CAPÍTULO XI

PROPUESTA EDUCATIVA: USO DE ANIMALES EN EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES

Educational proposal: use of animals in the natural science laboratory

Dolly Alejandra Gómez Ayala
https://orcid.org/ 0000-0001-5426-7008
dollygomez.gomez@gmail.com
Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)

Resumen

El objetivo de este artículo es brindar alternativas al uso de animales no humanos en las prácticas de laboratorio escolares, con el fin de aprender sobre la anatomía y fisiología del sistema digestivo, sin causar maltrato a las otras especies. Esta propuesta se basa en una investigación de campo aplicada, exploratoria, de tipo cualitativo, en donde se realizó una revisión de diversas actividades didácticas, para abordar la enseñanza del sistema digestivo en estudiantes de grado sexto. Los resultados permiten establecer que los escolares pueden aprender en el laboratorio de ciencias naturales, sin necesidad de hacer uso de animales de experimentación.

Palabras clave: bioética; estilos de pensamiento científico; experimentación; maltrato.

Cita este capítulo

Gómez Ayala, D. A. (2022). Propuesta educativa: uso de animales en el laboratorio de ciencias naturales. En: Portilla Portilla, M. (Ed. científica). *Pensamientos y saberes contemporáneos en educación y pedagogía* (pp. 253-271). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

Abstract

The objective of this article is to provide alternatives to the use of non-human animals in school laboratory practices, in order to learn about the anatomy and physiology of the digestive system, without causing abuse to other species. This proposal is based on applied, exploratory, qualitative field research, where a review of various didactic activities was carried out to address the teaching of the digestive system in sixth grade students. The results make it possible to establish that schoolchildren can learn in the natural science laboratory, without the need to use experimental animals.

Keywords: bioethics; styles of scientific thinking; experimentation; abuse.

Problema abordado

Durante mucho tiempo, los profesores de las asignaturas que componen las Ciencias Naturales en la escuela se valieron de los animales como herramientas para que sus estudiantes aprendieran sobre anatomía y fisiología. Estos animales en muchos casos eran diseccionados (anestesiados o muertos), y los estudiantes los abrían y observaban sus partes macroscópicas. Hoy en día, estas prácticas deben ser reformuladas con base a las 3R (reemplazo, reducción y refinamiento) y las 3Cs (Ciencia íntegra, Criterio objetivo y Cultura del cuidado) (Téllez y Vanda, 2021). Se hace necesario tratar estas temáticas con los estudiantes, utilizando otras metodologías, ya que los animales no humanos son objetos de derecho, sienten y debemos considerarlos desde el punto de vista moral. Si bien, muchas de estas prácticas han sido prohibidas por los daños que causan a las otras especies, es importante abordar este tema, con el fin de mejorar las experiencias actuales en el laboratorio escolar de Ciencias, promoviendo no solo la mejora del bienestar animal, sino también las prácticas pedagógicas innovadoras, las cuales se refieren a un cambio planificado hacia

el desarrollo de las posibilidades pedagógicas que enseñan una selección natural de saberes (Miranda, 2005).

Perspectivas teóricas

La actividad experimental es una etapa muy importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, por lo cual, la investigación sobre este tema es indispensable para mejorar la didáctica de las ciencias (Alís, *et al.*, 2006). En este sentido, los estilos de pensamiento científico son herramientas para historiadores y filósofos, que son usados, dependiendo de los intereses que cada uno tenga, o de las investigaciones que se están realizando y son una forma de contribuir a establecer relaciones entre la historia y la filosofía de la ciencia (Moreno, 2018). Crombie sostiene que los cambios en la ciencia están dados por dichos estilos, que surgen a partir de cómo han variado los compromisos morales e intelectuales en una cultura. Estos estilos son la sustancia del movimiento científico y se diferencian por el objeto de estudio, la concepción general de naturaleza, las presuposiciones sobre la validez científica y la experiencia científica de la interacción de los programas y sus realizaciones (Núñez, s.f).

Según Crombie, los estilos de pensamiento científico son los siguientes: la postulación, el método experimental, el modelo hipotético, el método taxonómico, el análisis estadístico y el método de probabilidad de expectativas y elección, y la derivación histórica. Cada estilo tiene su propio objeto de estudio y su modo de razonamiento. Los tres primeros (matemático, experimental y de la modelización hipotética) conciernen a la ciencia de las regularidades individuales, y los otros tres (estadístico, taxonómico e histórico-genérico), dan cuenta de las regularidades ordenadas en el espacio y en el tiempo (Batán, 2016).

Por otro lado, Ian Hacking usó unas nominaciones más sintéticas para los estilos, y basándose en Crombie, incluyó en esta lista el estilo de laboratorio, el cual es una síntesis entre los estilos de la explo-

ración y la construcción hipotética, y lo incluyó en el primer grupo de Crombie (Moreno, 2018). El estilo de laboratorio no es el mismo estilo experimental, pues, se caracteriza por la fabricación de aparatos para intervenir en la naturaleza e, incluso, para crear fenómenos nunca antes observados, o hacerlos evidentes. Se lleva a cabo en un espacio concreto: el laboratorio, en donde se encuentran los aparatos que ayudan a la investigación, y es, en sí mismo un artificio en el que se producen condiciones no naturales, que apuntan a imitar fenómenos naturales (Castro, 2012).

Cabe destacar que Hacking propuso un esquema taxonómico de los elementos del laboratorio, los cuales son discernibles y su presencia varía de una ciencia a otra. Para este autor, existen tres grupos principales: Las ideas (tipos de teorías y preguntas), las cosas (sustancia material que se investiga o con la que se investiga), y las marcas (resultados del experimento). Para efectos de esta propuesta, se hará énfasis en las cosas, pues dentro de este grupo, Hacking incluye las herramientas, las cuales nos permiten realizar mediciones. En este sentido, los animales que son usados en el laboratorio harían parte de este grupo (Hacking, 2009).

Castro (2019) plantea elementos de análisis acerca de cómo se entienden los estatus ontológicos y epistemológicos de los organismos usados en el laboratorio, en los estudios filosóficos, históricos y sociales de la ciencia. El autor señala que falta estudiar el estatus ético del uso de los animales en el laboratorio, indicando que los animales son dignos de consideración ética, no son cosas (posturas especistas opuestas a la biofilia) y son sujetos en sí mismos.

Desde una postura bioética, los animales de laboratorio deben ser reconocidos como agentes morales y/o como seres dignos de consideración ética. Debe haber un rechazo moral de todo experimento que cause dolor o sufrimiento de los animales y por esto se deben rechazar las prácticas, procedimientos y productos que tengan un tratamiento

injusto con los animales no humanos. La experimentación con animales no es moralmente legítima, debemos ser humanitarios y actuar con compasión (Castro, 2019). Sin embargo, tanto Peter Singer (1975) como Castro (2019), indican que no necesariamente todo experimento que involucre animales debe considerarse moralmente rechazable.

En consecuencia, para una investigación ética con animales en experimentación, es posible basarse en la propuesta de las tres erres (3Rs), planteada por Russell y Burch desde 1959 (Tannenbaum y Bennett, 2015), la cual establece los estándares aceptados para investigar con animales y se refiere al reemplazo (métodos que eviten o ayuden a reemplazar el uso de animales), reducción (métodos que ayuden a reducir el número de animales que se usan en experimentos) y refinamiento (métodos que ayuden a minimizar cualquier dolor o angustia y mejoren el bienestar animal) (Téllez y Vanda, 2021).

Como se ha mostrado, se hace necesario proponer alternativas didácticas y pedagógicas que se puedan poner en práctica en los laboratorios de ciencias escolares, y que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las especies no humanas, así como sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de respetar todas las formas de vida, en especial, la de los seres sintientes.

Relevancia social de la propuesta

Los estudiantes que participaron de la propuesta pedagógica son de grado sexto, se encuentran entre los 10 y 14 años de edad. Son activos, curiosos y se preocupan por aprender cosas nuevas y siempre tienen muchas preguntas sobre los temas estudiados y sobre otros temas científicos que les llaman la atención. Es importante enseñar a esta población cuál debe ser la relación correcta entre las personas y los otros animales, pues en sus hogares conviven con una gran variedad de mascotas, y en el contexto del barrio, se observa un mal manejo de

estas especies de compañía, evidenciándose maltrato, mala disposición de las excretas e irresponsabilidad en el cuidado de las mismas.

Por otro lado, es momento de mencionar que, el total de los estudiantes de grado sexto son 97 niños, distribuidos en tres cursos. Sin embargo, para efecto de las clases virtuales sincrónicas, se decidió unir a los 3 cursos en una sola clase. En promedio, durante el presente año, ingresan a estas clases 60 estudiantes. Durante la primaria, los docentes que trabajan el área de Ciencias Naturales son docentes graduados en educación primaria, y por lo general, no hacen mucho uso del laboratorio destinado para las clases de esta área. Los estudiantes manifestaron que el año pasado, no realizaron ningún laboratorio en la presencialidad y tampoco de manera virtual. En general, las prácticas de laboratorio generan gran motivación e interés para los estudiantes de estas edades.

Escenario de la intervención

Esta propuesta pedagógica se realizó en el colegio La Victoria IED, que se encuentra en la localidad de San Cristóbal en la ciudad de Bogotá. En este colegio trabajamos 90 docentes, distribuidos en dos jornadas y 2 sedes, contamos con aproximadamente 2000 estudiantes y 5 directivos docentes. La población de este barrio en su gran mayoría pertenece a los estratos 1 y 2, y vive en condiciones de vida humilde. Su economía es informal, y se desempeñan en labores como servicio doméstico, ventas ambulantes, construcción, empleos por días y la mayoría de las madres son cabeza de familia. El nivel educativo de los padres de los estudiantes es de primaria en su mayoría y muchos niños se ven en la necesidad de trabajar para poder ayudar a sus familias. Durante el día nuestros estudiantes están solos en sus casas y en algunas ocasiones viven con personas diferentes a sus padres naturales. Las familias viven en arriendo en un alto porcentaje o viven muchas familias en una sola casa. La falta de compañía en las tardes, así como

la falta de actividades extracurriculares, ha traído como consecuencia que algunos estudiantes consuman sustancias psicoactivas, alucinógenos, alcohol y tabaco, y por este motivo los docentes nos preocupamos especialmente por inculcar buenos valores a nuestros niños, para así mejorar su nivel de vida. El modelo pedagógico del colegio es el constructivismo, sin embargo, estamos en una transición hacia el modelo sociocrítico. El PEI del Colegio La Victoria tiene como título, "Formación en valores a través de procesos comunicativos".

Objetivos

El objetivo general de esta propuesta es brindar alternativas al uso de animales no humanos en las prácticas de laboratorio escolares, con el fin de aprender sobre la anatomía y fisiología del sistema digestivo, sin causar maltrato a las otras especies. Para alcanzar dicho objetivo se trazaron los siguientes objetivos específicos:

- Analizar las diferentes alternativas que existen para enseñar anatomía y fisiología, evitando el uso de animales no humanos.
- Establecer cuáles metodologías pueden ser usadas para enseñar anatomía y fisiología, teniendo en cuenta la situación actual de la pandemia.
- Demostrar mediante una práctica de laboratorio virtual, que existen otras metodologías efectivas y alternativas al uso de animales en el laboratorio, con el fin de que los estudiantes aprendan anatomía y fisiología del sistema digestivo en la clase de ciencias naturales.
- Concientizar a los estudiantes sobre la importancia de respetar todas las formas de vida, pues eso nos hace más humanos.

Perspectiva metodológica

Esta propuesta se basa en una investigación de campo aplicada, exploratoria, de tipo cualitativo. Para cumplir los objetivos propuestos, inicialmente los estudiantes y la docente realizaron una revisión y búsqueda de alternativas a los métodos tradicionales de uso de animales en el laboratorio escolar. Para esto se les indicó a los estudiantes que podían acceder a la información usando diversas aplicaciones, plataformas y páginas de internet. También se les recordó que el tema que íbamos a abordar era el sistema digestivo animal.

A continuación, la docente realizó un análisis detallado de las diferentes metodologías encontradas, y verificó cuáles eran las más apropiadas para enseñar anatomía y fisiología del sistema digestivo, teniendo en cuenta que las clases estaban en modalidad virtual sincrónica. A partir de esta información, se realizó la planeación de la primera clase, en donde inicialmente, se permitió a los niños que explicaran la tarea, es decir, las alternativas que ellos habían encontrado, para abordar la temática del sistema digestivo, sin usar animales de laboratorio. En dicha clase, se realizó un consenso con los estudiantes para elegir 6 alternativas con el fin de conocer la anatomía y fisiología del sistema digestivo animal. De esta forma, se exploraron cada una de las alternativas, aprendiendo sobre la temática en cuestión. Al finalizar esta sesión, se les indicó a los estudiantes que debían completar la encuesta sobre preferencias en cuanto a las 6 alternativas propuestas en la clase 1. Finalmente, los estudiantes realizaron la evaluación sobre lo aprendido.

La segunda clase consistió en la explicación por parte de la docente sobre el uso de los animales en el laboratorio escolar, escuchando diferentes puntos de vista y opiniones de los niños. Como tarea los estudiantes realizaron un escrito o un dibujo (dependiendo de su elección), sobre su percepción acerca del uso de animales en el laboratorio.

Resultados

Para una mejor comprensión, en este apartado, se expondrán los resultados de cada una de las etapas de la propuesta, en el mismo orden en que fueron enumeradas en el apartado de perspectiva metodológica. Durante la búsqueda de alternativas a los métodos tradicionales de enseñanza de la anatomía y fisiología del sistema digestivo, incluidas las disecciones, se encontraron 4 tipos: Videos (Tabla 1), Software (Tabla 2), Juegos interactivos (Tabla 3) y Aplicaciones para hacer disecciones virtuales (Tabla 4).

Tabla 1. Videos sobre simulaciones, endoscopias y disecciones del sistema digestivo animal.

Enlace	Observación	Idioma	Acceso	
			Libre	Pago
https://youtu.be/do-qqXy9W1M	Simulación	Inglés	X	
https://youtu.be/1_qJOw-gpQKE	Visible body	Inglés	X	
https://youtu.be/_QYwscAL-Nng	Endoscopia	Inglés	X	
https://youtu.be/zsbo87a-VwIM	Disección oveja	Español	X	
https://youtu.be/FEhQn-4y2LNQ	Disección de cerdo	Español	X	
https://youtu.be/Ab-wKP3wf-c	Disección conejo	Español	X	
https://youtu.be/jRkPcXN-9VQg	Disección salamandra	Español	X	
https://youtu.be/24ZB-t4WUiJM	Disección de rana hecha con resina	NA		X

Enlace	Observación	Idioma	Acceso	
			Libre	Pago
https://youtube.com/watch?v=9N27Tj3B4k8&feature=share	Disección rana parte 1.	Inglés	X	
https://youtu.be/8HBgMlpIzEk	Disección rana parte 2.	Inglés	X	
https://youtu.be/NJFKeNKKhP4	Disección rana parte 3.	Inglés	X	
https://youtu.be/t5BC-lE6h1k	Realidad virtual	Inglés		X
https://www.pbslearningmedia.org/resource/ec136f4a-aeac-4aad-90c5-3a7ff15bbe6b/dissection-101-detailed-frog-dissection-video-part-2-of-2/	Disección rana	Inglés	X	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Software para aprender sobre el sistema digestivo de los animales.

Enlace	Observación	Idioma	Acceso: pago
https://www.visiblebody.com/learn/digestive/digestive-10-facts	Visible body	Inglés	X
https://lo.cet.ac.il/player/?document=f2b700e4-7bfd-4df8-9630-7350bfc132d3&language=en&sitekey=horizon	Atlas	Inglés	X

Enlace	Observación	Idioma	Acceso: pago
https://sketchfab.com/3d-models/disgestive-system-e69c787cf4344342a29be3e324d2f8d9	Sketchfab	Inglés	X
https://youtu.be/90v1mceXCO4	Digital Frog Dissection	Inglés	X
https://emindweb.com/products.php	eMind Simulation	Inglés	X
https://youtu.be/CxN4YOr2hHI	Frog Dissection for iPad	Inglés	X
https://youtu.be/alb5UK6tY5E	Visual Anatomy – Canine	Inglés	X
https://youtu.be/9KCA44GZRQg	Cat explorer	Inglés	X
https://youtu.be/R1RkrS9auPE	Anatomy and Physiology Revealed	Inglés	X

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Juegos interactivos sobre el sistema digestivo de los animales.

Enlace	Idioma	Acceso: libre
http://www.klbict.co.uk/interactive/science/digestion2.htm	Inglés	X
https://cienciasnaturales.didactalia.net/recurso/aparato-digestivo-primaria/7f583ddc-a65a-4d7e-a420-58d578f9007f	Español	X
https://www.cerebriti.com/juegos-de-aparato+digestivo/tag/mas-recientes/	Español	X
https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/partes-del-aparato-digestivo	Español	X

Fuente: elaboración propia.

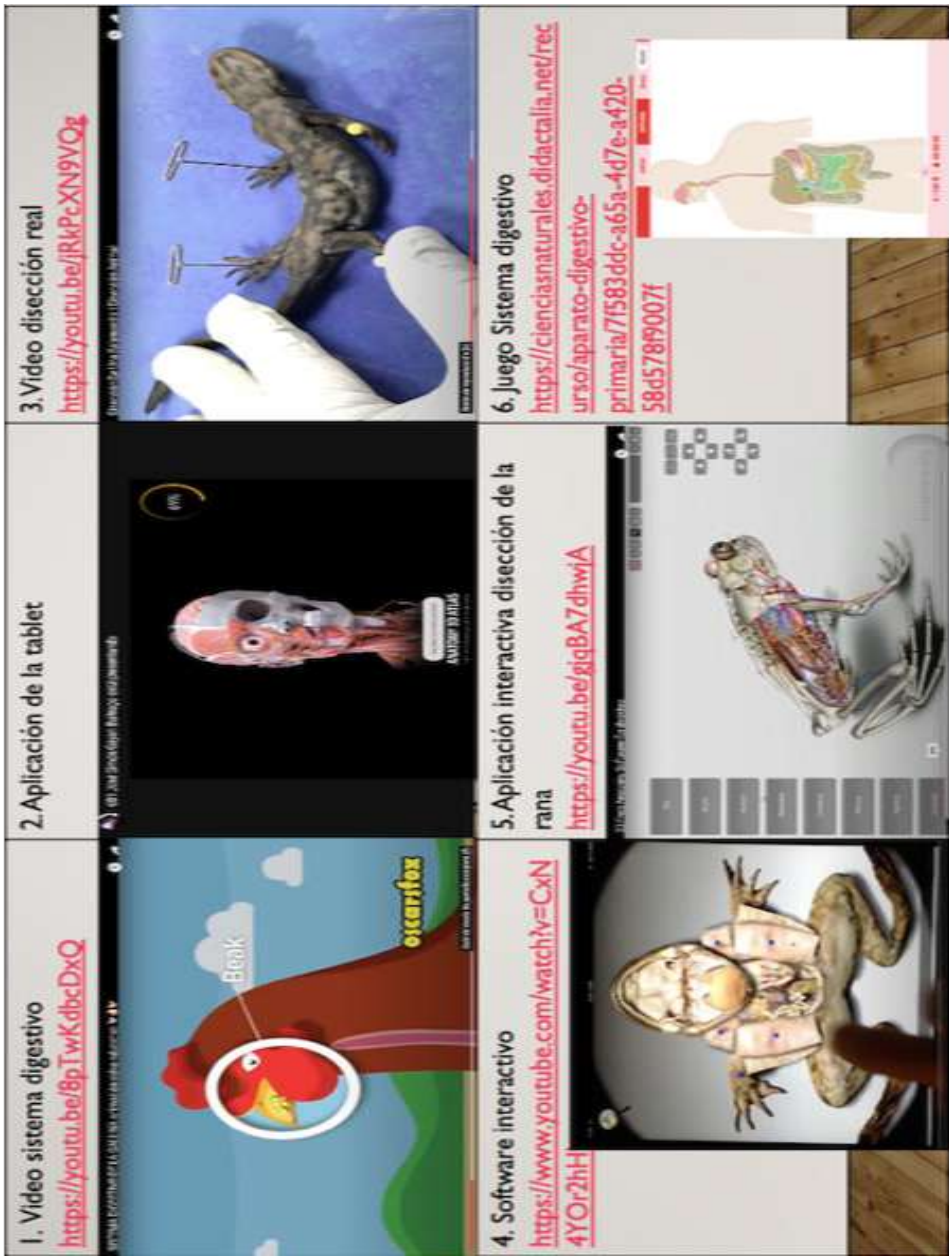
Tabla 4. Aplicaciones para hacer disecciones virtuales del sistema digestivo de los animales.

Enlace	Observación	Idioma	Acceso: pago
https://froggy.lbl.gov/cgi-bin/dissect		Inglés	X
https://youtu.be/uonZSFg9xTE	Virtual Frog Dissection App	Inglés	X
https://youtu.be/gjqBA7dhwjA	Biosphere	Inglés	X
https://www.digigalaxy.net/anatomy3ds.html	DigiGalaxy	Inglés	X
https://youtu.be/MhI49AefyJY	Froggipedia	Inglés	X

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se examinaron y se consideraron 6 alternativas diferentes para presentarlas y usarla en las clases virtuales. La figura 1, muestra las alternativas presentadas a los estudiantes en la clase 1. Durante la clase 1, se socializaron las diferentes alternativas de las cuales se puede hacer uso para aprender sobre el sistema digestivo de los animales, tanto las investigadas por el docente, como las investigadas por los estudiantes. Cabe mencionar, que la alternativa 2, hace referencia a una aplicación de un atlas, que se encuentra instalada en las tabletas que fueron entregadas por la Secretaría de Educación de Bogotá al 90% de los estudiantes.

Figura 1. Alternativas al uso de animales de laboratorio para aprender sobre el sistema digestivo, presentadas en la clase 1.



Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se presentó y explicó en detalle cada una de las 6 alternativas elegidas para que los niños pudieran realizar la tarea 2. Esa tarea consistió en completar la encuesta sobre preferencias de los niños, en cuanto a las 6 alternativas propuestas en la clase 1. Las figuras 2 y 3 presentan un resumen de los resultados de dicha encuesta (figuras 2 y 3).

Figura 2. Resultado de la pregunta sobre las actividades que más les gustó, entre las 6 propuestas.



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Resultado de la pregunta sobre las actividades que menos les gustó, entre las 6 propuestas.



Fuente: elaboración propia.

También se incluyó una pregunta abierta, en donde se indagó lo siguiente: ¿Cómo le gustaría aprender sobre el sistema digestivo de los animales? En general, los estudiantes indican que les gustan mucho los juegos y las aplicaciones interactivas.

La tarea 3 fue una evaluación sobre los conocimientos adquiridos durante las clases 1 y 2, acerca del tema estudiado. Esta evaluación se realizó por medio del enlace: (https://es.liveworksheets.com/worksheets/es/Ciencias_de_la_Naturaleza/El_aparato_digestivo/Aparato_digestivo_gj666352jt), los estudiantes debían desarrollar el cuestionario en línea, y enviar sus resultados a la plataforma de *Google Classroom*. El promedio de los resultados fue de 88/100, lo que indica que los estudiantes en su mayoría comprendieron la temática sobre la anatomía y fisiología general del sistema digestivo, pues se pudo evidenciar que aprendieron las principales partes del sistema digestivo de los vertebrados y la función de cada uno de los órganos que los conforman.

Con el fin de sensibilizar a los niños sobre el uso de los animales en el laboratorio, se realizó la clase 2, en donde se explicó cómo se realizaban las disecciones escolares años atrás en los colegios. Los estudiantes se mostraron muy motivados sobre el tema, y muchos de ellos hicieron alusión al video de la campaña "Salvemos a Ralph", otros niños no lo habían visto, pero insistieron en que lo socializáramos y así se hizo. Como resultado de dicha clase, se propuso la tarea 3, en la cual los niños debían realizar un dibujo o un escrito sobre el uso de los animales en el laboratorio, algunos de los cuales se presentan en la figura 4.

Figura 4. Percepción de los estudiantes sobre el uso de los animales en el laboratorio.



Fuente: elaboración propia.

Reflexiones finales

En este documento se proponen varias alternativas al uso de animales en el laboratorio escolar, específicamente, en lo que se refiere a la enseñanza de la anatomía y la fisiología del sistema digestivo animal. Entre las estrategias pedagógicas se encuentran videos, juegos, aplicaciones y programas de *software*, los cuales ofrecen ventajas didácticas. Sin embargo, es importante destacar que muchas de estas alternativas son en inglés, no todas pueden ser instaladas en todos los dispositivos y otras deben ser compradas, características que deben ser tenidas en cuenta en el momento de planear su uso.

Por otro lado, durante la clase 1 los estudiantes se mostraron motivados frente a las opciones presentadas, las cuales fueron explicadas en detalle. No obstante, es interesante examinar los resultados de la encuesta (figuras 2 y 3), los cuales son contradictorios en el sentido de que la mayoría indica que lo que más le gustó fue el video de la disección de la salamandra (36%), pero un gran porcentaje (20,7%), respondió que este video, fue lo que menos les gustó. Después de analizar estos resultados con los estudiantes, se concluye que se puede deber a que para algunos niños fue novedosa la disección del animal, pero para otros, fue muy desagradable.

Cabe destacar que estos niños indican que les agradan las actividades en donde el juego está involucrado. Se concluye que las actividades propuestas para enseñar la anatomía y fisiología del sistema digestivo de los animales obtuvieron los resultados esperados, pues así lo demuestran la evaluación que se realizó, la cual tuvo un promedio de 88/100. Es importante señalar que en la clase 2, los niños se mostraron interesados por el manejo que se les da a los animales en los laboratorios en general y pidieron ver el video "Salvemos a Ralph". Muchos indicaron que no conocían sobre esta problemática que afecta el bienestar de algunas especies y durante dicha clase se destacó la responsabilidad moral que tenemos, para dar un trato humanitario a las otras especies.

Sin duda alguna, el tratamiento que se les da a los animales por parte de las personas tiene que ser un tema que debe ser abordado desde la escuela y cualquier excusa que se use, puede verse como una oportunidad para promover la mejora de la calidad de vida de las otras especies. Como se ha demostrado, existen muchas otras alternativas al uso de animales en el laboratorio escolar, por lo tanto, los docentes deben desincentivar las prácticas que otrora, eran comunes y causaban maltrato a los animales no humanos.

Referencias bibliográficas

Alís, J., Gil-Pérez, D., Peña, A., y Valdez, P. (2006). Papel de la actividad experimental en la educación científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 23 (2), pp. 157-181.

Batán, M. (2016). La cuestión de la Epistemología Histórica como estilo epistemológico. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 1(1), pp. 35-52. Recuperado de: https://revistas-dev.psi.unc.edu.ar/index.php/afjor/article/view/14915.

Castro, J. (2012). *Las relaciones entre estilos de razonamiento y prácticas científicas como eje central de un proyecto de epistemología histórica*. Tesis de Doctorado en Filosofía de la Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F, México. Recuperado de: http://www.ciencianueva.unam.mx/handle/123456789/164.

Castro, J. (2019). El estatus ontológico, epistemológico y ético de los animales de laboratorio. Del especismo a la biofilia y la bioética. Tabula Rasa, 32, pp. 39-56. Recuperado de: https://doi.org/10.25058/20112742.n32.03.

Hacking, I. (2009). *Scientific reason*. Taipei: National Taiwan University Press.

Miranda, C. (2005). Formación permanente e innovación en las prácticas pedagógicas en docentes de educación básica. *Estudios*