



REVISTA

CÁTEDRA

Criterios bioéticos en prácticas demostrativas y experimentales con animales en la Carrera de Pedagogía en Química y Biología

In bioethical criteria in demonstrative and experimental practices with animals in the Career of Pedagogy in Chemistry and Biology

Marjorie Murillo-Cumbal

Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador
Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología
mmurillo@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-7791-0457>

Anabel Velasco-Chaluisa

Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador
Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología
avelasco@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-8831-6172>

Elizabeth Pérez-Alarcón

Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador
Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología
eyperez@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-7739-5931>

(Recibido: 10/08/2023; Aceptado: 15/10/2023; Versión final recibida: 11/12/2023)



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Revista Cátedra, 7(1), pp. 129-151, enero-junio 2024. e-ISSN: 2631-2875

<https://doi.org/10.29166/catedra.v7i1.5203>

Cita del artículo: Murillo-Cumbal, M., Velasco-Chaluisa, A. y Pérez-Alarcón, E. (2024). Criterios bioéticos en prácticas demostrativas con animales en la Carrera de Pedagogía en Química y Biología. *Revista Cátedra*, 7(1), 129-151.

Resumen

Los estudios demostrativos y experimentales con animales a lo largo del tiempo han formado parte de la enseñanza práctica en diferentes contenidos que han aportado a las ciencias biológicas, médicas y farmacológicas. Sin embargo, el avance en la actividad científica y educativa ha traído consigo dificultades bioéticas desde la perspectiva académica en la importancia de utilizar animales para consolidar conocimientos teóricos y desde la perspectiva bioética-legal en la exigencia del buen manejo animal. El objetivo de la investigación fue analizar la aplicación de criterios bioéticos en prácticas demostrativas y experimentales que emplean animales en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. El estudio tuvo un enfoque cualitativo-descriptivo. Se aplicó la técnica de la entrevista a tres profesionales de laboratorio, y a un docente externo experto en prácticas con animales. Además, se realizó observación en laboratorio empleando una ficha de observación de nueve indicadores y cuatro dimensiones en 32 prácticas con animales. Así también se aplicó una encuesta estructurada de 11 preguntas. Instrumentos que se ejecutaron en una población de 155 estudiantes de tercero, cuarto y octavo semestres. Encuesta, entrevista y ficha de observación, fueron validados por tres docentes expertos. Los resultados indicaron que en 68.75% de las prácticas se trabaja con individuos muertos, 21.87% con vivisección en insectos y 9.38% con animales exóticos preservados. En conclusión, la mayoría de prácticas (78.13%) se ajustan al marco de las Normativas Bioéticas expuestas a nivel nacional e internacional y han cuidado el bienestar animal, evitando sacrificio innecesario de los mismos.

Palabras clave

Animales, Bioética, material didáctico, prácticas demostrativas, principios bioéticos.

Abstract

Demonstrative and experimental studies with animals over time have been part of the practical teaching of different contents that have contributed to the biological, medical and pharmacological sciences. However, progress in scientific and educational activity has brought with it bioethical difficulties from the academic perspective in the importance of using animals to consolidate theoretical knowledge and from the bioethical-legal perspective in the requirement of good animal management. The objective of the research was to analyze the application of bioethical criteria in demonstrative and experimental practices that use animals in the Pedagogy of Experimental Sciences in Chemistry and Biology. The study had a qualitative-descriptive approach. The interview technique was applied to three laboratory professionals and to an external teacher expert in animal practices. In addition, laboratory observation was carried out using an observation card with nine indicators and four dimensions in 32 practices with animals. A structured survey of 11 questions was also applied. These instruments were applied to a population of 155 students in their third, fourth and eighth semesters. The survey, interview and observation form were validated by three expert teachers. The results indicated that 68.75% of the practices work with dead individuals, 21.87% with insect vivisection and 9.38% with preserved exotic animals. In conclusion, most of the practices (78.13%) are in accordance with the framework of the Bioethical Regulations set forth at national and international level and have taken care of animal welfare, avoiding unnecessary sacrifice of animals.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Keywords

animals, bioethics, bioethical principles, didactic material, demonstrative practices.

1. Introducción

A lo largo del tiempo se han realizado estudios demostrativos y experimentales que han empleado animales para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, los animales se han constituido en un recurso idóneo para el avance de varias áreas del conocimiento que están relacionadas con el estudio de la vida y sus procesos; ciencias biológicas, ciencias médicas y ciencias farmacológicas son un ejemplo de ello.

Pese a las bondades que ofrecen estos estudios en bien de la humanidad, el avance en la actividad científica y educativa ha traído implícitas dificultades bioéticas. Complicaciones desde el punto de vista del respeto a la vida que se enmarcan en la perspectiva bioética-legal y exigencias del buen manejo de los animales. Se toma como antecedente a la presente investigación y la realidad de la Universidad Central del Ecuador (UCE) en relación con las prácticas de laboratorio. Según Altamirano, dentro de la ejecución de prácticas demostrativas y experimentales con el empleo de animales, la (UCE) a través de su Comité de Estudios de Investigaciones en Animales (CEIA) se halla organizando el soporte normativo para manejo de las especies animales (Altamirano, 2021).

En el I Curso de Investigación y Bioética en Experimentación Animal desarrollado en la UCE, al respecto Gavilánez señaló que la Institución de Educación Superior citada se halla realizando un instructivo para prácticas demostrativas en el aula como parte del compromiso de respeto a la vida animal (Gavilánez, 2023). En torno a ello, la presente investigación se constituye en un antecedente de respeto al trabajo con animales que se está realizando en la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.

Los criterios bioéticos para estudios experimentales y demostrativos constituyen uno de los principales temas de discusión en carreras que forman parte del área de Zoología, Biología General, Biología Molecular, Zootecnia, entre otras. Debido a que a nivel práctico emplean animales o especímenes de forma pedagógica para explicaciones anatómicas y fisiológicas. Además, las prácticas realizadas pueden incluir o no criterios bioéticos en el sacrificio, y manejo de residuos previo a la práctica demostrativa o experimental. La investigación tuvo como objetivo analizar la aplicación de criterios bioéticos en prácticas demostrativas y experimentales que emplean animales en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Se trató de un estudio factible, ya que se contó con el tiempo, recursos financieros, humanos y materiales. Además, porque puede ayudar a solucionar un problema específico que está vinculado a la aplicación de la bioética en la Carrera.

El estudio consta de las siguientes partes: introducción, donde se simplifica una breve visión de la problemática investigada, marco teórico que sustenta la investigación, descripción de los métodos y materiales, mismos que indican el tipo de metodología de la investigación. Se hallan además los resultados y discusión, expuestos en datos cuali-cuantitativos relevantes del estudio. Finalmente, se presentan las conclusiones a manera de síntesis con los hallazgos de mayor significancia respecto al objetivo planteado en la investigación referente a la bioética aplicada en prácticas demostrativas con animales de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

2. Revisión de la literatura

La utilización de los animales en prácticas educativas y experimentales ha permitido grandes avances en conocimientos biológicos, médicos, farmacéuticos y de la ciencia misma. Sin embargo, su empleo involucra responsabilidad en el bienestar desde el punto de vista bioético, en las buenas prácticas y manejo con animales. Al respecto Rojas (2021) expresa:

los docentes debemos ser conscientes de que trabajar con los estudiantes desde principios científicos y bioéticos, contribuirá a la formación de ciudadanos responsables y críticos con ello a la construcción de una sociedad más humana y justa. En este sentido, se reconoce que la educación es una vía estratégica para que los estudiantes asuman el compromiso con su entorno, el respeto a toda forma de vida y el fomento de la salud y bienestar de los animales (p.18).

El desarrollo de prácticas demostrativas y experimentales con animales debe ofrecer la oportunidad de trabajar en mejorar el aprendizaje, así como la formación con principios científicos y bioéticos en los estudiantes. De esta manera se busca no solo formar estudiantes críticos, sino buenos seres humanos que respeten toda forma de vida y velen por el bienestar animal. Desde el punto de vista bioético en las prácticas de laboratorio con animales se debe tomar en cuenta el buen manejo de este a través de buenas prácticas de:

- **Sujeción.** Cuando se aplica maniobras o métodos para inmovilizar a un animal pueden ser simples como la sujeción normal del animal utilizando las manos; físicos, cuando utilizamos accesorios o instrumentos quirúrgicos especiales y químicos cuando utilizamos drogas tranquilizantes o anestésicos (Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales, 2021, p. 2).
- **Inyección.** Según Varcellini y Principi en esta técnica se usa agentes o administración de forma concentrada para ocasionar la depresión del sistema nervioso y la muerte (p. 247). De acuerdo con los ya citados autores, para evitar el sufrimiento animal previo se debe utilizar anestésicos, de esta manera se inhibe el dolor en el animal. La inserción de aguja es un método de inyección que se puede utilizar para aves, peces, anfibios y reptiles introduciendo una aguja por el foramen magno hasta la base del cerebro. Es necesario anestesiarse primero al animal para disminuir el dolor (Varcellini y Principi, 2021, p. 250).
- **Analgesia.** “Es la ausencia o la utilización de procedimientos que supriman el dolor en el animal” (Varcellini y Principi, 2021, p. 245).
- **Anestesia.** “Es la ausencia temporal de la sensibilidad o dolor de alguna parte del cuerpo o de un órgano” (Varcellini y Principi, 2021, p. 239).
- **Eutanasia.** De acuerdo con Varcellini y Principi es el acto del sacrificio animal con el mínimo dolor, temor, angustia o stress. La técnica debe ser indolora y practicada por expertos que tengan conocimientos en biología, fisiología, manejo y sujeción de la especie con la que trabaja. La elección de un método de eutanasia debe regirse en las normativas vigentes y deben ser evaluados por un comité de bioética para avalar los resultados experimentales (Varcellini y Principi, 2021, p. 243).

El conocimiento académico para el buen manejo de animales en prácticas demostrativas y experimentales tanto en docentes como estudiantes es importante, pues la educación bioética implicará el desarrollo crítico en lo cognitivo, afectivo, emotivo y valorativo, para ello es necesario considerar actividades que forjen el desarrollo y conocimiento bioético tales como talleres de bioética; para exponer elementos fundamentales de un tema bioético sobre el que debaten, reflexionan, toman perspectiva tanto docentes como estudiantes, en



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

estos pueden compartir sus vivencias personales. En las instituciones educativas es necesario organizar seminarios o conferencias, puesto que su asistencia, y participación será importante para informarse sobre temáticas de dilemas bioéticos que pueden ser bibliográficos o de desarrollo mediante diferentes fuentes y siempre debe estar presente el nivel crítico de las posturas. Además, los cursos formales fomentan el análisis y planteamientos universales sobre bioética mediante sesiones de diversas ideologías como fundamentos para estudiarla. Crear unidades de investigación también es beneficioso debido a que mediante la experiencia del docente o estudiantes ayudará a experimentar y palpar las necesidades de esta temática de estudio.

2.1 Principios Bioéticos

Son importantes para la buena formación de los profesionales ante una sociedad que impera el progreso científico. Según el Comité Asesor Bioética (2009) mencionan que “el aval ético es primordial para que sea supervisado un proyecto de investigación para el bienestar de los seres vivos y el cumplimiento en los protocolos de bioética” (p. 23), lo que se considera que las instituciones que utilicen animales deben respaldarse en este documento para el cumplimiento de los protocolos de bioética. Según el Comité Asesor de Bioética, la legislación ambiental permite la regulación mediante estatutos nacionales e internacionales diseñados con el fin de proteger el medio ambiente y mejorar sus principios éticos a través de estándares. No se consideran leyes, pero actúan dentro de un marco regulatorio (Comité Asesor Bioética, 2009, p. 23). Esto conlleva a la responsabilidad, otro principio bioético que implica la práctica adecuada del conocimiento en normativas bioéticas consideradas para el manejo adecuado de animales, pues toma como principio el sostenimiento de la vida de un animal o una persona (Comité Asesor Bioética, 2009, p. 22).

Los comités de ética encargados de coordinar y supervisar las actividades y procedimientos encaminados al cuidado de los animales, así como los proyectos de investigación relacionados deben regirse por la autorización institucional de acuerdo con sus protocolos (Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales, 2021, p. 13). Con ello se deberá considerar el principio de no maleficencia previo al uso de animales, es decir, equilibrio daño-beneficio. Es aceptable la utilización de animales cuando tenga una importancia significativa su estudio (La Rosa, 2012, p. 253). Vilches y Zurita (2014) establecen los principios de ética y docencia con modelos animales que a continuación se exponen:

se debe evitar el uso de animales cuando exista un método alternativo que proporcione resultados satisfactorios. El beneficio final del uso de animales de experimentación debe estar claramente definido en cada protocolo. Los ensayos que incluyan animales como modelo experimental deben realizarse en establecimientos usuarios registrados. En cada ensayo hay que utilizar el mínimo número de animales posible que garantice resultados estadísticamente fiables (p. 16).

Los siguientes principios de ética y docencia están basados en el bienestar animal. De ahí que debe existir un correcto desarrollo del comportamiento natural animal, evitar usar un máximo de animales para la experimentación, dejar que los involucrados lleven una vida digna, y que estos siempre cumplan con códigos y principios para su salud mental, física y emocional. Además, para evitar todo tipo de sufrimiento es necesario buscar alternativas diferentes, pero satisfactorias.



[Licencia CreativeCommons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

2.2 Principio Bioético de las Tres R

Bajo la visión de sostenibilidad y cuidado en la ética se exponen un conjunto de estrategias en las que se basan la ley internacional al emplear animales en las prácticas demostrativas y experimentales. El principio de las tres erres (reducir, reemplazar, refinar) se instauró por Russell y Burch (Cardozo y Mrad, 2008, p. 46). Estos tres principios tienen la finalidad de que los animales empleados para experimentación o prácticas demostrativas sientan el menor sufrimiento o daño posible en los procesos farmacológicos o de disección. Cardozo y Mrad señalan que la aplicación de las tres erres implica una expresión de valores, calidad y validez a nivel de una investigación debido a que promueve una conciencia de respeto de parte de los investigadores en el caso de experimentaciones clínicas o en los estudiantes durante la ejecución de prácticas demostrativas (Cardozo y Mrad, 2008, pp. 46-71).

| Principio | Definición | Estrategias o alternativas |
|------------|--|--|
| Reemplazar | Agrupan aquellos métodos que permiten realizar experimentos sin el uso de animales. | Sistemas In vitro, ayudas audiovisuales, animales muertos, material de mataderos, modelos, software. |
| Reducir | Describen métodos para obtener niveles comparables de información, a partir del uso de pocos animales en los procedimientos científicos. | Selección del modelo animal; calidad sanitaria, genética ambiental; crío-preservación, métodos estadísticos avanzados, banco de datos, acceso a la literatura especializada. |
| Refinar | Agrupan aquellos métodos que alivian o minimizan el dolor y la angustia para mantener el bienestar animal. | Cuidado y bienestar animal, destrezas y capacitación del personal, perfeccionamiento de métodos para detectar dolor, uso de anestésicos, analgésicos y tranquilizantes o uso de técnicas no masivas, aplicar eutanasia anticipada. |

Cuadro 1. Principios Bioéticos de las tres erres. Garcés y Giraldo (2012, p.162)

Como se evidencia en el cuadro 1, cada uno de los principios bioéticos muestra una definición sencilla y comprensible para todo público. También resulta fácil comprender que para cada principio existe una alternativa específica para evitar, disminuir o minimizar el dolor y así ofrecer garantías de bienestar al animal motivo de estudio.

2.3 Normativa Nacional e Internacional

2.3.1 Comité de Ética en Investigación con Animales (CEIA) Universidad Central del Ecuador. Funciones del CEIA-UCE

En el I Curso de Investigación y Bioética en Experimentación Animal Vargas menciona que las funciones que se establecen en el Comité se registran aquellas que tienen relación directa con el presente trabajo de investigación. B). Evaluar, desde el enfoque de ética y bienestar para los animales involucrados en la investigación, los aspectos metodológicos, éticos y legales de los programas y proyectos de investigación y titulación presentados. C). Conocer y emitir recomendaciones a las guías de las prácticas académicas, de investigación y de vinculación con la sociedad que incluyen el manejo y experimentación con animales. D). Capacitar a los investigadores y docentes en sus tareas y responsabilidades en cuanto a los aspectos éticos del manejo y experimentación con animales, para que sean incorporados en



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

los micro currículos de las cátedras pertinentes, que garanticen el bienestar animal. E). Garantizar que el personal que participa en los procedimientos de manipulación de animales, tenga la formación adecuada para llevar a cabo las tareas que se les encomiende y ejecutar el protocolo de investigación según lo establece la normativa nacional e internacional vigente. O sugerir profesionales con la formación adecuada. G). Velar porque los animales sujetos a investigación no sufran innecesariamente y que se les proporcione, cuando sea necesario, analgésicos, anestésicos u otros métodos destinados a eliminar al máximo el dolor, el sufrimiento o la angustia (Vargas, 2023).

De las nueve funciones que se establecen en el Comité, el trabajo de investigación está relacionado con seis, es decir, con la mayoría de éstas. Es preciso entonces que se trabaje apegados a las funciones establecidas por el CEIA en aquellas prácticas obligatorias que involucran el manejo de animales dentro del proceso de formación de los nuevos profesionales. De acuerdo con el I Curso de Investigación y Bioética en Experimentación Animal desarrollado en la UCE, los proyectos clasificados como exonerados de revisión deberán ser informados por la COIF al presidente del CEIA y serán aquellos que cumplan de las siguientes características:

- Hagan uso de modelos inanimados de animales o software de simulación en áreas de docencia curricular.
- Proyectos de investigación que involucren observación de animales o biodiversidad con o sin grabación con fotografías o video. No estarán exentos de revisión los estudios que involucren contacto u observación directa con animales en peligro de extinción, otras especies en conservación o que habitan en áreas naturales y/o protegidas en territorio nacional o internacional.
- Revisión y uso de especímenes depositados en museos y colecciones biológicas.

2.3.2 Ley Orgánica de Bienestar Animal (LOBA)

Hoy en día, es aceptado universalmente que el uso de animales en la docencia es inevitable debido a los objetivos de aprendizaje, lo que implica que es necesario examinar las condiciones bioéticas que lo hacen permisibles. Hernández y Fuentes mencionan que las cinco reglas que Marshal Hall propuso en 1831 para la investigación científica fueron pioneras en establecer el objetivo de reducir el sufrimiento animal en la ciencia (Hernández y Fuentes, 2018, pp. 112-113).

- La experimentación no debe realizarse si la observación puede sustituirla.
- Ningún experimento debe ser realizado sin un objetivo claro.
- Los científicos, investigadores y docentes deben estar bien informados acerca de los estudios de sus colegas, para evitar repeticiones innecesarias en el empleo de animales.
- Los experimentos o prácticas justificadas deben llevarse a cabo con el menor dolor posible.
- Cada experimento debe realizarse bajo circunstancias que den lugar a resultados claros que eviten la repetición de los mismos.

Por lo citado, la LOBA se traduce en una guía a nivel internacional de respeto a la vida animal y que ofrece directrices a los docentes que precisan realizar prácticas haciendo que estas sean óptimas y de ellas se obtenga el máximo beneficio posible.

2.3.3 Organización Mundial de la Sanidad Animal (OMSA)

En el I Curso de Investigación y Bioética en Experimentación Animal, Vargas menciona que el Código sanitario para los animales terrestres establecido por la Organización Mundial de



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Sanidad Animal (OMSA) emite directrices, para la utilización de animales en la investigación y educación, y reconoce la función esencial y acepta el uso de animales vivos en la investigación y la educación. Las pautas de orientación de la OMSA, para el bienestar animal estipulan que el uso ofrece una importante contribución al bienestar humano y animal, así también subraya la importancia de las 3R. Este código a nivel mundial acepta el uso de animales para fines educativos, sin embargo, no deja de lado la importancia bioética por ello hace énfasis en la aplicación de las tres erres en la ejecución de las prácticas académicas y de investigación (Vargas, 2023).

2.4 Estudios demostrativos y experimentales con animales

En el siglo XX tuvo lugar los avances biomédicos, donde apareció los anestésicos, que facilitó el uso de animales vivos en experimentación reduciéndoles el dolor. En la actualidad la sociedad, cada vez más, tienden a exigir que se garantice el bienestar de los animales durante la experimentación y existen comités de ética que determinan cuando un proyecto podrá llevarse a cabo con animales y bajo específicas condiciones. Por lo que se puede concluir que la experimentación animal siempre ha existido, aunque es cierto que cada vez se practica con mayor consideración al animal (Vilches y Zurita, 2014, pp.5-9).

Según Vilches y Zurita a medida que los años pasan la ciencia y la enseñanza sobre un ámbito cambian, es decir, en la actualidad como en la antigüedad la experimentación animal ha desempeñado un papel fundamental en el proceso de enseñanza y de ciencia. Por otro lado, si bien la experimentación ha ayudado a descifrar múltiples aspectos de la salud y sus preventivas enfermedades, también ha dejado pensamientos éticos. Es por eso por lo que se trata de experimentar con base en ciertos protocolos, artículos, leyes, etc., que garanticen el bienestar animal. La experimentación animal se define como la utilización de un animal para un fin científico que puede causarle dolor, sufrimiento, angustia, entre otros. Estos experimentos incluso pueden provocar nacimientos con mal formaciones. Un experimento comienza cuando se empieza a preparar a un animal para su utilización y termina cuando ya no se va a hacer ninguna observación en dicho animal, además la utilización satisfactoria de analgésicos o anestesia u otros métodos, no excluirá que el animal sea considerado dentro de esta definición (Vilches y Zurita, 2014, p. 4).

Se refiere al proceso de sometimiento de un animal con algún fin, científico o demostrativo, sin embargo, los procesos de experimentación son dolorosos y traumáticos para el animal. Comienza en la preparación, su observación, su estadía, entre otros aspectos y termina cuando ya no se necesitan hacer pruebas con él. Hay que enfatizar que todos los aspectos analgésicos no compensan el dolor en la experimentación. Con respecto a los estudios demostrativos en instituciones educativas Arias, León y Reyes refieren que “el uso de animales para la enseñanza es una práctica que se ha realizado por muchos siglos y ha aportado grandes avances para la enseñanza de Anatomía, Fisiología, Farmacología, Zoología y Toxicología.” (Arias, León y Reyes, 2015, párr. 3). Utilizar un animal en docencia pretende llevar a la práctica conceptos teóricos que permite aplicar en un modelo.

Dado que la experimentación o empleo de animales en las prácticas demostrativas son parte de los procesos de enseñanza en diferentes asignaturas en las subramas biológicas para evitar el uso excesivo de animales o el sacrificio de especies que se encuentran en peligro de extinción. Los bioterios son una alternativa debido a que son espacios que cuentan con animales empleados para laboratorio “donde se crían, mantienen y se utilizan para la investigación como modelo biológico. En él se mantienen especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces, en ambientes que les proporcionan los requerimientos y necesidades para sobrevivir y reproducirse” (Vargas, Ambriz, Navarro, Trejo, Rodríguez y



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

González, 2018, p. 9). Además, en esta estancia se resguarda especies con excelente calidad genética y microbiana estudiada en un laboratorio previamente. Estos criaderos de animales examinan que las especies empleadas no presenten criterios de vulnerabilidad (extinción), sean domésticos, de consumo humano o de fácil accesibilidad que son ajustables a los criterios bioéticos expuestos en la experimentación o empleo de prácticas demostrativas con animales.

2.5 Métodos alternativos al uso de animales

Al final del siglo XX se observaron aumentos en los estudios para la enseñanza realizados in vitro, con alternativas que suponen más del 50 %, frente a una disminución del empleo de animales. Este logro es debido a diversos factores, tanto éticos, como logísticos, científicos y económicos. Entre ellos se encuentran: sistemas audiovisuales, simulaciones por ordenador, laboratorios virtuales, sistemas de realidad virtual, ensayos in vitro, material didáctico con animales preservados, donde se utilizan cultivos celulares o suero que permiten observar reacciones celulares y moleculares o prácticas clínicas humanas y veterinarias, que permiten al estudiante participar en la rutina del profesional.

Sin embargo, los procedimientos están diseñados por los propios investigadores y generalmente no están validados, de manera que el único requisito de aprobación es la aceptación por los revisores en el momento de su publicación o si solicita ayudas económicas de investigación. No obstante, es de imperativo el cumplimiento legal de las normativas de protección y seguridad de bienestar animal (Vilches y Zurita, 2014, p. 42). Además, Ortiz (2016) citado por Dewhurst (2005):

Realizó una investigación encaminada a comparar y a evaluar el aprendizaje de dos grupos de estudiantes de nivel superior en clases de fisiología y de farmacología en la Universidad de Sheffield, Reino Unido. En un módulo del curso de fisiología, sobre transporte epitelial, uno de los grupos usó un programa informático que simulaba experimentos de laboratorio, mientras que al otro se le enseñó según el método tradicional valiéndose de ratas para conocer los sacos y vertidos aislados de sus intestinos delgados. Fuera de esa diferencia, a los dos grupos se les dieron clases convencionales y asistieron a seminarios. El resultado de éste y de distintos estudios que reportaron los investigadores fue que, CAL (aprendizaje asistido por computadora, por sus siglas en inglés) puede ser efectivo para reemplazar o mejorar las clases de laboratorio tradicionales en cursos de pregrado de ciencias biomédicas, y es claro que reemplazar una proporción de clases prácticas tradicionales con simuladores computacionales no pondría en desventaja a los estudiantes y podría, de hecho, mejorar su aprendizaje (párr. 8).

En este párrafo el autor analizó sobre el uso de animales en la educación superior, la investigación tiene dos aspectos el primero es pedagógico que quiere decir que la opción de usar animales resulta didácticamente igual, menos o más efectiva que hacerlo sin ellos y, la justificación ética, que trata de responder a la pregunta de si es moralmente correcto usar y/o matar animales para que los estudiantes aprendan. En el campo de acción docente, las estrategias de enseñanza cambian constantemente y la tecnología se ha convertido en una herramienta indispensable para transmitir el conocimiento. Los cambios se han manifestado principalmente en asignaturas de biología, anatomía, fisiología o afines, donde se busca el desarrollo de modelos matemáticos o virtuales que faciliten la integración de información y el aprendizaje visoespacial del estudiante. Estas alternativas permiten



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

favorecer la adquisición de conocimientos sin manipulaciones invasivas en animales. En el campo de acción experimental el uso animal es reemplazado por células y tejidos. Sin embargo, en los dos campos se afirma que la tecnología, en ciertos aspectos, no puede reemplazar al uso de animales. Es por ello que se considera el conocimiento de las Normas Bioéticas como el punto de partida para la manipulación, manejo y uso adecuado de los animales en el campo educativo y científico.

2.6 Vivisección y Disección

La disección según García es una técnica que consiste en una separación de un organismo en partes de forma que puedan estudiarse la estructura y la relación anatómica con otras especies (García, Mejías y Castillo, 1999, párr. 4). Al hablar de educación para Montemayor la disección empleada como forma de aprendizaje “permite a los alumnos acercarse al objeto de estudio, el cuerpo humano, en un contexto real, en donde se resaltan las pequeñas variaciones anatómicas, origen y trayectos” (Montemayor, 2008, p. 6). Por lo que se puede concluir que este método tiene una gran trayectoria y actualmente se emplea como una forma de enseñanza en la Educación Superior. El término “vivisección” deriva del latín *vivus*, vivo, corte, se refiere entonces a la realización de cortes o disecciones en un organismo vivo, el mismo que se ha practicado con defensores y detractores en distintos períodos de la historia, tanto en animales humanos como no humanos. En la “antigüedad se realizaron vivisecciones en condenados a muerte o en presos; hoy está claro que esta práctica no es éticamente aceptable” (Álvarez, 2007, párr. 1).

3. Métodos y materiales

El estudio tiene un enfoque cualitativo. Pretende el análisis global de la aplicación de los criterios bioéticos en las prácticas demostrativas y experimentales con animales. Es descriptivo porque caracteriza a un fenómeno que es la aplicación de los criterios bioéticos. Se trata de un estudio longitudinal debido a que se lleva a cabo en las prácticas que se ejecutan durante el transcurso del semestre con los mismos estudiantes y docentes. Se refiere a un estudio de laboratorio porque se llevó a cabo en un espacio de la Carrera destinado a la manipulación de las muestras biológicas, y que cuenta con la infraestructura adecuada para ello. Es una investigación de tipo factible, ya que se contó con el tiempo, recursos financieros, humanos y materiales y porque tiende a dar solución a un problema determinado que está vinculado a la aplicación de la bioética en la Carrera.

Se aplicó la técnica de la entrevista con base en un cuestionario de seis preguntas. Estas se enfocaron en torno a: 1. Condiciones de mantenimiento, 2. Postura del investigador frente a los métodos de sacrificio animal, 3. Formación bioética del instructor del laboratorio, 4. Aplicación de criterios bioéticos, 5. Conocimiento de normativas legales y éticas en experimentación animal y 6. Influencia del campo de acción (docencia, investigación) en la aplicación de criterios bioéticos. Este instrumento de investigación estuvo dirigido a 3 profesionales de laboratorio de la Carrera de Pedagogía, de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Así también, el cuestionario se aplicó a 1 docente externo experto en prácticas con animales que tiene experiencia en prácticas demostrativas y experimentales, y es Coordinador de la Comisión de Investigación de Ética de la UCE.

Se aplicó en el laboratorio una ficha de observación de seis dimensiones, nueve indicadores en 32 prácticas con animales. Las dimensiones fueron: 1. Uso de espacio para el cuidado, 2. Tipo de animales empleados en las prácticas, 3. Organización de grupos de estudiantes como mecanismo para la optimización del número de animales sacrificados, 4. Alternativas para la disminución del uso de especímenes animales, 5. Aplicación de principios bioéticos



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

y 6. Técnicas de sacrificio animal. Los nueve indicadores fueron: 1. Estado de domesticación, 2. Estado de conservación, 3. Estado de vulnerabilidad, 4. Amplitud de distribución, 5. Empleo de herramientas virtuales, 6. Reemplazo de especímenes, 7. Reducción de especímenes, 8. Refinamiento de especímenes y 9. Actores del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, se aplicó una encuesta cuyo cuestionario estuvo estructurado por 11 preguntas, relacionadas con las seis dimensiones y 9 indicadores antes citados. Este instrumento de investigación se ejecutó en una población de 155 estudiantes de tercero, cuarto y octavo semestres. Los tres instrumentos de investigación, encuesta, entrevista y ficha de observación, fueron validados por tres docentes expertos de la carrera entre los que figura el Coordinador del Área de Biología. Los datos se procesaron mediante la aplicación de los programas Atlas ti (entrevistas), *Microsoft Excel* (fichas de observación) y *Google Forms* (encuestas). El análisis de la información se realizó a través de la triangulación de los resultados entre la encuesta, entrevista y ficha de observación.

4. Resultados

| DIMENSIÓN | CÓDIGOS | CITAS RELEVANTES |
|---|--|---|
| Estándares conceptuales y campo de acción | Condiciones de alojamiento animal: nutrición, sanitarias y espaciales (T, D) Formación académica (T, D) Buenas prácticas (T, D, E) | “Proveer al animal de agua y alimentación para realizar prácticas educativas” (D) “Se cumple con las medias sanitarias básicas como mandil, guantes, kit de disección” (T, D) “No se cuenta con un espacio idóneo para el cuidado animal” (T) “No se manejan especies vivas en el laboratorio porque cuenta con el espacio ni los recursos” (T) “Nuestra orientación docente e investigativa tiene que perfilarse en la bioética” (D) “En la facultad de Medicina veterinaria se utilizan atlas virtuales y se pueden solicitar órganos plastinados” (D) “Estamos en la obligación de capacitarnos para emplear nuevos métodos o protocolos de bioética y enseñar a los estudiantes” (D, T) “Manipulación con las manos para observar las extremidades y estructuras externas” (T, E) “Jamás se aplicada eutanasia en la carrera” (T) |
| Bases Legales y principios bioéticos | Reducción (D, T, E) Reemplazo (D, T, E) Refinamiento (D, T, E) Bases legales (D, T) | “Se trabaja con colecciones o especímenes preservados que cuenta el laboratorio” (T, E) |



[Licencia CreativeCommons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

| | | |
|------------------------|---|---|
| | Código de ética de la Universidad (D, T) | <p>“Hay un uso menor de animales en las prácticas demostrativas” (T, E)</p> <p>“Se emplea una sustitución de animales por modelos informáticos” (E)</p> <p>“En la Ley Orgánica de Bienestar Animal se cumple con los códigos de ética para manipulación de especies” (D)</p> <p>“Se utilizan animales de consumo humano que no ameritan sacrificio” (T, E)</p> <p>“Sería importante que dentro del código de ética se perfile la bioética animal” (T)</p> <p>“La Universidad tiene ciertos reglamentos para manejo animal; sin embargo, no se implementa la bioética por el desconocimiento de información” (D)</p> |
| Material didáctico | <p>Herramientas audiovisuales (D, T, E)</p> <p>Prácticas de laboratorio con material biológico (T, E)</p> <p>Prácticas de laboratorio sin material biológico (T, E)</p> | <p>“En la mayoría de las prácticas de laboratorio se utilizan material biológico animal” (T, E)</p> <p>“Se emplea métodos alternativos al uso de animales: videos 3D, simuladores, maquetas, realidad virtual, especímenes preservados, cajas taxidérmicas” (T, E)</p> <p>“La mejor enseñanza se complementa con la parte experimental aplicando los principios de bioética” (D, T)</p> |
| Experimentación animal | <p>Utilización de animales (T, D, E)</p> <p>Disección (T, D, E)</p> <p>Vivisección (T, D, E)</p> | <p>“Se requiere trabajar con especímenes ya que aportan significativamente en el aprendizaje de los estudiantes” (D, T)</p> <p>“Se aplica técnicas de disección en especímenes muertos y vivisección en insectos” (T, E)</p> <p>“Se puede trabajar con colecciones o especímenes preservados que cuenta el laboratorio” (T)</p> <p>“Se debe tener un equilibrio de cuando es necesario utilizar un animal vivo para sacrificarlo en el laboratorio” (D, T)</p> |

Cuadro 2. Dimensiones y códigos con citas relevantes. T= Técnico; D= Docente; E= Estudiante.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Con respecto a la aplicación de los criterios bioéticos en las prácticas demostrativas y experimentales con animales motivo de este estudio, esta fue analizada desde las dimensiones: 1. Estándares conceptuales y campo de acción, 2. Bases legales y principios bioéticos, 3. Material didáctico, y 4. Experimentación animal. En primera instancia se presentan los resultados de la primera dimensión correspondiente a estándares conceptuales y de campo de acción en las prácticas de laboratorio experimentales, y demostrativas que emplean animales (Figura 1). En esta gráfica la triangulación de resultados entre la encuesta, entrevista y ficha de observación indica una asociación de tres componentes: 1. Condiciones de alojamiento animal, 2. Formación académica y 3. Buenas prácticas. Bajo el componente de condiciones de alojamiento animal se suscitaron tres categorías: condiciones de nutrición, sanitarias y espaciales. Se evidenció que los expertos, y entrevistados tenían conocimiento sobre la terminología y los aspectos que envuelven a cada una de las categorías. Esto se ve reflejado en las expresiones “proveer al animal de agua y alimentación”, “mantener condiciones higiénicas para mantener la integridad del animal...” y “cumplir las medidas sanitarias básicas” que señalaron los entrevistados.

De igual manera, existió crítica respecto a la realidad educativa. Los entrevistados indicaron que la Universidad Central de Ecuador no dispone de espacio ni infraestructura que permita establecer las condiciones bioéticas de forma idónea y estipuladas en la Normativa Internacional, para los protocolos de nutrición, sanitarios y espaciales. Lo señalado se ve respaldado por las expresiones “no se cuenta con un espacio idóneo para el cuidado animal”, “no se manejan especies vivas en el laboratorio porque no cuentan con el espacio ni los recursos” y “no existe una clasificación para los desechos en los laboratorios” (Ver figura 1). En el componente de formación académica se anexa una causa llamada campo de acción referente a la investigación y docencia. En la investigación se determina que existe capacitación continua de los docentes investigadores e implementación de nuevos métodos o protocolos bioéticos. Los docentes buscan alternativas a la experimentación animal, por ejemplo: atlas virtuales, órganos plastinados¹ y cursos a futuros profesionales vinculados a la bioética. Así los entrevistados vertieron expresiones como “en la Facultad de Medicina Veterinaria se utilizan atlas virtuales y se puede solicitar órganos plastinados”, “estamos en la obligación de capacitarnos para emplear nuevos métodos o protocolos de bioética y enseñar a los estudiantes”.

Los códigos correspondientes a buenas prácticas son: sujeción, inyección, anestesia, analgesia y eutanasia. La sujeción es una de las prácticas más empleadas según lo manifiestan tanto expertos, técnicos de laboratorio como los estudiantes. Esto se ratifica con expresiones como “manipulación con las manos para observar las extremidades y estructuras externas”. Así también, se revela que la inyección, analgesia y anestesia son los métodos menos empleados en las buenas prácticas. El grupo analizado afirma que la inyección, analgesia y anestesia son los mejores métodos debido a su letargo y disminución del dolor en el animal. Sin embargo, no son frecuentemente empleados por la demanda de recursos económicos que estos implican.

En la eutanasia, existe contradicción entre la información recabada de los encuestados, entrevistados y la ficha de observación. Los estudiantes afirman que, si se ha realizado eutanasia, pero los docentes técnicos afirman que en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología jamás se ha realizado esta práctica y tampoco se aborda

¹ Plastinado es una técnica de preservación animal mediante la formación de modelos plásticos.



el concepto en su totalidad durante las prácticas experimentales. A continuación, se muestra la red de relaciones que se dan dentro de la dimensión 1. Estándares conceptuales y campo de acción.

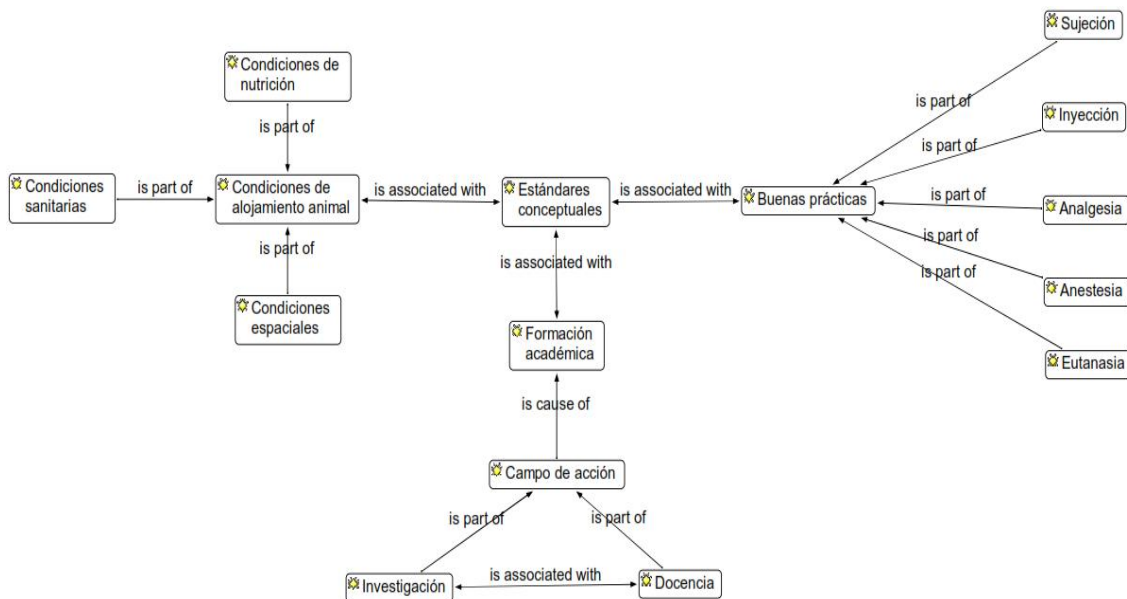


Figura 1. Estándares conceptuales y campo de acción

Por lo expresado es evidente que la Universidad Central del Ecuador si bien ha apoyado la ejecución de procesos de capacitación en el área del manejo de animales, sin embargo, ha descuidado la dotación de infraestructura necesaria para el mantenimiento de los animales. Respecto a las técnicas empleadas, se pone de manifiesto que las mejores son la inyección, analgesia y anestesia, pese a ello, la falta de recursos económicos obliga a emplear la técnica de la sujeción.

En torno a la segunda dimensión relacionada a los Principios Bioéticos, Normativa Internacional y el Código de Ética de la Universidad Central del Ecuador, en las prácticas de laboratorio experimentales y demostrativas que emplean animales, se contemplan tres categorías. Estas categorías se muestran en la figura 2 y son: reducción, reemplazo y refinamiento. En esta dimensión se especificó que las tres categorías en la Universidad son empleadas en la ejecución de prácticas a escala menor, de forma limitada y ajustándose en gran medida a la base del principio. Esto debido a que hay un uso menor de prácticas demostrativas. Lo que se ve sustentado por las expresiones “se trabaja con colecciones o especímenes preservados con que cuenta el laboratorio” y “hay un uso menor de animales en las prácticas demostrativas”. Por tal razón, se buscan alternativas de mejora con modelos informáticos y didácticos.

A lo citado se añade la responsabilidad de la persona, la integridad del animal frente a las prácticas demostrativas y experimentales. Se señala que estas buscan el bienestar animal, así como la presentación de informes de responsabilidad al emplear especies en experimentación u observaciones que se ajusten al código de ética de la Universidad. Desde los principios legales, los entrevistados se sustentaron en la Ley Orgánica de Bienestar Animal, Normativa Internacional para la Investigación en Animales, Legislación Ambiental y el Código de Ética de la Universidad. Ello puede evidenciarse con expresiones como “en la



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Ley Orgánica de Bienestar Animal se cumple con los Códigos de Ética para manipulación de especies”, “Se utilizan animales de consumo humano que no ameritan sacrificio” y “sería importante que dentro del Código de Ética se profile la bioética animal”. Se esclareció que no se debe trabajar con un número amplio de especies.

Cabe destacar que luego del estudio de esta segunda dimensión, se determinó que existe un Código de Ética de la Universidad Central del Ecuador, así también que se dispone de protocolos, pero no con un reglamento aprobado y vigente que permita regular las prácticas demostrativas y experimentales con animales. El Código de Ética a su vez puede regular los sílabos, las investigaciones con el uso de animales y proponer un perfil bioético que relacione de manera respetuosa y considerada al humano con el animal y estos puedan ser extendidos a nivel de facultades. Actualmente, la Comisión de Investigación Formativa y el Comité de Ética en Investigaciones Animales como órgano regulador (CEIA) están trabajando en el Reglamento para otorgar los avales éticos y llevar consigo la responsabilidad en el cumplimiento de la legislación ambiental, Ley Orgánica de Bienestar Animal y la Normativa Internacional para investigación con animales.

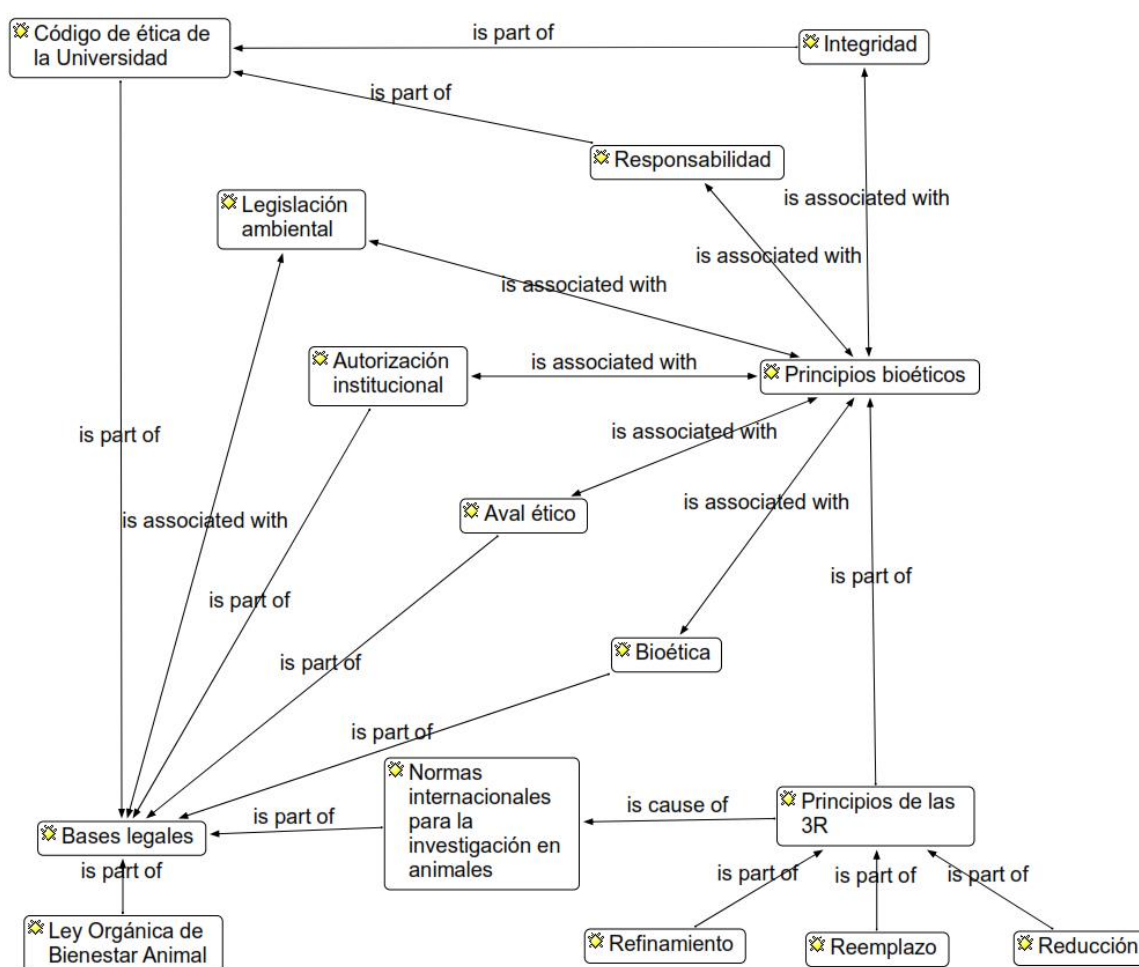


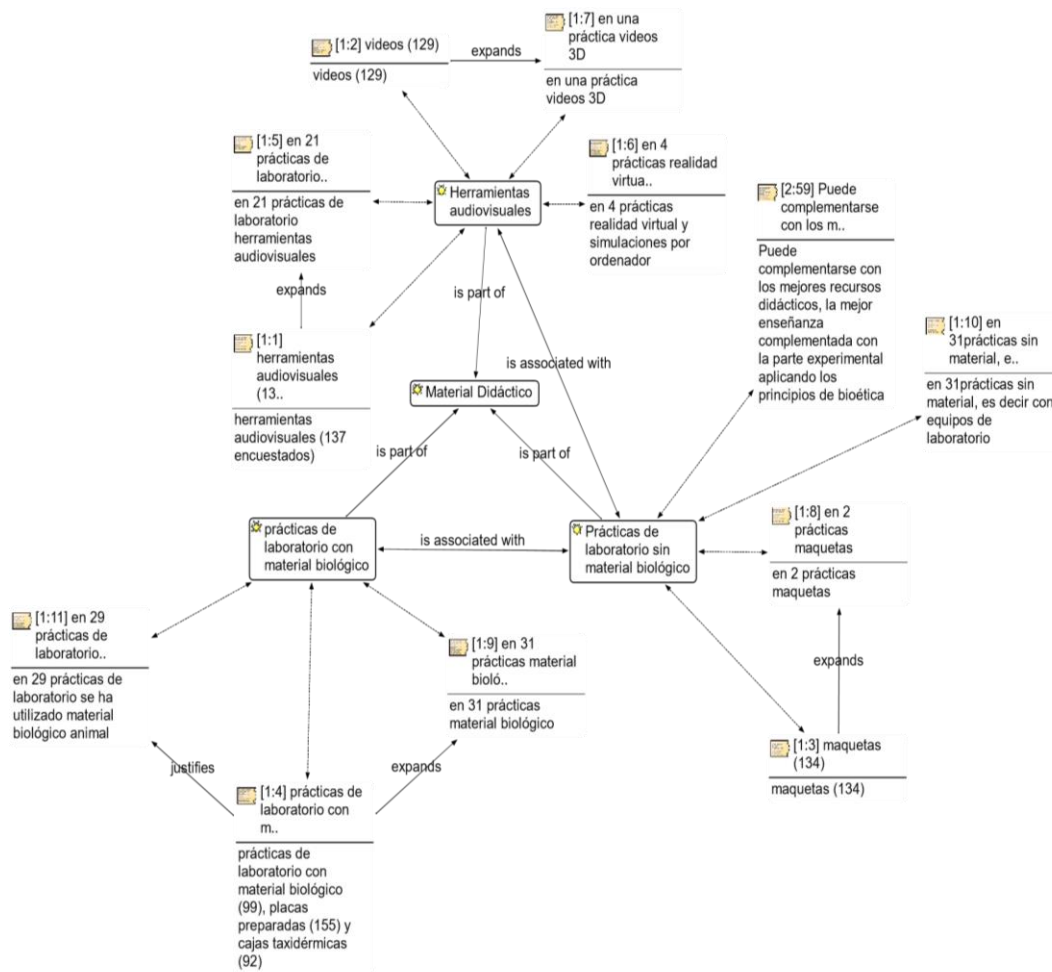
Figura 2. Bases Legales y Principio Bioéticos



[Licencia CreativeCommons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Mediante el trabajo se ha determinado que la reducción, el reemplazo y el refinamiento como componentes de la dimensión estudiada, se emplean a escala menor y de forma limitada por lo que se buscan alternativas con modelos informáticos y didácticos. Un aspecto que se añaden al respeto de la integridad animal además de los citados es la responsabilidad de la persona que ejecuta las prácticas. Los profesionales que realizan prácticas con animales, se hallan respaldados por leyes internacionales y nacionales. Por su parte la Universidad se encuentra trabajando en el reglamento para otorgar avales éticos para estudios con animales y así cumplir con la normativa.

Con respecto a la tercera dimensión, relacionada al material didáctico como una forma de reemplazo o alternativa al empleo de animales en las prácticas de laboratorio experimentales y demostrativas (Figura 3), se indica que existe el uso de variado material. Por una parte, están las herramientas audiovisuales, prácticas de laboratorio sin material biológico y, por otra, prácticas de laboratorio con material biológico. En los dos casos, el material alternativo existente satisface la demanda de aprendizaje porque se complementa. Las alternativas para el empleo de animales se especifican en el uso de videos, videos 3D, prácticas con realidad y simuladores por ordenador, maquetas, especímenes preservados y



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

cajas taxidérmicas las mismas que se conjugan con las prácticas demostrativas que emplean material biológico como placas preparadas y especímenes de consumo humano.

Figura 3. Material Didáctico

Por lo expuesto, en esta tercera dimensión existe la factibilidad de contar con variedad de material didáctico que se conjuga con material biológico, y que de manera favorable incide en el aprendizaje de los estudiantes. Es preciso señalar además que, si bien no existe la normativa legal interna aprobada, sin embargo, los docentes han trabajado apegados a los principios de la normativa internacional.

El análisis relativo a la cuarta dimensión de estudio denominada prácticas de experimentación animal, se halla en la figura 4. Aquí, se indica que la experimentación animal ejecutada en las prácticas de laboratorio a nivel demostrativo es necesaria para la formación de los estudiantes. Afirmación que se da debido a que éstas aportan significativamente al aprendizaje, a las funciones mentales, así como a la relación y comparación de estructuras anatómicas. Lo cual se evidencia en expresiones como “se requiere trabajar con especímenes ya que aportan significativamente en el aprendizaje de los estudiantes”, “se aplica técnicas de disección en especímenes y vivisección en insectos”.

Cabe resaltar que se mencionó la necesidad de trabajar con alternativas tecnológicas con conexiones o especímenes preservados para tener un equilibrio entre las prácticas que precisan y no de del uso de animales. En ello se remarcan expresiones como “se puede trabajar con colecciones o especímenes preservados que cuenta el laboratorio” y “se debe tener un equilibrio de cuando es necesario utilizar un animal y las alternativas tecnológicas pueden ser una opción”.

Entre los métodos más empleados de experimentación animal se determinó que la disección es uno de los más usados a nivel de prácticas demostrativas, mientras que la vivisección es el método menos empleado debido a que se requiere de un animal vivo para sacrificarlo en los laboratorios. Los resultados fueron contrastados con la información que se obtuvo en la ficha de observación donde de las 32 prácticas, en 22 de ellas se aplicó la disección, 7 prácticas se realizó la vivisección en larvas de moscas. Entre los ejemplares más empleados para la experimentación animal son los de consumo humano porque no ameritan sacrificios y tiene mayor accesibilidad para los estudiantes. Finalmente, tres prácticas emplearon animales exóticos debido al estado de protección y vulnerabilidad. Además del aporte al equilibrio ecosistémico, se emplean salidas de campo para observar la fauna, cajas taxidérmicas y especímenes preservados, los mismos que reposan en el Museo de Zoología Gustavo Orcés.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

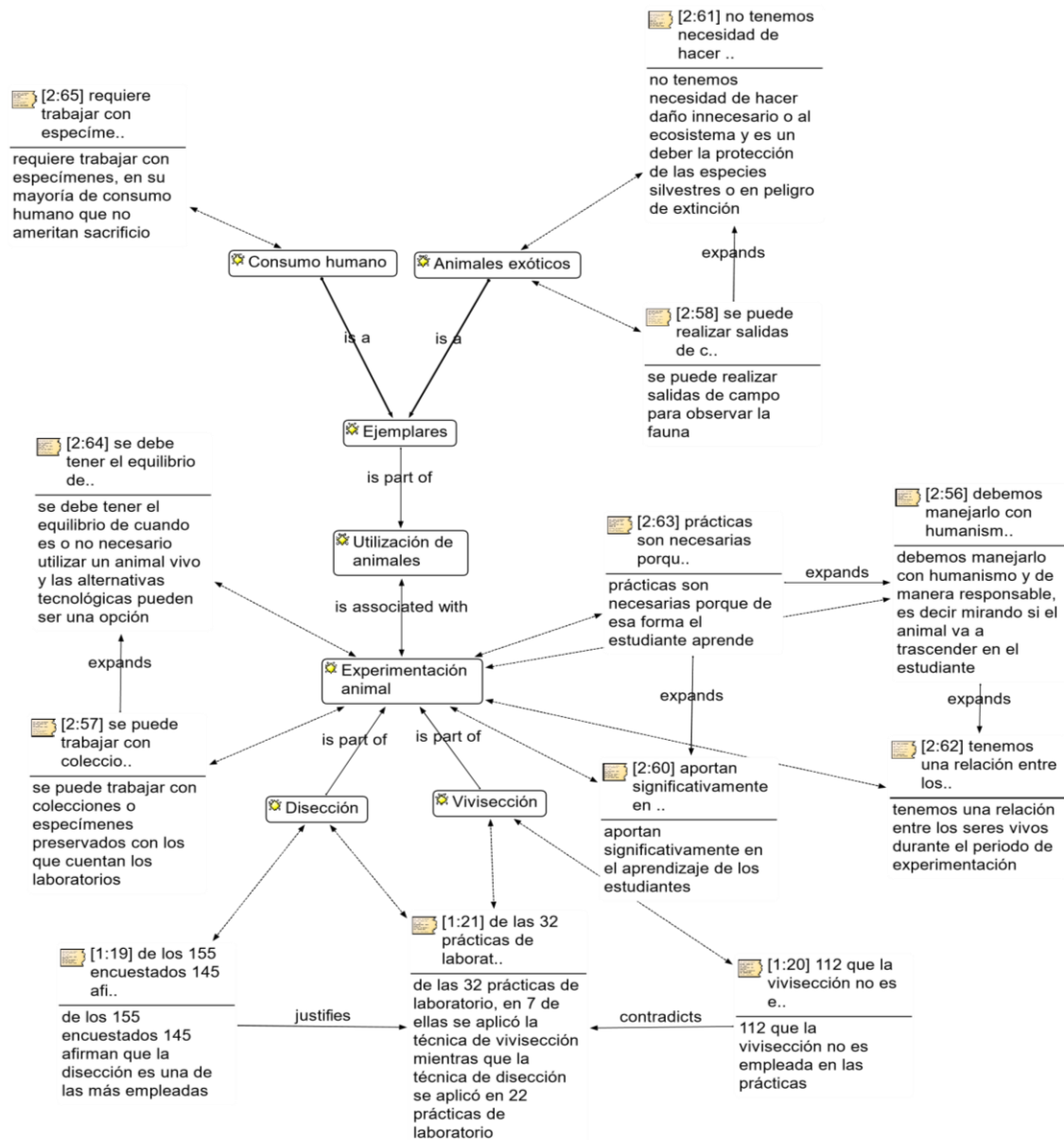


Figura 4. Experimentación animal

En esta dimensión se hace énfasis en la necesidad de emplear material vivo porque existe una mayor garantía de que los estudiantes logren aprendizajes significativos, se aporte a la relación y a la comparación de estructuras anatómicas. Sin embargo, alternativas tecnológicas y especímenes preservados ayudan a lograr un equilibrio entre prácticas que requieren de animales con aquellas que no lo hacen. En relación a los métodos más utilizados en las prácticas demostrativas está la dissección en tanto que la vivisección se



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

constituye en el método menos empleado. Por último, cabe poner en relieve que para las prácticas con organismos exóticos, protegidos o vulnerables no se los utiliza, sino que se los alterna con salidas de campo que facultan la observación de la fauna, la elaboración de cajas taxidérmicas y especímenes preservados.

5. Discusión

Luego del análisis de la aplicación de los criterios bioéticos en las prácticas demostrativas y experimentales con animales, se determinó que en la dimensión 1. Estándares conceptuales y campo de acción en su indicador buenas prácticas, destaca el código sujeción. La sujeción es la técnica animal más empleada en el laboratorio de la Carrera. Esto posiblemente se deba

a la fácil comprensión del término y a la sencilla aplicación de esta buena práctica por parte de los estudiantes. Lo citado, se halla en concordancia con lo expresado por Nicasio, Bermúdez, Lemus y Salvador, quienes señalan que dentro de las prácticas de los estudiantes de posgrado están la sujeción, manipulación y sexado (Nicasio et al., 2021). Lo cual permite inferir que, si bien existe variedad de aspectos prácticos de manipulación en el trabajo de laboratorio con animales, sin embargo, la técnica de sujeción es un procedimiento común dentro de las prácticas académicas.

Por otro lado, la inyección, analgesia y anestesia en contraposición a la sujeción se mostraron como los códigos menos empleados. Esto se debe a la demanda de recursos económicos que se requiere para su aplicación. Sin embargo, son los mejores métodos para disminuir el dolor en el animal. Varcellini y Principi afirman que los criterios para seleccionar el uso de anestésicos y analgésicos depende de la biología animal, la experiencia de la persona y la fácil adquisición de equipos y recursos para la práctica (Varcellini y Principi, 2021, pp. 236-239). Según lo expresado, se puede evidenciar que el factor económico es uno de los elementos determinantes a la hora de escoger la técnica para evitar el sufrimiento en el animal durante su manipulación, y por el contexto se determina que esta es una condición limitante, no solo en el centro de educación superior en el cual se ha ejecutado la investigación.

Los principios bioéticos de las "3Rs" (Reducción, Reemplazo y Refinamiento) es importantes aplicarlos para valorar el respeto, cuidado de la salud y vida de los animales para uso en investigaciones y en prácticas demostrativas. El principio de las tres R, se instauró por Russell y Burch. Los citados investigadores exponen, reducir el número de animales empleados, reemplazar el material animal vivo por otras técnicas, refinar las técnicas para disminuir el sufrimiento del animal (Mrad, 2005, pp. 163-183; Sánchez, 2000, pp.199-208). En los laboratorios de la Carrera los principios bioéticos de las "3Rs" son aplicados de forma limitada. El principio ejecutado con mayor frecuencia es el "Reemplazo" puesto que se busca alternativas al empleo de los animales. Las opciones que ayudan en la sustitución de los animales son las herramientas audiovisuales, videos, videos 3D, simuladores por ordenador entre otros. El uso de material didáctico con el que cuentan los laboratorios tales como especímenes preservados y placas preparadas permiten practicar la "Reducción". Ya en carencia de recursos didácticos, se obliga a que en las prácticas se empleen animales vivos siempre que la experiencia sea significativa en la formación de los estudiantes y sea realmente irremplazable el espécimen que se debe sacrificar.

Con respecto al "Refinamiento" es un principio bioético que en la Carrera los encuestados señalan que si se aplica en las prácticas demostrativas. Sin embargo, en la ficha de observación no se logró determinar ningún procedimiento que permita ratificar lo expresado por la población encuestada. En torno a lo manifestado Martínez señala que "en



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

algunos casos se han modificado los métodos incluyendo reducción y/o refinamiento, pero cada vez se aceptan más métodos de reemplazo" (Martínez, 2021, pp. 81-97). Lo citado, permite inferir que aplicar métodos de refinamiento es menos frecuente debido a la tendencia de inclusión de otros métodos. Una de las técnicas más empleadas en el presente estudio fue la disección en estructuras animales. Esto también lo respaldan los resultados expuestos en una encuesta anónima aplicada por Romero- Reverón, donde los estudiantes describieron a la disección como positiva en un 52.22 % y el 34,25 % de forma muy positiva (Romero- Reverón 2007, pp. 848-849). Esto denota que las prácticas de disección son un recurso empleado frecuentemente en laboratorios que realizan prácticas demostrativas.

6. Conclusiones

Con respecto a los criterios bioéticos en las prácticas demostrativas y experimentales en los laboratorios de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, éstas se ajustan a la realidad educativa y a la situación económica de los estudiantes. Así también se ciñen a los procedimientos socializados en la Universidad, debido a que no se dispone de un reglamento específico que regule las prácticas demostrativas instauradas en los sílabos como proceso educativo de formación profesional en la enseñanza de estructuras anatómicas en diversas cátedras. Referente a las 32 prácticas de laboratorio en las que se emplearon animales se indica que en su gran mayoría son animales de consumo humano de fácil adquisición para los estudiantes (vaca, gallina, cerdo, toro, cuy, pato) mismos que no requieren sacrificio en el laboratorio más bien son especímenes muertos donde se emplea la técnica de disección.

Por otro lado, en las técnicas menos empleadas está la vivisección que en el caso de las prácticas son empleadas con animales invertebrados para estudio de larvas de mosca, cultivados en plátano por los estudiantes. Las prácticas experimentales en la Carrera, no son aplicadas porque en la institución se tiene una finalidad educativa y no experimental. Además, porque dentro de la formación de los estudiantes de la Carrera hay una connotación de replicabilidad en las instituciones educativas de educación media. En relación al manejo bioético en las prácticas demostrativas que emplean animales, el estudio bibliográfico indica que estas deben regirse a la Normativa Internacional expuestas por la ONU, MERCOSUR, Ley Orgánica de Bienestar Animal (LOBA) y los Principios Bioéticos asociados a las 3Rs. Bajo el marco de la Normativa Legal Nacional regirse a la legislación ambiental, Ordenanza Municipal y los Comités de Ética formados en las instituciones de educación superior, quienes se encargan de regular, reglamentar y supervisar las prácticas demostrativas y experimentales en procesos investigativos y de formación educativa. Sin embargo, en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología aún se trabaja bajo los criterios dados por un manual de bioseguridad. Finalmente, el estudio puede ser replicable en diferentes facultades de la universidad para identificar si la aplicación de la bioética es parte de la formación profesional de los estudiantes universitarios en las facultades que emplean organismos animales dentro de su formación.

Agradecimiento

Expresamos el agradecimiento al Primer Congreso Internacional de Ciencias Experimentales organizado por la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador desarrollado del 31 de julio al 4 de agosto de 2023. El agradecimiento también a las autoridades, docentes y estudiantes de la Facultad por su apoyo, y facilidades para la ejecución de esta investigación.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Referencias bibliográficas

- Altamirano, M. (Comunicado personal, septiembre 10, 2021).
- Arias, F., León, E., Reyes, L. (2015). Percepción del uso de animales de laboratorio para docencia de Licenciatura en Farmacia. <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/600/300>
- Cardozo, C y Mrad, A. (2008). Ética en investigación con animales: una actitud responsable y respetuosa del investigador con rigor y calidad científica https://www.researchgate.net/publication/46164520_Etica_en_investigacion_con_animales_Una_actitud_responsable_y_respetuosa_del_investigador_con_rigor_y_calidad_cientifica
- Comité Asesor Bioética (2009). Principio Bioéticos en animales. <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/piuris/article/view/2062/1802>
- Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales (2021). <https://www.javeriana.edu.co/documents/17504/4840380/IN-P13-POE21+Procedimiento+Operativo+Est%C3%A1ndar+Sujeci%C3%B3n+en+animales+de+laboratorio/e490e82b-1889-4a93-bfcb-ebddf80d7095?version=1.0>
- García, C., Mejías, I., Castillo, M. (1999). Origen e historia de la disección anatómica. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02551999000200016
- Gavilánez, M. (30-31 de marzo de 2023) Primer Curso de Investigación y Bioética en Experimentación Animal [Resumen de la presentación de la Conferencia]
- Gil D., Carrascosa J., Martínez F. (2000) Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En J. Perales y P. Cañal (coords.) Didáctica de las Ciencias Experimentales. Alcoy. Editorial Marfil.
- González E. (1992) ¿Qué hay que renovar en los Trabajos Prácticos? Enseñanza de las Ciencias 10 (2), 206-211.
- Granado, V. (2016). Estudios experimentales. <https://sintesis.med.uchile.cl/index.php/profesionales/informacion-para-profesionales/medicina/condiciones-clinicas2/otorrinolaringologia/1093-7-01-3-024>
- Hernández, M y Fuentes, V. (2018). Ley Orgánica de Bienestar Animal (LOBA) en Ecuador. https://revistes.uab.cat/da/article/view/v9-n3-hernandez-fuentes/pdf_11
- La Rosa, E, (2012). Bioética. Medicamentos, conflicto de intereses y control de calidad. <https://www.redalyc.org/pdf/5336/533656141016.pdf>
- Martínez-Hidalgo, M. (2021) ¿Existen alternativas a los experimentos con animales? *Revista de Biología y Desarrollo*, 51, 81-97. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/207932>
- Montemayor, G. (2006). El significado de la práctica de disección para los estudiantes de Medicina. file:///C:/Users/PC/Downloads/El_Significado_de_la_Practica_de_Disecci.pdf
- Nicasio, M., Bermúdez, V. y Salvador, G. (27 de octubre de 2021). Enfoques y Experiencia de la docencia de posgrado destinada al cuidado y buen uso de animales de laboratorio



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

[Resumen de presentación] II Reunión Científica Internacional; VII Reunión Científica Regional; VI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Animales de Laboratorio.

Ortiz, G. (2016). Víctimas de la educación. La ética y el uso de animales en la educación superior. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602016000100147

Rojas, Y. (2021). Dejando huellas. <https://repositorios.educacionbogota.edu.co/bitstream/handle/001/3427/Premio%20a%20la%20Investigaci%C3%B3n%20e%20Innovaci%C3%B3n%20Educativa%20Experiencias%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=18>

Romero-Reveron R. Andreas Vesalius (2007). Fundador de la Anatomía Humana Moderna. *Int J Morphol*, 25: 847-50.

Varellini, M y Príncipi, G. (2021). Analgesia, Anestesia y Eutanasia en animales de experimentación. *Ciencia y Bienestar de los Animales de Laboratorio* (235-252). Universidad de la Plata.

Vargas, B., Ambriz, D., Navarro, M., Trejo, A., Rodríguez, G., y González, M. (2018). Manejo de Animales de Bioterio de la UAM-I. Universidad Autónoma Metropolitana, 1 ed.

Vargas, J. (2023). I Curso de Investigación y Bioética en Experimentación animal. Universidad Central del Ecuador.

Vilches, M. y Zurita, M. (2014). La experimentación animal. <https://core.ac.uk/download/pdf/19577017.pdf>

Zurita, J., Márquez, H., Miranda, G., Villacís, M. (2018). Estudios experimentales: diseños de investigación para la evaluación de intervenciones en la clínica. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902018000200178 *RevAlergMex.* 2018;65(2):178-186.

Autores

MARJORIE MURILLO-CUMBAL Licenciada en Pedagogía de la Química y Biología, de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador. Especialista en Educación STEAM con enfoque en metodologías activas. Ha participado en webinars y talleres de investigación y bioética. Es autora del estudio sobre Criterios bioéticos en prácticas demostrativas y experimentales con animales. Fue ponente en el I Congreso Internacional de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, 2023. Actualmente es docente de la asignatura de Biología en la Unidad Educativa John Osteen.

ANABEL VELASCO-CHALUISA Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador. Publicó un artículo en la revista indexada MedWabe referente al VIII Congreso Internacional de Investigación REDU, organizado por la Universidad Técnica de Ambato cuyo tema es Índice de importancia relativa como método para la jerarquización de variables dentro del aprendizaje de prácticas de Química en la Unidad Educativa Nueva Esperanza Ambato-Ecuador, 2020. Formó parte del proyecto "Propuesta de Creación del Laboratorio de Investigación Integral y de Ciencias



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Experimentales” de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Además, ha colaborado con la revisión de proyectos de los estudiantes de octavo semestre en la Asignatura Ética profesional. Formó parte de la Comisión de Aseguramiento de la Calidad Componente Curricular. Así también colaboró en la revisión de varios proyectos de la Comisión de Investigación Formativa junto a la Coordinadora del Área de Ciencias de la Vida y Salud Humana. Formó parte de la Comisión Académica y Organizadora del I Congreso Internacional de Pedagogía de las Ciencias Experimentales.

ELIZABETH PÉREZ-ALARCÓN Obtuvo su título de Licenciada en Ciencias de la Educación, Profesora de Enseñanza Media en la especialización de Química y Biología por la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador en 1998. Doctora en Biología por la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador en 2001. Especialista en Diseño Curricular por Competencias en la Universidad Tecnológica Indoamérica (Ecuador) en 2010. Magister en Docencia Universitaria y Administración Educativa en la Universidad Tecnológica Indoamérica (Ecuador) en 2011.

Actualmente es profesora titular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador. Ha participado en proyectos de investigación en calidad de directora e investigadora adjunta, aprobados por la Dirección de Investigación de la Universidad Central del Ecuador. Sus principales temas de investigación se enmarcan en el área de Limnología y Didáctica de las Ciencias. Es autora de libros y artículos publicados en revistas de Latindex.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)