humano, el sufrimiento del animal no humano es aceptable. Esta idea permanecería hasta entrado el siglo xiv, cuando se hizo frecuente el uso de animales para estudios comparativos de anatomía y fisiología en órganos similares a los de los humanos, así como la realización de autopsias en búsqueda de causas de muerte (Guerrini, 2022).

**Figura 1.**  
Línea del tiempo sobre experimentación con animales

# EXPERIMENTACIÓN CON ANIMALES



**Fuente:** elaboración propia.

De acuerdo con Boada-Saña *et al.* (2011), hacia el siglo xvi, el conocimiento del cuerpo humano se vio impulsado por la realización de estudios anatómicos derivados de las autopsias, los cuales posibilitaron el conocimiento de las funciones de diferentes órganos. En 1665, Richard Lower realizó la primera transfusión de sangre de perro a perro. Con ello se abrió una posibilidad de aplicación terapéutica de lo que hasta ese momento eran avances fisiológicos, y se dio paso a la transfusión de sangre de perro a humanos; sin embargo, este experimento no funcionó y ocasionó la muerte de las personas. En el siglo xviii, la experimentación tomó más fuerza, principalmente en Europa, y con ello también se hizo más frecuente la discusión en torno al sufrimiento de los animales no humanos sometidos a experimentación, frente a quienes consideraban que esta práctica era necesaria para el avance de los estudios. Fue precisamente en esta época cuando Duhamel Dumenceau elaboró un informe en el que coincidió con otros científicos al afirmar:

Cada día mueren más animales para satisfacer nuestro apetito que los que pueden ser sacrificados por el escalpelo de los anatómicos, los cuales lo hace con la útil finalidad de que redunde en la conservación de la salud y en la curación de las enfermedades” (como se cita en Boada-Saña *et al.*, 2011, p. 8)

Así, apoyó el uso de animales no humanos en los procesos de experimentación en beneficio del hombre.

Entre los siglos xviii y xix comenzó una práctica terapéutica para la prevención de enfermedades, que consistía

en una inmunización por medio de vacunas a partir del uso de animales. Un ejemplo de ello es la vacuna contra la viruela, en 1798 (Jenson *et al.*, 2016), que representó uno de los mayores éxitos de la medicina. También es necesario destacar, durante el siglo xix, los trabajos realizados por Pasteur, quien experimentó con animales para la obtención de vacunas como la del ántrax en las ovejas, la del cólera en gallinas y la de la rabia en perros (Monteil, (2022).

Sin desconocer todo lo realizado por los científicos hasta ese momento, puede afirmarse que en los siglos xx y lo corrido del xxi las ciencias biomédicas experimentales alcanzaron su mayor expansión. Este avance estuvo estrechamente relacionado con el uso de anestésicos, que minimizaron el dolor en procedimientos con animales, lo que llevó a una mayor aceptación de estas prácticas. Durante este periodo, varios científicos que utilizaron animales en sus investigaciones fueron galardonados con el Premio Nobel, lo cual legitimó aún más su uso en la esfera científica. Por ejemplo, Iván Pavlov recibió el Nobel en 1904 por sus estudios sobre la fisiología digestiva en perros (The Nobel Prize, 1904), y Karl Landsteiner fue premiado en 1930 por el descubrimiento de los grupos sanguíneos humanos, resultado de investigaciones en animales (The Nobel Prize, 1930). Más recientemente, Emmanuelle Charpentier y Jennifer Doudna fueron reconocidas en 2020 por el desarrollo de la técnica CRISPR-cas9, una herramienta de edición genética que ha sido ampliamente probada en modelos animales (The Nobel Prize, 2020).

Asimismo, en estos siglos se abrieron debates éticos más profundos con la aparición de la clonación de animales, como fue el caso de la oveja Dolly, en 1996. Este hecho fue considerado un hito en la biotecnología, pero, a su vez, generó muchas preguntas en torno al estatus moral de estos animales clonados y al alcance humano en la manipulación de la vida; además, trajo consigo nuevas controversias, como el sufrimiento derivado de los procesos de gestación y desarrollo embrionario fallido, y fue también punto de partida para la discusión sobre los límites éticos de la ciencia (Campbell *et al.*, 1996). A través del tiempo, la experimentación con animales ha sido el reflejo de los intereses, conocimientos y valores predominantes en cada época, desde los inicios en Grecia con los estudios de anatomía comparada hasta los estudios recientes en genética y los desarrollos en biotecnología.

Esta línea de tiempo permite comprender cómo las transformaciones científicas y tecnológicas han estado continuamente acompañadas de dilemas éticos, cuyas implicaciones no pueden dejarse de lado hoy en las reflexiones sobre la enseñanza de la Biología. En la actualidad, la ciencia demanda cada vez más compromiso ético y conciencia social, por lo que resulta necesario que la educación científica no solo transmita los logros históricos, sino que también promueva una actitud crítica frente a las prácticas experimentales tradicionales. El reconocimiento de esta evolución histórica invita a repensar el rol de los animales en el aula y a fomentar prácticas de enseñanza alineadas con el respeto por la vida, la reflexión ética y el uso responsable del conocimiento.

No obstante, es necesario evitar una transposición directa de las prácticas y justificaciones del uso de animales en la investigación científica hacia los contextos educativos. Mientras que en la investigación estas prácticas responden a la generación de nuevo conocimiento bajo condiciones controladas, en el aula su uso debe ser evaluado en función de su valor pedagógico y formativo, lo que implica considerar alternativas que no reproduzcan de manera acrítica modelos propios de otros ámbitos.

## Principio de las 3R en las aulas escolares

En el contexto de la educación básica y media, el principio de las 3R (Russell y Burch, 1959) adquiere una importancia crucial, pues permite la integración de prácticas científicas respetuosas con la vida animal y fomenta una conciencia ética entre los estudiantes. La incorpo-

ración de este tipo de prácticas al currículo de ciencias responde a las preocupaciones actuales por el bienestar animal, a la necesidad de conservar la biodiversidad y a la enseñanza éticamente responsable. De esta manera, se promueve un modelo de enseñanza de la Biología y de las ciencias en general en el que no se cause sufrimiento a ningún ser vivo y, a la vez, se fortalezca la formación en valores como la empatía, la responsabilidad ambiental y el pensamiento crítico. En este sentido, el principio de las 3R se entiende no solo como una directriz técnica ampliamente utilizada en investigación, sino como una propuesta pedagógica y ética que puede ser reinterpretada en el contexto educativo para fortalecer el vínculo entre ciencia, ciudadanía y sostenibilidad; sin embargo, su aplicación en el contexto escolar sigue siendo limitada. En Colombia, aunque existen normas como la Ley 84 de 1989, la Resolución 8430 de 1993, la Ley 1753 de 2015, la Ley 1955 de 2019 y la Ley 2318 de 2023, estas se enfocan en la investigación profesional y no regulan claramente el uso de animales en la educación básica y media (Garcés-Giraldo, 2016; Vargas-Chaves y Marulanda, 2024).

En la investigación, el uso de animales se encuentra regulado por comités de ética en experimentación animal, encargados de evaluar la pertinencia, la necesidad y las condiciones en las que se desarrollan los estudios. En contextos internacionales, organismos como los Institutional Animal Care and Use Committees (IACUC), en Estados Unidos, y los comités establecidos en el marco de la Directiva 2010/63/UE, en la Unión Europea, cumplen funciones clave en la supervisión del bienestar animal y la justificación científica de su uso (European Parliament, 2010; National Research Council, 2011). Estos marcos garantizan el cumplimiento de principios bioéticos como la minimización del sufrimiento, la aplicación de las 3R y la evaluación rigurosa de los protocolos experimentales. En Colombia, si bien existen avances normativos en materia de protección animal, la consolidación de estos mecanismos aún presenta desafíos, especialmente en lo que respecta a su articulación con el ámbito educativo, donde la regulación es menos clara o inexistente.

En la Tabla 1 se presentan algunas aplicaciones de los tres principios en las aulas y la manera como pueden ser aplicados en el entorno educativo, con el fin de ofrecer al docente herramientas para planear clases prácticas de Biología sin causar daño a los animales. Por ejemplo, el principio de reemplazo sugiere el uso de modelos digitales y simulaciones interactivas que permiten observar procesos biológicos sin necesidad de realizar disecciones reales. La reducción implica optimizar las actividades prácticas mediante la selección exclusiva de aquellas que resulten esenciales para los aprendizajes esperados,

lo que genera implicaciones positivas desde el punto de vista logístico y económico. Por último, el refinamiento promueve el uso de métodos de observación que no generen estrés ni dolor a los animales, como la observación comportamental o el análisis de materiales ya existentes. Esta tabla no solo representa un esquema técnico, sino una ruta pedagógica para integrar el respeto por la vida en el proceso educativo.

**Tabla 1.**  
*Principio de las 3R aplicado al aula.*

Principio	Aplicación en el contexto
Reemplazo	Uso de simulaciones, modelos 3D, disecciones virtuales.
Reducción	Disminución de número de ejemplares usados y selección de casos clave.
Refinamiento	Prácticas que no impliquen dolor, observación etológica y material pregrabado

**Fuente:** elaboración propia.

En este ensayo no solo se busca hacer un análisis de las implicaciones del uso de los animales en la enseñanza de la Biología en la escuela, sino proponer una serie de prácticas que pueden contribuir a la enseñanza sin generar muerte o maltrato animal. Diversas experiencias pedagógicas han demostrado que es posible abordar contenidos complejos de la Biología sin recurrir al uso de animales vivos; existen casos en los que se emplean secuencias didácticas basadas en dilemas éticos, lo que permite integrar contenidos conceptuales y competencias ciudadanas y comunicativas. Asimismo, la inclusión de debates, análisis de noticias y documentales, reflexiones escritas y simulaciones digitales favorece en los estudiantes el pensamiento crítico y el desarrollo moral. Este tipo de estrategias no solo permiten abordar los contenidos disciplinares de manera rigurosa, sino que, a su vez, promueven una comprensión integral del papel de la ciencia en la sociedad, sus impactos y responsabilidades. Al trabajar con herramientas que priorizan el análisis ético y la argumentación, se favorece el desarrollo de habilidades metacognitivas y socioemocionales, tales como la empatía, el juicio moral y la toma de decisiones informadas. De esta forma, se configura un aprendizaje más significativo y contextualizado, que prepara a los estudiantes no solo como futuros científicos, sino como ciudadanos comprometidos con la justicia, el respeto

por la vida y la sostenibilidad. Estas estrategias no solo enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que promueven una cultura escolar más consciente de su papel en la formación de ciudadanos globales.

## Estrategias pedagógicas y sus implicaciones bioéticas en la enseñanza de la Biología

La Tabla 2 ilustra un conjunto de estrategias pedagógicas diseñadas para abordar la bioética animal en el aula, que incluyen el estudio de casos, el análisis de películas, los debates regulados, las disecciones virtuales y la observación de videos científicos. Estas herramientas permiten abordar los contenidos de la Biología con rigor conceptual y facilitan la reflexión crítica sobre el uso de animales en el contexto educativo, en coherencia con los principios bioéticos contemporáneos.

El estudio de casos, como el de la vacuna contra la malaria desarrollada por Patarroyo mediante el uso de monos nocturnos, plantea dilemas éticos significativos; permite a los estudiantes analizar tensiones entre el beneficio humano y el sufrimiento animal, así como reflexionar sobre el valor moral de los seres sintientes no humanos (Garcés-Giraldo y Giraldo-Zuluaga, 2012). Este tipo de actividades estimula el pensamiento crítico y promueve una postura ética menos antropocéntrica y más respetuosa de otras formas de vida.

El análisis de películas científicas, como el documental *El rey de los clones* (Thayi, 2023), ofrece una narrativa que invita a cuestionar los límites de la manipulación genética y el uso instrumental de los animales. Esta y otras obras audiovisuales aportan una dimensión emocional que potencia la empatía y genera un contexto adecuado para discutir las consecuencias morales de ciertas prácticas científicas (Boada-Saña *et al.*, 2011).

Los debates regulados permiten que los estudiantes asuman diferentes perspectivas éticas —utilitarismo, derechos animales, bioética del cuidado, entre otras— y argumenten en torno a ellas. Esta metodología fortalece habilidades comunicativas y metacognitivas, al tiempo que promueve una comprensión profunda de la complejidad moral de la ciencia contemporánea, particularmente en contextos de controversias sociocientíficas (Sadler y Zeidler, 2004).

**Tabla 2.**  
*Estrategias pedagógicas para abordar la bioética animal en el aula*

Actividad	Objetivo	Recursos
Lectura y análisis de un caso que implica experimentación con animales: el caso de Patarroyo, la vacuna contra la malaria y los monos nocturnos.	Generar expectativa y controversia mediante la lectura y el análisis de una situación que involucra la experimentación con animales no humanos.	“Denuncian a médico Manuel Elkin Patarroyo por maltrato animal y caza ilegal”, Agencia Periodismo Investigativo (9 de junio de 2023). “El científico Manuel Elkin Patarroyo fue denunciado por maltrato animal” (Patiño, 2023).
Búsqueda y organización de información y noticias sobre casos de experimentación con animales.	Realizar lectura crítica, selección de información y socialización con los compañeros acerca de casos de experimentación con animales.	Cada estudiante consultará y llevará a clase, por lo menos, una noticia en la que se presenten casos a favor o en contra de la experimentación animal.
Análisis de la película <i>El rey de los clones</i> en torno a la experimentación con animales no humanos y con humanos, y sus implicaciones éticas, legales y sociales, entre otras.	Analizar una situación controversial en la que se realiza experimentación no solo con animales no humanos, sino también con humanos.	Película <i>El rey de los clones</i> . Preguntas orientadoras frente a las diversas posturas en relación con la experimentación animal.
Debate en torno a argumentos a favor y en contra de la experimentación animal.	Asumir una postura crítica frente a la experimentación animal	Documentos trabajados en clase.
Reflexiones éticas en torno al uso de animales vivos en las prácticas experimentales en las clases de Biología.	Identificar diversas posturas éticas en torno al uso de animales vivos en las prácticas de las clases de Biología.	

**Fuente:** elaboración propia.

Por su parte, las disecciones virtuales, las tecnologías educativas, las herramientas de realidad aumentada, simuladores como Froguts y plataformas como Visible Body han demostrado ser alternativas pedagógicas efectivas, pues permiten la exploración anatómica detallada sin recurrir a la disección de animales reales, respetan la vida animal y permiten el acceso generalizado al conocimiento científico en instituciones con limitaciones

económicas (Garcés-Giraldo, 2016). Así, el principio de reemplazo se materializa no solo como una directriz técnica, sino como una oportunidad pedagógica y ética. Por último, la observación de videos científicos y el análisis de conductas animales en material pregrabado favorecen una aproximación respetuosa y no invasiva, permiten a los estudiantes desarrollar habilidades de observación y análisis sin causar sufrimiento, y se alinean con los principios de refinamiento y reducción propuestos por Russell y Burch (1959).

El uso de este tipo de propuestas metodológicas y estrategias de enseñanza no solo enriquece el proceso mismo de enseñanza-aprendizaje de la Biología, sino que posibilita una formación integral mediante la incorporación del componente ético. De este modo, la enseñanza deja de basarse exclusivamente en la transmisión de contenidos para convertirse en un espacio de formación moral y ciudadana; fomenta, además, actitudes críticas, empáticas y de compromiso con el ambiente y los seres vivos, ya que permite a los estudiantes cuestionar prácticas que se han normalizado durante años y que cosifican a los animales sin tener en cuenta que son seres sintientes. Por otra parte, este tipo de actividades también les permite a docentes y estudiantes generar discusión frente a dilemas morales que pueden presentarse al momento de determinar el animal con el cual se experimenta, pues parece que no hay problema en utilizar como modelo de experimentación ciertos animales que, por sus características estéticas, no son considerados del mismo modo que aquellos catalogados como bonitos o tiernos, como si no sintieran. Becerra-Niño *et al.* (2014) afirman en su investigación que estudiantes de grado cuarto de primaria prefieren vertebrados grandes y estéticamente atractivos —carismáticos—, y rechazan insectos y artrópodos por asociarlos con peligro o repugnancia —no carismáticos—. En este sentido, se evidencia que existe una valoración moral de los animales mediada por lo estético y lo cultural, lo que puede llegar a influir en aspectos éticos relacionados con la experimentación, ya que puede pensarse e, incluso, replantearse el uso de animales carismáticos en la experimentación, mientras que se genera poco o nulo cuestionamiento cuando se trata de seres no carismáticos, como los invertebrados. Desde la perspectiva de los animales como seres sintientes, esta consideración moral no debería depender del atractivo, sino de la capacidad de sentir, por lo que la educación resulta clave para promover una ética más inclusiva basada en principios como las 3R y en el reconocimiento de la dignidad de todas las especies.

Las estrategias presentadas en la Tabla 2 deberían verse no solo como recursos didácticos alternativos, sino como una propuesta pedagógica que tiene en cuenta el respeto

por la vida y la reflexión ética en el proceso educativo, y que convierte la escuela y la clase en espacios de pensamiento crítico, cuestionamiento ético y formación de ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad y la justicia interespecie. Desde el punto de vista formativo, la omisión de una reflexión ética en las prácticas puede derivar en una concepción instrumentalista de la vida, en la que el animal es percibido únicamente como un objeto de estudio; por esto, formar en ciencia implica, entre otros aspectos, formar en responsabilidad moral, así como abrir un espacio para cuestionar, argumentar y valorar diferentes perspectivas. Montoya-Rodríguez y Rodríguez-Ramírez (2022) reflexionan sobre la experimentación cualitativa exploratoria en el modelo de Escuela Nueva y muestran cómo es posible reconfigurar los enfoques tradicionales de la enseñanza de las ciencias. Aunque no abordan de manera directa la bioética animal, ofrecen una mirada alternativa que resalta la necesidad de replantear los sentidos y propósitos de la experimentación en contextos escolares, tal como se ha venido planteando a lo largo del ensayo.

## Conclusiones

La educación en biología tiene la responsabilidad de promover un aprendizaje crítico, integrador y comprometido con la vida en todas sus formas. Replantear la experimentación con animales desde una perspectiva bioética no significa eliminar el componente práctico del aprendizaje, sino enriquecerlo con nuevas tecnologías, estrategias didácticas y una mirada ética que forme estudiantes reflexivos y responsables. La escuela debe liderar esta transición hacia una ciencia más humana, empática y consciente de su impacto.

Ampliar la reflexión ética en la enseñanza de la Biología implica cuestionar no solo las metodologías usadas, sino también los valores que se transmiten en el aula. Al replantear el uso de animales desde una perspectiva bioética, se favorece una educación que reconoce el valor intrínseco de todas las formas de vida y la necesidad de construir relaciones más justas entre los seres humanos y los demás seres sintientes. Esto resulta especialmente importante en un contexto global atravesado por crisis ecológicas, pérdida de biodiversidad y urgencias éticas que exigen una educación más consciente y transformadora.

Por tanto, la inclusión de estrategias pedagógicas alternativas, como las disecciones virtuales, el análisis de casos y los debates éticos, no debe ser vista como una limitación, sino como una oportunidad para enriquecer la enseñanza, hacerla más significativa y formar sujetos capaces de cuestionar críticamente los para-

digmas científicos tradicionales. Esta transformación no solo responde a principios bioéticos, sino también a las exigencias de una educación contemporánea comprometida con la sostenibilidad, la justicia interespecie y la formación de una ciudadanía empática y reflexiva.

En este sentido, la discusión no se centra en una oposición absoluta al uso de animales en todos los contextos, sino en la necesidad de situar dicha práctica en marcos éticos y pedagógicos diferenciados. Reconocer esta distinción permite avanzar hacia propuestas educativas más coherentes con los principios de la bioética contemporánea, sin desconocer los aportes históricos de la experimentación animal en otros ámbitos del conocimiento científico.

## Referencias

- Agencia Periodismo Investigativo*. (9 de junio de 2023). Denuncian a médico Manuel Elkin Patarroyo por maltrato animal y caza ilegal. <https://www.agenciapi.co/noticia/regiones/denuncian-medico-manuel-elkin-patarroyo-por-maltrato-animal-y-caza-ilegal>
- Becerra-Niño, Á., Valderrama-Hurtado, W. y Torres-Merchán, N. (2014). Las percepciones de los niños de primaria acerca de las especies carismáticas y no carismáticas. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, número extraordinario, 361-367. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia361.367>
- Boada-Saña, M., Colom-Comí, A. y Castelló-Echeverría, N. (2011). *La experimentación animal*. Universitat Autònoma de Barcelona. <https://ddd.uab.cat/record/80084>
- Campbell, K. H. S., McWhir, J., Ritchie, W. A. y Wilmut, I. (1996). Sheep Cloned by Nuclear Transfer from a Cultured Cell Line. *Nature*, 380(6569), 64-66. <https://doi.org/10.1038/380064a0>
- European Parliament. (2010). *Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council on the Protection of Animals Used for Scientific Purposes. Official Journal of the European Union*, L276, 33-79. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0063>
- Garcés-Giraldo, L. F. (2016). Propuesta para Colombia de un estatuto en la experimentación con animales. *Escritos*, 24(53), 411-444. <https://doi.org/10.18566/escr.v24n53.a11>
- Garcés-Giraldo, L. F. y Giraldo-Zuluaga, C. (2012). Bioética en la experimentación científica con

- animales: ¿cuestión de reglamentación o de actitud humana? *Revista Lasallista de Investigación*, 9(1), 159-166. [https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-44492012000100016&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-44492012000100016&script=sci_arttext)
- Guerrini, A. (2022). Comparative Anatomy in Early Modern Times. En D. Jalobeanu y C. T. Wolfe (eds.), *Encyclopedia of Early Modern Philosophy and the Sciences* (pp. 350-358). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-31069-5\\_270](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31069-5_270)
- Jenson, A. B., Ghim, S. J. y Sundberg, J. P. (2016). An Inquiry Into the Causes and Effects of the Variolae (or Cow-Pox. 1798). *Experimental Dermatology*, 25(3), 178-180. <https://doi.org/10.1111/exd.12925>
- Monteil, H. (2022). Louis Pasteur bactériologiste: de l'atténuation de la virulence à la vaccination. *Comptes Rendus. Chimie*, 25, 307-313. <https://doi.org/10.5802/crchim.208>
- Montoya-Rodríguez, D. M. y Rodríguez-Ramírez, D. M. (2022). Experimentación cualitativa exploratoria en el modelo de Escuela Nueva. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, número extraordinario, 2516-2523. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18396>
- National Research Council. (2011). *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals* (8.ª ed.). National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12910>
- Patiño, J. P. (9 de junio de 2023). El científico Manuel Elkin Patarroyo fue denunciado por maltrato animal. *El Colombiano*. <https://www.elcolombiano.com/colombia/denuncia-maltrato-animal-manuel-elkin-patarroyo-KE21700956>
- Perel, P., Roberts, I., Sena, E., Wheble, P., Briscoe, C., Sandercock, P., Macleod, M., Mignini, L. E., Jayaram, P. y Khan, K. S. (2007). Comparison of Treatment Effects Between Animal Experiments and Clinical Trials: Systematic Review. *BMJ*, 334(7586), 197. <https://doi.org/10.1136/bmj.39048.407928.BE>
- Russell, W. y Burch, R. (1959). *The Principles of Humane Experimental Technique*. Methuen. <https://caat.jhsph.edu/the-principles-of-humane-experimental-technique-2/>
- Sadler, T. y Zeidler, D. (2004). The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27. <https://doi.org/10.1002/sce.10101>
- Thayi, A. (Dir.). (2023). *El rey de los clones [King of Clones]* [Documental]. Netflix.
- The Nobel Prize. (1904). *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1904: Ivan Pavlov*. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1904/pavlov/biographical/>
- The Nobel Prize. (1930). *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1930: Karl Landsteiner*. <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1930/landsteiner/biographical/>
- The Nobel Prize. (2020). *The Nobel Prize in Chemistry 2020: Emmanuelle Charpentier, Jennifer A. Doudna*. <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2020/summary/>
- Vargas-Chaves, I. y Marulanda, D. (2024). El bienestar animal: un balance sobre los avances recientes de su regulación en Colombia y España. *Revista CES Derecho*, 15(2), 16-29. <https://doi.org/10.21615/cesder.7648>
- Worp, H. B. van der, Howells, D. W., Sena, E. S., Porritt, M. J., Rewell, S., O'Collins, V. y Macleod, M. R. (2010). Can Animal Models of Disease Reliably Inform Human Studies? *PLoS Medicine*, 7(3), e1000245. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000245>