



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL  
ECUADOR

FACULTAD ECLESIAÍSTICA DE CIENCIAS  
FILOSÓFICO – TEOLÓGICAS

ENFOQUE BIOÉTICO PRINCIPIALISTA DE FUTUROS  
INGENIEROS EN BIOTECNOLOGÍA SOBRE EL  
DESARROLLO DE INVESTIGACIONES  
BIOTECNOLÓGICAS EN LA UNIVERSIDAD DE LAS  
FUERZAS ARMADAS ESPE- 2021

Tesis para obtener el Título de Magister en Bioética

**Autor: Andrea Lourdes Rodríguez Cabezas**

**Director de tesis: Anderson Díaz Pérez PhD**

Quito, Ecuador

2023

## DEDICATORIA

*A Dios.*

*A mis amados padres Carlos y Charito*

*A mi amado esposo Andrés.*

*A mis adorados hijitos Andresito y Camilito.*

*A mis hermanos Camila y Carlos.*

*Mi sobrinita Isa.*

*Andrea Lourdes Rodríguez Cabezas*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco a Dios y a mi familia por su amor y apoyo incondicional.*

*A todos mis maestros por impartirme sus conocimientos, en especial al Dr. Anderson Díaz Pérez PhD, director de tesis, por su orientación y aportes durante la realización de esta investigación.*

*Andrea Lourdes Rodríguez Cabezas*

## RESUMEN

Objetivo. Analizar la percepción y el método ético de resolución de conflictos que establecen los estudiantes de Ingeniería en Biotecnología en el desarrollo de investigaciones biotecnológicas, teniendo presente como marco reflexivo la corriente principalista. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Sangolquí-Ecuador 2021. Metodología. Cualitativa (objetivista y fenomenológico). Se realizaron 10 entrevistas semiestructuradas aplicando un muestreo por conveniencia y abierto en el tiempo, dirigidas a estudiantes de último nivel y egresados de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología. Los datos se analizaron con el programa Atlas Ti 9.0®. Resultados. Los participantes describen a la bioética como el estudio, ejercicio, pautas, normas, principios que guían el comportamiento, conducta de los seres humanos hacia otros seres vivos, promoviendo el respeto a la vida y la responsabilidad que conlleva la toma de decisiones en el ejercicio profesional, con el fin de promover buenas conductas para no causar daño, y se reconoció la necesidad de debatir sobre los aspectos bioéticos en el trascurso de una investigación con el fin de minimizar cualquier riesgo innecesario, predominando el principio de beneficencia y justicia en un 36% y 32% respectivamente. Conclusión. El método que establecen los futuros profesionales para hacer frente a los posibles dilemas éticos que pudiesen presentarse en el ejercicio de su profesión fue el deliberativo y se enfatizó en la importancia de trabajar acorde a los principios bioéticos en el marco del respeto a la vida y las buenas prácticas de laboratorio con el fin de salvaguardar la integridad de la investigación y de quienes trabajen en ella.

**Palabras clave:** Biotecnología, investigación, bioética, beneficencia, no maleficencia, autonomía, justicia.

## **ABSTRACT**

The objective of this study is to analyze the perception and ethical method of conflict resolution established by Biotechnology Engineering students in the development of biotechnological research, from the framework of respect, keeping in mind the principlialist current. Methodology is Qualitative (objetivist and phenomenological). A total of 10 semi-structured interviews were conducted. The data is analyzed with the Atlas Ti 9.0® program. Results: The participants describe bioethics as the study, exercise, guidelines, norms, principles that guide behavior, conduct of human beings towards other living beings, promoting respect for life and the responsibility that decision-making entails in the exercise. professional, to promote good conduct so as not to cause harm, and the need to discuss bioethical aspects during an investigation was recognized to minimize any unnecessary risk, predominating the principle of beneficence and justice in a 36 % and 32% respectively. Conclusions: The method established by future professionals to deal with possible ethical dilemmas that could arise in the exercise of their profession was deliberative and emphasized the importance of working in accordance with bioethical principles within the framework of respect for life and good laboratory practices to safeguard the integrity of the research and those who work on it.

**Keywords:** Biotechnology, research, bioethics, beneficence, non-maleficence, autonomy, justice.

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la población .....	30
Tabla 2. Desafíos bioéticos mencionados por los participantes .....	37
Tabla 3. Cuadro de categorías .....	52

## **ÍNDICE DE ABREVIATURAS**

ADN: Ácido Desoxirribonucleico

BPL: Buenas prácticas de laboratorio

CAN: Comunidad Andina de las Naciones

CEISH: Comité de bioética de investigación en seres humanos

CIOMS: Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas

FDA: Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos

OGM: Organismos Genéticamente Modificados

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

SEB: Sociedad Ecuatoriana de Bioética

UNCED: United Nations Conference on Environment and Development

UNEP: Naciones Unidas para el Medioambiente

## ÍNDICE DE CONTENIDO

II.	INTRODUCCIÓN.....	8
III.	PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	9
	II.1. Planteamiento del problema .....	9
	II.2 Justificación .....	10
IV.	MARCO TEÓRICO.....	12
	III.1 Bioética en la investigación en seres humanos .....	12
	III.2. Bioética en la investigación con animales .....	14
	III.3. Bioética en la investigación en especies vegetales .....	16
	III.4. Buenas prácticas de laboratorio .....	18
	III.5. Bioética principialista.....	19
	III.6. Bioética en la formación académica en Biotecnología.....	21
	III.7. Declaraciones y normativas en la investigación científica.....	24
V.	OBJETIVOS .....	28
	IV.1. Objetivo general .....	28
	IV.2. Objetivos específicos .....	28
VI.	ANTICIPACIÓN DE SENTIDO .....	29
VII.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
	VII.1. Diseño de la investigación .....	30
	VII.2. Población y muestra .....	30
	VII.3 Técnicas de recolección de la información.....	30
	VII.4. Procesamiento y análisis de la información .....	32
	VII.5 Aspectos éticos .....	33
VIII.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	34
IX.	CONCLUSIONES .....	46
X.	RECOMENDACIONES.....	47
XI.	REFERENCIAS .....	48
XII.	ANEXOS.....	52
	XII.1 Cuadro de categorías .....	52
	XII.2 Consentimiento informado .....	58
	XIII.3 Instrumento .....	61

## I. INTRODUCCIÓN

La biotecnología es una ciencia multidisciplinaria que ha acompañado al ser humano desde tiempos remotos, en actividades de la vida cotidiana como la producción de pan y queso(Ortega–Ante, 2020). En los últimos años ha permitido impulsar el avance científico mediante el abordaje de problemáticas en diferentes áreas de investigación, como es el desarrollo y descubrimiento de fármacos y vacunas, fabricación de productos biodegradables, biorremediación, mejoramiento de cultivos, diagnóstico molecular, estudios de biodiversidad, entre otros. Siendo el objetivo contrarrestar las amenazas generadas por el proceso de la globalización mediante el diseño de sistemas biotecnológicos (Rodríguez Y., 2020)

Así mismo con el transcurso de los años se ha evidenciado que, si bien el desarrollo de la biotecnología ha tenido la capacidad de resolver y contribuir con los problemas de la creciente población mundial, aportando al sistema de salud, sector agrícola y medioambiental, por otro lado, en ocasiones existe desconfianza por parte de la sociedad para aceptar y apoyar al desarrollo de productos e investigaciones biotecnológicas, siendo una de las preocupaciones el alcance y la legitimidad de los resultados científicos (Gaytán, 2017).

El progreso de la biotecnología podría ser ilimitado, por lo tanto, resulta importante generar un conocimiento sólido basado en el sistema de valores combinados con la comprensión científica, especialmente en quienes se forman en el área de la investigación, procurando fortalecer el discernimiento bioético con el fin de aprovechar el avance científico en beneficio de la población y el medio ambiente (Mahmutovic et al., 2018).

Resulta crucial la actitud y capacidad que tiene el equipo de investigación en función a temas de bioseguridad y bioética siendo estos ejes primordiales para fortalecer las buenas prácticas de laboratorio en función del respeto y el cuidado a los seres vivos, lo que permitiría establecer diálogos, argumentos y deliberación de forma interdisciplinaria con el fin de aportar significativamente al avance científico, dando lugar a estudios que permitan obtener beneficios con fines colectivos (Rodríguez Y., 2020).

## II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

### II.1. Planteamiento del problema

El desarrollo de la ciencia y tecnología en el país ha asentado un precedente que motiva a los profesionales quienes se dedican a este campo de acción a concientizar la responsabilidad que acarrea establecer y desarrollar los proyectos científicos, tomando en cuenta el grado de repercusión sobre la sociedad y el sistema de valores (Ortega–Ante, 2020).

En la sociedad actual surgen diferentes criterios sobre el avance científico y tecnológico, ya que por un lado se tiene esperanza que las investigaciones a través de mecanismos científicos, permitan conseguir una mejor calidad de vida, por otra parte este progreso no deja de ocasionar incertidumbre de que si lo que se está investigando o descubriendo pueda generar repercusiones que en su momento afecten a los seres vivos o el medio ambiente, tomando en cuenta que algunos aspectos de estos avances no son conocidos o a su vez controlables (Caballero-Hernández et al., 2017).

Estudios han planteado preocupaciones sobre la reproducibilidad y legitimidad de los resultados científicos, por lo cual se ha sugerido la implementación de buenas prácticas de laboratorio entendiéndose como un conjunto de principios y recomendaciones destinadas a legitimar la calidad de las investigaciones de laboratorio y la integridad de sus procedimientos, a través del monitoreo y evaluación de riesgos que permitan la seguridad de los seres vivos y el medio ambiente (Evrán, 2015).

Así mismo, estudios han demostrado que estudiantes de pregrado generalmente desconocen sobre muchos dilemas éticos históricos y actuales, que se han sido producto de los avances científicos, además que se ha considerado a la bioética como una asignatura no lo suficientemente desafiante como para estudiarla con rigor (Gülbin & Ünsal, 2016).

Por lo tanto, resulta importante generar interés en la enseñanza y el aprendizaje en bioética con el propósito que los estudiantes en ciencias de la vida puedan obtener las herramientas basadas en valores y principios, que adopten ambientes de deliberación, con el objetivo de que los estudios

científicos sean llevados a cabo con responsabilidad centrados en el respeto a la vida y las buenas prácticas de laboratorio (Sousa, 2017).

### **Pregunta problema**

¿Cuál es la percepción que tienen los estudiantes de Ingeniería en Biotecnología para el desarrollo de investigaciones biotecnológicas, teniendo presente como marco reflexivo la corriente principalista y las buenas prácticas de laboratorio, con el propósito de evitar generar escenarios de riesgo para el investigador y su entorno? Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

## **II.2 Justificación**

Con el transcurso de los años se ha evidenciado que, si bien el desarrollo de la biotecnología ha tenido la capacidad de resolver y contribuir con los problemas de la creciente población mundial, por otro lado, a menudo existe desconfianza por la población para aceptar y apoyar al desarrollo de productos e investigaciones biotecnológicas (Rodríguez Y., 2020).

En la actualidad los proyectos de investigación biotecnológica generalmente abordan problemáticas en el área médica, industrial, ambiental, animal, vegetal, con el objetivo contribuir a mejorar procesos en el sistema de salud, sector agrícolas y medioambiental, sin embargo, el avance científico ha traído consigo la necesidad de poner atención en aquellos proyectos de investigación que tengan fines contrarios al bienestar de los seres vivos, y que conciban exclusivamente una visión mercantil, política, estética, entre otras, que desvíen el interés del bien común (Kiran et al., 2017).

La bioética es una disciplina, que se ha desarrollado principalmente, pero no exclusivamente, en torno a temas de importancia moral para la práctica médica, como por ejemplo el aborto y la eutanasia (Caballero-Hernández et al., 2017). En los últimos 20 años se ha generado un cambio importante, en donde entran en discusión dilemas impulsados por el avance científico, desde la clonación hasta estudios que buscan mejorar el rendimiento de cultivos vegetales, por lo tanto, la bioética es una disciplina reflexiva y crítica

sobre las acciones humanas, con el propósito de generar competencias enfocadas en la responsabilidad social, desarrollo sustentable y principios, que permitan en lo posible dar lugar a un equilibrio responsable a nivel científico que no genere escenarios de riesgo con la sociedad actual y futura (Carlotto et al., 2021).

### III. MARCO TEÓRICO

#### III.1 Bioética en la investigación en seres humanos

A partir del vocablo griego se define la palabra bioética: bíos (vida), que representa a las ciencias de la vida, y éthos (ética), que hace referencia a los valores y deberes morales (UNESCO, 2008). El término fue acuñado por primera vez en el año de 1927 por el filósofo pastor Fritz Jahr, en su artículo "*Bio-Ethics: A Review of the Ethical Relationships of Humans to Animals and Plants*", con el objetivo de extender el imperativo kantiano a todas las formas de vida, años después en 1970, el bioquímico Van Rensselaer Potter desarrolla el término bioética, en su artículo "*Bioethics: the science of survival*", hace mención a que los avances científicos no prestan la atención necesaria al conocimiento de sistemas de valores humanos (Sass, 2007; Van Rensselaer Potter, 1998). De acuerdo con lo mencionado por Potter "*La Bioética fue proyectada como una nueva disciplina que combinará el conocimiento biológico con el conocimiento de los sistemas de valores humanos*" (Pacheco Bastidas, 2016). En un inicio el término intento vincular hechos científicos y valores en el ámbito medioambiental, pero actualmente engloba todos los ámbitos de ciencias de la vida, y su interrelación (UNESCO, 2008).

Según Potter la bioética debe ser entendida entorno a que no siempre aquello que es técnicamente posible puede ser moralmente correcto, por lo que resulta necesario algún tipo de intervención que permita generar criterios de reflexión, basados en valores (Van Rensselaer Potter, 1998). La bioética aborda por tanto problemáticas emergentes como problemáticas persistentes. Refiriendo lo primero a conflictos éticos resultantes del avance de la ciencia, principalmente a nuevos tratamientos, manipulación genética y salud pública en general. En cuanto, a los problemas persistentes se puede mencionar la desigualdad e injusticia social (Thaís, 2018).

Acontecimientos históricos, casos polémicos sobre el desarrollo científico tecnológico, justicia y desarrollo humano, fueron factores determinantes que permitieron impulsar el desarrollo de la bioética en América (Rosa et al., 2008). En el año 1974 Estados Unidos establece la Comisión Nacional para la

protección de sujetos humanos en investigación biomédica y del comportamiento, con el fin de evaluar los riesgos y beneficios de la investigación biomédica, además de determinar directrices para la participación de sujetos humanos en la investigación (Eritja, 2019). En 1979 la comisión publicó el informe Belmont cuyo objetivo fue crear una guía de principios y valores éticos para la protección de los sujetos humanos en investigación, teniendo como antecedentes crímenes cometidos contra seres humanos en experimentaciones biomédicas, principalmente durante la segunda guerra mundial, por lo cual se intentó evitar actos que vayan en contra de la dignidad humana y se priorice el respeto por las personas, beneficencia interpretada como la obligación de hacer el bien, y la justicia, entendiéndose como la igualdad en el trato y distribución proporcional de recursos (Informe Belmont, 1979). Siendo esta una de las primeras directrices junto al código de Núremberg (1947), considerado este el primer documento en regular la investigación con seres humanos y la declaración de Helsinki (1964), los que dieron las pautas éticas que debe seguir toda investigación en humanos, lo que estableció el inicio para que los investigadores generen criterios bioéticos con el fin de que se lleve toda investigación bajo normativas de protección de los derechos de los seres humanos (Asamblea Médica Mundial, 1964; Lawler & Maughan, 2017; Tribunal Internacional de Nuremberg, 1946).

En el año de 1987, el consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS), y la Organización Mundial de la Salud (OMS) publican el documento *"Pautas Internacionales Propuestas para la Investigación Biomédica en Seres Humanos"* y en 1985 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) publica el documento *"Normas para la Investigación en Seres Humanos"*, por lo tanto estos fueron los primeros documentos normativos que se desarrollaron en función a las realidades de cada continente, y países en desarrollo (Medina et al., 2014).

Varios acontecimientos científicos han llamado la atención de la población en general, entre ellos se puede mencionar la clonación, eugenesia, implantes biológicos, farmacología, técnicas de edición genética, reproducibilidad de resultados científicos, entre otros. Por lo que es relevante que toda

investigación esté sujeta a las buenas prácticas de laboratorio, al método científico y a los principios bioéticos: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia (Rodríguez Y., 2020).

La bioética por tanto permite conceptualizar un criterio basado en principios y valores, con el fin de trabajar en los nuevos problemas emergentes los cuales requieran un mecanismo de solución adecuado, priorizando el respeto de los derechos de todos los seres humanos, organismos vivos y el medio ambiente (Menezes et al., 2019).

### **III.2. Bioética en la investigación con animales**

La bioética es una disciplina que no se ha centrado únicamente en el bienestar de los seres humanos, sino también en el respeto a la vida y los derechos de todos los seres vivos instaurando de esta manera al biocentrismo. Con la finalidad de generar espacios de reflexión en función al conocimiento, discernimiento y normas que regulan el comportamiento del ser humano hacia los animales y el medio ambiente, tomando en cuenta que el respeto es el que orienta al ser humano a obrar de forma correcta (Heredia Antúñez et al., 2021).

A causa de las implicaciones que ha tenido la concepción utilitarista de los animales y el medio ambiente, se ha permitido implementar y buscar normalizar los derechos que poseen los animales. Tomando en cuenta que el ser humano es quien tiene la capacidad de modificar el medio en el que viven, con el fin de buscar algún beneficio ya sea propio o del animal (Petetta & Ciccocioppo, 2021) .

Según Singer (1975), en el libro liberación animal, propone liberar a los animales de la acción humana, establece el principio de igualdad de tal forma que se deba considerar los derechos de los seres humanos y animales en virtud de cada especie, dejando a un lado al “*especismo*”, es decir, tratar a una especie con mayor importancia que a otras (Singer, 1993)

Singer sugiere además que a pesar de que los humanos puedan tener la capacidad intelectual y raciocinio respecto de los animales, no es justificación para trazar una línea entre humanos y animales. Argumentando que no es

necesario un trato idéntico si no tener consideración de acuerdo con la naturaleza de cada especie, con el propósito de evitarle el sufrimiento, de tal forma que la sensibilidad y empatía sea un factor común entre seres humanos y animales al momento de defender sus intereses, es decir, no sería adecuado el provocar sufrimiento en los animales durante el proceso investigativo, si existe oposición de hacer lo mismo con humanos (Singer, 1993).

Desde una perspectiva deontológica, los seres vivos sin importar su especie tienen un valor intrínseco, por el hecho de ser poseedores de vida, Regan reconoce que los animales no deben ser tratados como medios para fines humanos, argumentando la obligación de actuar en su beneficio, siendo el objetivo maximizar el bien y evitar el sufrimiento (Santana, 2016).

La teoría utilitarista menciona que lo correcto o incorrecto se ve determinado por las consecuencias, mas no por los sentimientos o intenciones, por lo que hace hincapié a que los resultados condicionan el posicionamiento de los animales, prevaleciendo el principio de utilidad (Kirk, 2018).

En los últimos años la investigación con animales ha permitido generar importantes avances en las ciencias de la salud es así que se ha podido modelar patologías humanas y de animales, el desarrollo de fármacos, estudios toxicológicos, inmunológicos, entre otros, sin embargo, este un tema de intenso debate público (Petetta & Ciccocioppo, 2021). En ocasiones no se realiza una valoración exhaustiva sobre el método de obtención de los resultados en animales, así mismo, es de conocimiento público que la experimentación con animales debe estar estrictamente controlada por leyes específicas en conformidad con las normativas que regulan su uso y con personal capacitado. Los principios que guían los procedimientos y las leyes para la experimentación con animales son reconocidos internacionalmente y fueron mencionados por primera vez por los investigadores William Russel y Rex Burch en 1959 siendo estos: "*Reemplazar, Reducir, Refinar*" (3R)(Kirk, 2018).

En 1966 Estados Unidos reguló por primera vez los procedimientos de experimentación con animales mediante la publicación de la Ley de Bienestar Animal (AWA), en la cual se exige que se otorguen estándares de cuidado básico y métodos que eviten o disminuyan el sufrimiento al animal que sea parte de un proceso investigativo (Heredia Antúnez et al., 2021).

Así mismo en Europa el uso de animales para experimentación fue regulado por primera vez en el año de 1986 en el acta suscrita por la Directiva de Unión Europea 86/609EEC, en la cual se menciona que se debe garantizar el bienestar del animal, se manifiesta que los animales a ser utilizados deben tener el grado más bajo de sensibilidad neurofisiológica, y que las personas que lleven a cabo los experimentos deben ser científicamente competentes (UE,1986). Estos marcos de protección han sido paulatinamente modificados de acuerdo con el avance científico, así mismo ha permitido regular leyes nacionales para el cuidado y uso de animales de laboratorio (Eritja, 2019).

Hoy en día es posible ver que el principio de protección de los derechos de los animales se ha introducido en leyes constitucionales, condenando a las conductas inapropiadas en el proceso de investigaciones científicas. En Ecuador la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario en el año 2021 en la resolución XX, resuelve en el *Artículo 2.- Establecer los lineamientos para promover una adecuada planificación y gestión del correcto uso de los animales en investigaciones y en la educación, asegurando su bienestar, un adecuado manejo y supervisando su uso racional y ético* (Calvas Guerra, 2022; Heredia Antúnez et al., 2021).

### **III.3. Bioética en la investigación en especies vegetales**

Aldo Leopold (1949) en su libro *"Una Ética de la Tierra"*, hace una ampliación de la ética social y política hacia la comunidad biótica en donde concibe a la ética como una forma de justicia para la protección de las comunidades bióticas por su valor intrínseco (Knight, 1996)

Así mismo Potter (1971), señala en su libro *"Bioethics: Bridge to the Future"*, que el ser humano depende del medio ambiente ya que necesita de este para sobrevivir, por tanto, la bioética no debe entenderse como un simple saber teórico, si no por el contrario una fuente de conocimiento que proporciones las pautas para conseguir el bien social de acuerdo con un área específica, tal como menciona (Van Rensselaer Potter, 1971):

*"Necesitamos una Ética de la Tierra, una Ética de la Vida Silvestre, una Ética de la Población, una Ética del Consumo, una Ética Urbana, una Ética Internacional,*

*una Ética Geriátrica, etc. Todos estos problemas requieren acciones basadas en valores y hechos biológicos” (p.12).*

Años después, Potter (1988), en su libro *“Bioética Global”* enfatiza el carácter multidisciplinario de la bioética, es decir, es un centro de reflexión moral que reconoce la interdependencia de la calidad de vida humana, interés social, y la integridad del medio ambiente (Van Rensselaer Potter, 1998).

En los últimos años el interés por potenciar y contribuir a la sostenibilidad agroindustrial y alimentaria ha permitido instaurar y desarrollar investigaciones científicas en donde utilizan técnicas para el mejoramiento genético en plantas de forma precisa, esto ha dado paso a la viabilidad de patentar organismos genéticamente modificados (OGM), lo cual ha hecho posible el avance exponencial de la biotecnología, atrayendo consigo utilidades e intereses comerciales que contribuyen al desarrollo agroindustrial y la demanda de alimentos (Carrión, 2021).

A su vez el estudio de los principios activos en plantas ha permitido el desarrollo de la industria farmacéutica con el objetivo de tratar enfermedades de los seres humanos y animales, contribuyendo al sistema de salud. Sin embargo, es importante reconocer que en ocasiones la naturaleza ha sido víctima de las malas prácticas del ser humano considerándola como un recurso inagotable, que únicamente debe satisfacer las necesidades de unos pocos, sin analizar los posibles riesgos de su explotación o de los productos de las investigaciones científicas, como por ejemplo las alteraciones a la biodiversidad de los OGM (Rodríguez Y., 2020).

Es por ello por lo que el principio de precaución ha permitido crear políticas preventivas en donde se ha puesto énfasis sobre la importancia de que quien contamina debe ser responsable de limitar y reparar el daño, de esta manera ha sido posible concientizar a la población en temas de prevención, siendo esta la mejor estrategia para la protección medio ambiental. A su vez es importante mencionar que la ciencia ha sido la clave para evaluar de manera confiable los riesgos latentes producto de la industrialización, avances científico tecnológico, entre otros (Guapisaca & Medina, 2020).

El principio 15 de la Declaración de Río de Janeiro del año 1992, refleja la importancia de este principio ya que menciona que los Estados deberán

aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades, cuando existan amenazas que causen un daño grave o irreversible, con el fin de adoptar medidas protectoras para impedir la degradación del medio ambiente(Naciones Unidas & Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y de Desarrollo (Rio de Janeiro, Br), 1992).

Así, el principio de precaución está presente en diversos instrumentos internacionales, pero su concepto está en distintos matices, ya que por ejemplo se puede mencionar que en el tratado de la Unión Europea del año 2000, hace mención a que se debe aplicar el principio de precaución cuando la evidencia científica sea insuficiente, la evaluación científica preliminar es no concluyente o incierta e indica que hay motivos razonables para generar preocupación del potencial peligro que puede ocasionar diferentes efectos al medio ambiente, humanos, la salud animal o vegetal(Eritja, 2019).

La evaluación de riesgos en investigaciones con OGM, implican incertidumbres de muchos tipos, por lo que la evaluación de los riesgos a nivel social y ambiental tiene un contexto que involucra valores éticos para tomar decisiones adecuadas en beneficio de la sociedad. Por otro lado, la investigación no necesariamente va a reducir la incertidumbre de los riesgos, ya que es probable que se revelen complicaciones imprevistas en el transcurso de la investigación, por lo tanto, la investigación científica por lo general va a estar caracterizada por generar incertidumbres o brechas de conocimientos en donde la toma de decisiones juega un rol importante (Bergel, 2017).

#### **III.4. Buenas prácticas de laboratorio**

Las buenas prácticas de laboratorio (BPL), hacen referencia al conjunto de procesos, reglas y técnicas que se establecen para que el procedimiento científico sea llevado con seguridad, detallando recomendaciones y soluciones ante posibles problemas (Cervantes et al., 2021).

Además, proporcionan las directrices para planificar, monitorear, registrar informar y archivar el proceso investigativo, siendo el propósito asegurar la uniformidad, consistencia, confiabilidad de los productos y procesos biotecnológicos (OMS, 2018).

Inicialmente las BPL estaban destinadas a monitorear pruebas toxicológicas con el fin de evitar actividades fraudulentas, esto fue incentivado por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) en el año de 1978, años después las directrices de las BPL fueron adoptadas a nivel internacional con el fin de analizar los riesgos en la salud y a nivel ambiental de las investigaciones toxicológicas, sin embargo, hoy en día es posible ver como se han incorporado las directrices de las BPL junto con las normas de bioseguridad en todos los laboratorios multidisciplinarios que realizan investigación científica sin importar su área de especialización, satisfaciendo las necesidades de los objetivos experimentales, reproducibilidad del ensayo y confiabilidad de los resultados, facilitando así la aceptabilidad internacional, mediante la autorización de las entidades reguladoras (Jena & Chavan, 2017; OMS, 2018).

Por otro lado, es importante reconocer que el seguir las BPL no es únicamente un símbolo para obtener el permiso y la aceptación de las entidades regulatorias, si no por el contrario la intención debe ser el bien común, mediante la evaluación constante de los riesgos, por lo que implica que el personal involucrado en una investigación este altamente capacitado y siga estrictamente los requisitos reglamentarios que se actualizan de acuerdo al avance científico, siendo importante la actualización constante del conocimiento lo que permitirá a tomar las mejores decisiones, y producir resultados de calidad (OMS, 2010).

### **III.5. Bioética principialista**

En 1979 fue publicado el libro Principios de Ética Biomédica escrito por Beauchamp y Childress, con el objetivo de analizar de manera sistemática los principios morales que debían aplicarse en biomedicina, proponiendo generar respuestas fundamentadas a los múltiples y difíciles problemas que se plantean en el trascurso y la aplicación de investigaciones en las ciencias de la vida y de la salud(Beauchamp & Childress, 1999).

Los principios fundamentales de la bioética se inspiran como base en la medicina clásica, por lo que fue posible desarrollar el principio de no

maleficencia, el principio de beneficencia, el principio de autonomía, el principio de justicia. La jerarquización de estos principios ha ocasionado posiciones contrarias, procurando que cada principio sea analizado según el caso (García, 2013).

Principio de autonomía: Este principio defiende la capacidad de elección de los seres humanos, mediante el cual pueden controlar sus deseos y preferencias básicas para poder optar por una decisión que se origine de la reflexión y el conocimiento, consiguiendo de esta manera bienestar, en ausencia de influencias externas (Beauchamp & Childress, 2013). En la investigación con organismos genéticamente modificados es común que los procesos asociados a la patentabilidad de la diversidad biológica y genética se encuentren estrechamente relacionados con temas económicos, dejando a un lado la autonomía de los pueblos originarios respecto a su entorno natural (Rodríguez Y., 2020). Así mismo, en la investigación con seres )principio de autonomía, ya que es derecho del participante el aceptar o no participar en el proyecto investigativo (Menezes et al., 2019).

Principio de beneficencia: Este principio se basa en generar bienestar, de tal forma que el actuar y la toma de decisiones busque hacer el bien, respetando los derechos del otro, por lo que se evita el daño, y procura minimizar el riesgo de tal forma que no ponga en peligro a su entorno, por lo que sí existe un daño causado se prioriza crear estrategias para repararlo (Rosa et al., 2008).

En investigación el principio de beneficencia toma lugar desde cuando se plantea el tema del proyecto, ya que durante el diseño del mismo se busca que la investigación sea válida, reproducible, y que quienes forman parte del equipo sean competentes para salvaguardar el bienestar de quienes participan, así mismo de ser el caso que puedan solventar o crear estrategias para minimizar cualquier riesgo que se presente (Díaz & García, 2014).

Principio de no maleficencia: Este principio establece no causar daños en ninguna circunstancia, por lo tanto, se torna crucial su utilización en investigación y en el manejo de técnicas de laboratorio, en función a generar normas que procuren no perjudicar a seres vivos y su entorno (Herrera, 2017).

Por lo cual se precisa que el equipo de investigación pueda actualizar de forma continua sus conocimientos, garantizando el cumplimiento de las buenas prácticas de laboratorio y la integridad científica (Medina et al., 2014)

Principio de justicia: Este principio se basa en la obligación ética de tratar a cada ser humano de acuerdo con lo que le corresponde, sin distinción alguna. Por lo tanto, se busca una distribución justa de los recursos (Herrera, 2017). A su vez la justicia permite atender las necesidades sin discriminación, procurando el bienestar común (Rosa et al., 2008). En investigación, el principio de justicia cobra validez cuando se distribuye de forma equitativa los recursos y beneficios de la participación (Rodríguez Holguín, 2018).

### **III.6. Bioética en la formación académica en Biotecnología**

La Biotecnología al ser una disciplina multidisciplinaria que combina conocimientos en ciencias como la biología, física, química, bioquímica, genética, bioinformática, microbiología e ingeniería; ha permitido crear e innovar aplicaciones a través de la utilización de organismos o microorganismos con el fin de producir bienes o servicios, para usarlos en la agricultura, medio ambiente, medicina e industria (Pavarini et al., 2021). Históricamente la Biotecnología ha acompañado al ser humano desde tiempos remotos en su vida cotidiana, por lo cual se la ha dividido en tres etapas de desarrollo: Biotecnología ancestral, tradicional y moderna (Digilio, 2021).

Las aplicaciones proporcionadas por la biotecnología durante el transcurso de los años han generado cuestiones y dilemas éticos que han llamado la atención de la sociedad en general, ya que, si bien la biotecnología ha permitido resolver y contribuir con las necesidades sociales y ambientales, desde el proceso de fermentación para preservar, o producir bebidas y alimentos, hasta el desarrollo de vacunas, fármacos de origen biológico, estudios genéticos, procesos de biorremediación, entre otros (Rodríguez Y., 2020). Surge por otro lado el interés de la sociedad por conocer sobre los avances científicos, siendo el de mayor controversia la manipulación del ADN (ácido desoxirribonucleico) (ácido desoxirribonucleico) ya que a través de

técnicas de laboratorio y el desarrollo de investigaciones se ha dado lugar al origen de organismos genéticamente modificados (OGM) (Guapisaca & Medina, 2020).

La necesidad de aplicar técnicas innovadoras en el marco de la biotecnología con el fin de incrementar la producción agrícola y sustentable, además del requerimiento de tener datos reales de investigaciones realizadas en Ecuador sobre temas que abarquen problemáticas en ciencias de la vida, fueron factores determinantes para capacitar y profesionalizar a personal técnico, con el fin de llevar a cabo el desarrollo tecnológico en biotecnología considerando que la falta de recursos humanos era una limitante para el desarrollo tecnológico biotecnológico (Thaís, 2018).

El desarrollo de investigación científica y tecnológica en el país genera que los profesionales quienes se dedican a este campo de acción se vean en la necesidad de concientizar sobre las consecuencias y la responsabilidad que acarrearán los avances científicos es por ello por lo que se hace fundamental fomentar conocimientos en bioética (Casado, 2016).

La bioética al ser una disciplina que no solo abarca situaciones de ética médica, si no también situaciones en las cuales juega un rol fundamental el avance científico han provocado que en ocasiones se debatan complejos dilemas y sea necesario que participen profesionales de diferentes áreas del conocimiento (Draper, 2019).

A partir de los años 90 se incluye a la bioética como una disciplina académica en algunas universidades de América Latina, en 1991 en Colombia se fundó la Federación Latinoamericana de Instituciones de Bioética, con el propósito de establecer foros, asambleas en diversos países de América (Álvarez-Díaz, 2012). El diálogo intercultural permitió por su parte que la influencia de la bioética norteamericana profundice aspectos que fundamenten la relación entre la ética y la ciencia, por lo que el diálogo fue primordial para que se generen propuestas en base al principalísimo de la bioética de acuerdo a la cultura de cada país (Rodríguez Y., 2020).

En Ecuador, a partir del año de 1998 se da inicio a la divulgación sobre bioética a través de foros con el auspicio de la OMS/OPS, dando lugar a varios programas de formación profesional, así mismo en el año de 1999 se conforma el primer comité de bioética multidisciplinario por iniciativa de la UNESCO (Díaz & García, 2014).

En el año 2003 nace la Sociedad Ecuatoriana de Bioética (SEB), siendo esta la primera organización civil motivada por el interés de incluir diversos actores sociales para generar un diálogo amplio y pluralista ante las necesidades emergentes relacionada con la vida (SEB, 2022).

Los primeros profesionales en biotecnología en el país se formaron en el año 2000 en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, y durante el transcurso de los años se han ido afianzando el manejo de diferentes herramientas biotecnológicas, siendo esta una nueva área tecnológica en desarrollo que fue implementada en el país hace 20 años. Por lo que es preciso generar interés en los estudiantes sobre el estudio de la bioética debido a que es fundamental evitar generar escenarios de riesgo producto de investigaciones a corto, mediano y largo plazo, los cuales de ser el caso deben ser identificados y evaluados cuidadosamente antes de tomar decisiones o definir estrategias en el curso del proyecto (Navarrete, 2019).

La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE actualmente imparte la asignatura de Bioética en octavo nivel de la carrera de Ingeniería en Biotecnología, con dos horas clase a la semana, dentro de la contribución de la asignatura se encuentra formar profesionales que generen pensamiento crítico con el fin de resolver dilemas de actuación que en un futuro afronten en su vida profesional, con el objetivo de salvaguardar el respeto de la dignidad humana, mediante el estudio de los principios bioéticos, estudio de casos e historia humana (Seqqat, 2021).

Así mismo, la aplicación de buenas prácticas de laboratorio es un factor importante que permite que el proceso y las condiciones en las cuales se desarrolla una investigación sean bajo una planificación basada en el monitoreo, registro y evaluación de riesgos que conduzcan a la seguridad de

los seres vivos y del medio ambiente. Por lo que, las investigaciones que cumplan con buenas prácticas de laboratorio además legitimar la calidad de las investigaciones de laboratorio y la integridad de los procedimientos, procuran minimizar los efectos adversos asociados a los proyectos de investigación (Evrán, 2015).

Hoy en día en el país se puede encontrar que diez universidades cuentan con la especialización en Biotecnología en sus diferentes áreas de especialización, así mismo, existen algunos laboratorios que están empezando a incursionar en procesos biotecnológicos como por ejemplo biología sintética, biología molecular, cultivo celular, entre otros. A pesar de que existen limitantes que impulsen el desarrollo de la biotecnología en el país siendo una de ellas el factor político- económico, resulta importante que quienes incursionen en este campo conozcan sobre las regulaciones y normativas que rigen al desarrollo científico de tal forma que las competencias del investigador vayan acorde al desarrollo científico responsable, salvaguardando la seguridad del equipo de investigación y el entorno (Carrión, 2021).

### **III.7. Declaraciones y normativas en la investigación científica**

Dentro de las declaraciones internacionales sobre bioética en investigación con seres humanos es preciso mencionar:

*Código de Nuremberg (1947), principio 8.- "El experimento debe ser conducido únicamente por personas científicamente calificadas. El grado más alto de técnica y cuidado deben ser requeridos durante todas las etapas del experimento, bien de quienes lo conducen, así como de los que toman parte de éste"* (Tribunal Internacional de Nuremberg, 1946).

*Declaración de Helsinki, Asociación médica mundial (1964), principio 8. "Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación"* (Asamblea Médica Mundial, 1964).

Informe Belmont (1974), el informe explica los principios éticos fundamentales para la investigación con seres humanos, respeto, beneficencia y justicia (Informe Belmont, 1979).

La Declaración Universal sobre el Genoma Humano (1997). Art 10. *“Ninguna investigación relativa al genoma humano ni ninguna de sus aplicaciones, en particular en las esferas de la biología, la genética y la medicina, podrá prevalecer sobre el respeto de los derechos humanos, de las libertades fundamentales y de la dignidad humana de los individuos o, si procede, de grupos de individuos”* (UNESCO, 1997).

La Declaración Internacional sobre los datos Genéticos Humanos (2003), Art 5. *“Los datos genéticos humanos y los datos proteómicos humanos podrán ser recolectados, tratados, utilizados y conservados solamente con los fines siguientes en investigación médica y otras formas de investigación científica, comprendidos los estudios epidemiológicos, en especial los de genética de poblaciones, así como los estudios de carácter antropológico o arqueológico, que en lo sucesivo se designarán colectivamente como investigaciones médicas y científicas”* (UNESCO, 2003b).

Las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica con seres humanos (2016), tiene como objetivo *“proporcionar principios éticos aceptados a nivel internacional y comentarios detallados sobre la manera de aplicar principios éticos universales en la investigación relacionada con la salud”*. El alcance del documento se limita a la investigación observacional, ensayos clínicos, biobancos, y los estudios epidemiológicos (Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas & Organización Panamericana de la Salud, 2016)

En cuanto a los documentos que proponen y regulan a las investigaciones en el área vegetal es preciso mencionar a:

Declaración de Estocolmo (1972) fue la primera conferencia de las Naciones Unidas sobre medioambiente humano, se mencionan 26 principios entorno a

un ambiente sano, creación del programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (UNEP). Dentro de los 26 principios, se encuentran los derechos humanos, recursos naturales, capacidad de renovación de la tierra, vida silvestre, política medio ambiental, ciencia y tecnología del medio ambiente, en torno al principio 21, los estados pueden explotar sus recursos como desees siempre y cuando no dañen a otros(ONU, 1972)

A partir de Estocolmo se crearon ministerios, partidos políticos verdes, con el objetivo de reconocer los riesgos latentes del medio ambiente, biodiversidad, disminución de la capa de ozono, amenazas del cambio climático. Por lo cual se da lugar la Cumbre de Río, cumbre de la tierra, en 1992 (UNCED), convención sobre la diversidad biológica, cuyo objetivo fue promover medidas para un futuro sostenible (Naciones Unidas & Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y de Desarrollo (Rio de Janeiro, Br), 1992)

El Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre Diversidad Biológica (2000), es un acuerdo internacional que reconoce el potencial de la biotecnología moderna, por lo cual *“contribuye a garantizar la protección en cuanto a la transferencia, manipulación y utilización de organismos genéticamente modificados”* (ONU, 2000)

Es importante a su vez considerar que el avance significativo en la investigación científica en el área animal, en el país debe ir de la mano de normativas y documentos que regulen su desarrollo entre los cuales se puede mencionar:

El libro *“The Principle of Humane Experimental Technique”* escrito por dos biólogos ingleses, Russel y Burch (1959), expone las tres erres que hacen referencia a reemplazar, reducir y refinar, siendo este el documento consolidado a nivel mundial como el enfoque ético que gobierna a la ciencia que estudia con animales (Kirk, 2018).

Reemplazar: Hace referencia que el uso de animales en investigación debe reemplazarse con procedimientos o técnicas alternativas, o de ser el caso evitar por completo el uso de animales. Por ejemplo, el uso de cultivos

celulares podría reemplazar el uso de un animal vivo, o sustituirse por pruebas in vitro o in silico (Petetta & Ciccocioppo, 2021).

Reducir: Se debe reducir al mínimo el uso de animales en investigación, por lo cual se debe buscar métodos que permitan reducir su experimentación, mediante la implementación de diseños experimentales eficaces, es decir, se debe, maximizar la información que se obtiene por animal con el fin de reducir el número de animales como tanto sea posible (Gaytán, 2017).

Refinar: Se debe garantizar que los animales sufran el menor dolor posible, por lo cual los procedimientos a usarse deben ir acorde al bienestar del animal, otorgando un mejor ambiente adoptando una serie de métodos como el cuidado que permita minimizar el dolor, sufrimiento y estrés (Kirk, 2018).

La Declaración de la Asociación Médica Mundial sobre el uso de animales en la investigación biomédica (1989), Principio 3.- “El trato compasivo de los animales usados en la investigación biomédica es esencial y los establecimientos de investigación deben cumplir con todas las normas que rigen el trato humano. Se debe proporcionar educación sobre estas normas a todos los investigadores en formación” (Asociación Médica Mundial WMA, 1989).

## **IV. OBJETIVOS**

### **IV.1. Objetivo general**

Analizar la percepción y el método ético de resolución de conflictos que establecen los estudiantes de Ingeniería en Biotecnología sobre el desarrollo de investigaciones biotecnológicas desde la corriente principialista. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

### **IV.2. Objetivos específicos**

- a. Describir las percepciones desde los criterios e ideas que tienen los estudiantes de Ingeniería en Biotecnología, en relación con las buenas prácticas de laboratorio y los desafíos bioéticos que puedan presentarse en el transcurso de una investigación biotecnológica en el marco del respeto teniendo presente la corriente principialista.
  
- b. Identificar el método que establecen los estudiantes de Ingeniería en Biotecnología para hacer frente a los posibles riesgos o problemas en el desarrollo de sus investigaciones teniendo presente la corriente principialista y las buenas prácticas de laboratorio.

## **V. ANTICIPACIÓN DE SENTIDO**

Los futuros profesionales en biotecnología de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE establecen un criterio bioético que les permite generar buenas prácticas de laboratorio con el propósito de evitar generar escenarios de riesgo para el investigador y su entorno, durante el ejercicio profesional, teniendo presente la corriente principialista.

## VI. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se enfoca dentro de un estudio cualitativo debido a que pretende analizar el enfoque bioético principialista de estudiantes de último nivel y egresados de la carrera de Ingeniería en Biotecnología. En relación con la perspectiva epistemológica, se tuvo presente el *objetivismo* con el propósito de percibir la realidad en función a la facultad intelectual de los estudiantes para hacer frente a los posibles riesgos producto de las investigaciones (Bautista, 2011).

### VII.1. Diseño de la investigación

La perspectiva teórica fue el *fenomenológico* porque a partir de las percepciones se condiciona a unas intencionalidades que para el presente proyecto será el método, bajo el marco de las buenas prácticas de laboratorio y el análisis de la corriente principialista (Bautista, 2011).

### VII.2. Población y muestra

Tabla 1. Características de la población

Población: Estudiantes de último nivel y egresados de la carrera de ingeniería en Biotecnología de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE	Criterios de inclusión	Aprobación o conocimiento de la asignatura de Bioética. Quienes hayan participado o se encuentren participando en proyectos de investigación
	Criterios de exclusión	Alumnos que no se encuentren asistiendo a clases. Alumnos que no estén realizando la tesis o proyecto de graduación. Quienes decidan no participar en la presente investigación

Muestreo: El tipo de muestreo que se utilizará para la presente investigación fue por conveniencia y abierto en el tiempo

### VII.3 Técnicas de recolección de la información

La técnica de recolección para la presente investigación es la entrevista semiestructurada cuyo propósito fue permitir la obtención de datos mediante

el dialogo entre el investigador y el entrevistado, mediante la interpretación del discurso en base al conocimiento, criterio, metodología e ideas que conciben los futuros ingenieros desde el marco del respeto de la vida y las buenas prácticas de laboratorio.

La presente investigación se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Establecimiento del estado del arte

- a. Se recopiló información bibliográfica sobre la enseñanza, importancia y normativa bioética en la formación profesional de futuros investigadores en biotecnología.
- b. Se elaboró el marco teórico

2. De acuerdo con los objetivos específicos se realizaron los siguientes pasos, para la aplicación del instrumento:

- a. Se obtuvo el permiso para realizar la presente investigación por parte de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- b. Se obtuvo la aprobación por parte del Comité de Bioética de investigación en seres Humanos (CEISH) de la Universidad Católica del Ecuador oficio CEISH 82-2022 del 04 de marzo de 2022.
- c. Se aplicó el instrumento
  - c.1. Se envió un correo electrónico a los estudiantes con el tema, objetivo y alcance de la investigación, con el fin de generar interés en los participantes.
  - c.2. Para quienes tuvieron interés se les convocó a una reunión virtual (Google Meet) para explicar el objetivo de la investigación, y se procedió a dar lectura del consentimiento informado, el cual se envió a sus correos electrónicos.
  - c.3 Se recibió el consentimiento informado firmado a través del correo electrónico.

c.4. Se coordinó fecha y hora para la aplicación de la entrevista. Se utilizó la plataforma Microsoft Teams.

c.5. Se aplicó la entrevista de doce preguntas a un total de diez participantes, la cual tuvo una duración promedio de quince minutos. Se grabó el audio

c.6. Se transcribió las respuestas brindadas por los participantes.

c.7. Las respuestas fueron analizadas mediante el software Atlas Ti 9.0®, para lo cual se requirió: identificar, organizar y categorizar la información obtenida.

#### **VII.4. Procesamiento y análisis de la información**

**Primera etapa:** Se estableció el estado del arte, mediante la recopilación de fuentes bibliográficas que contengan información sobre estudios de bioética en investigación biotecnológica, y la importancia curricular de la bioética en la formación de los profesionales.

**Segunda etapa:** Con fecha 22 de marzo del 2022 se envió al Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos CEISH-PUCE, el acta de inicio del presente proyecto de investigación, una vez que se confirmó la recepción, se envió un correo electrónico con fecha 22 de marzo 2022 a un total de 26 estudiantes de noveno y egresados de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología, con información y la invitación para una reunión mediante la cual se dio información sobre el propósito y metodología del proyecto.

Un total de 16 estudiantes estuvieron presentes en la reunión, en donde se dio lectura a la información del proyecto y al consentimiento informado, no hubo preguntas, y se invitó a quienes deseen participar que envíen el documento firmado mediante correo electrónico.

Se recibieron 10 consentimientos informados firmados, para lo cual se estableció fecha y hora para realizar la entrevista con cada uno de los participantes. Es importante mencionar que las grabaciones fueron guardadas en el computador personal del investigador principal, por un

periodo de 7 años, las grabaciones serán destruidas en diciembre 2028 y únicamente tendrá acceso el investigador principal.

Los participantes fueron codificados según el orden de entrevista, de tal forma que únicamente el investigador tenga acceso a la identidad del participante.

Todos los participantes al momento de la entrevista tenían 24 años, 6 fueron mujeres y 4 hombres, todos aprobaron la asignatura de bioética, 8 de ellos estaban egresados y 2 estuvieron cursando el último nivel de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología.

**Tercera etapa:** Se reconoció, describió el método y la percepción que conciben los estudiantes para hacer frente a los posibles riesgos generados en las investigaciones biotecnológicas, a través de la exposición de casos en donde se presentaron dilemas bioéticos.

**Cuarta etapa:** Transcripción de la información obtenida de las grabaciones la cual fue categorizada y codificada para usarla en el programa Atlas Ti 9.0®. Para lo cual se procedió a ordenar la información obtenida con el fin de agrupar las categorías y obtener información significativa.

**Quinta etapa:** Presentación y discusión de los resultados.

## **VII.5 Aspectos éticos**

- De acuerdo con la declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (2005) en el artículo 6 hace mención: *“La investigación científica sólo se debería llevar a cabo previo consentimiento libre, expreso e informado de la persona interesada”*.
- Principio de confidencialidad, basado en la Declaración de Helsinki (2008), punto 23 en donde se hace mención de que *“Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física, mental y social”*.

## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 10 entrevistas semiestructuradas que se aplicaron a futuros profesionales de la carrera de Ingeniería en Biotecnología de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, en todos los casos se confirmó la participación en proyectos de investigación biotecnológica, desarrollándose en diferentes áreas de aplicación, teniendo como resultado que cuatro participantes se desenvuelven en proyectos de investigación animal, tres en el área vegetal y tres en el área humana.

Para el análisis sobre los criterios e ideas que conciben los futuros profesionales en biotecnología en relación con las buenas prácticas de laboratorio y desafíos bioéticos que pudiesen presentarse en un proyecto de investigación desde el marco del respeto a la vida, se utilizó la primera pregunta **¿Qué es para usted la bioética?**

Las respuestas brindadas por los participantes en cuanto a su percepción de la palabra bioética, entendiéndose como percepción al conocimiento, idea (RAE,2021), están dirigidas al estudio, ejercicio, pautas, normas, principios que guían el comportamiento, conducta de los seres humanos hacia otros seres vivos, promoviendo el respeto a la vida y la responsabilidad que conlleva la toma de decisiones en el ejercicio profesional, con el fin de promover buenas conductas para no causar daño.

La percepción que tienen los participantes sobre bioética es un punto de partida importante ya que denota la necesidad de conocer las herramientas que brinda su estudio, es así como mencionan:

*“Pauta para saber lo que debemos hacer en cuanto a las investigaciones que tengan que ver con la vida” (E.1)*

*“Ciencia que se encarga de estudiar los valores morales relacionados con los seres vivos, ser humano, y el bienestar de los recursos naturales, normativas y regulaciones” (E.2).*

La bioética de acuerdo con Potter (1970, p152),

*“es un saber relacionado con la manera de utilizar el conocimiento para el bien social, sobre la base de un conocimiento realista de la naturaleza biológica del hombre y del mundo biológico”.*

Por lo tanto, la bioética se expresa en la toma de conciencia de nuevas realidades que conlleva el estudio de la ciencia y tecnología, representando ser una herramienta importante que encamina a mejorar las competencias morales y éticas, lo cual permite que el profesional que se desenvuelve en el campo de la biotecnología pueda interiorizar las buenas prácticas de laboratorio vinculadas con el respeto a la vida, por ende, implica asimilar la responsabilidad social de su accionar (Draper, 2019).

Es así también que los participantes se refieren de forma implícita a los cuatro principios de la bioética definidos por Beauchamp y Childress (1979) *“Principios que deben seguirse dentro de los ámbitos en los cuales nuestra carrera se desarrolla especialmente biológicos y sobre la vida”* (E.6). Para el de beneficencia *“Es lo que nos permite evaluar lo que es moralmente correcto, y que no viole o altere la estabilidad benéfica hacia la comunidad”* (E.3), justicia *“Ejercicio dentro del marco legal que tiene que ver con el uso de entes biológicos, respeto a la vida”* (E.7), *“bioética es respetar a la vida en todos los sentidos”* (E.8) no maleficencia *“Rama de la ética que estudia la conducta de los seres humanos hacia otras personas y seres vivos, promueve buenas conductas, sin causar daño”* (E.9) y autonomía *“Respeto a las decisiones que se toma desde el comportamiento individual con respecto a la vida”* (E.10).

En la segunda pregunta **¿Considera o no importante el estudio de la bioética en la formación de profesionales en biotecnología? ¿Por qué?**, todos llegaron a la conclusión de que efectivamente es importante el estudio de la bioética.

Los participantes señalan que es necesario estudiar bioética ya que así puedan contribuir de manera positiva en la sociedad, sin causar daños, por lo tanto, el principio de no maleficencia fue el que tuvo mayor énfasis en sus respuestas

*“Encaminar nuestros estudios de una manera correcta y de una forma en la que nosotros no causemos ningún daño...”* (E.10).

Al mencionar que lo que se busca mediante el estudio de la bioética es no causar daño, si no por el contrario conocer y aprender las normas que rigen en una investigación científica, manifiesta el interés que tienen los futuros profesionales en Biotecnología en realizar su estudio investigativo de forma correcta.

*“Las decisiones que vayamos a tomar no solo van a repercutir en la investigación si no también en lo que aportamos en la sociedad” (E.1)*

*“...conocimientos de que pasos se debe seguir para poder respetar y cumplir las normas que rigen la academia para la investigación científica” (E.8)*

*“Aprender sobre las responsabilidades que tenemos cuando trabajamos en esta área de investigación” (E.6)*

*“Guía para poder cumplir nuestro rol con la sociedad que es ayudarla, contribuir con el desarrollo científico, pero para el bien mas no para su destrucción” (E.3)*

Por lo cual, lo que exteriorizan los participantes va acorde a que las acciones y el aprendizaje adquirido deben estar encaminados en no perjudicar de forma innecesaria a otros seres vivos en general, prevaleciendo así mismo el principio de beneficencia y justicia.

Esto implica que se permita motivar a los estudiantes a que actualicen continuamente su formación teórica y práctica en el área de investigación, además resulta importante propiciar espacios reflexivos, que les permita adquirir mayores destrezas en la toma de decisiones encaminadas en el marco de la bioética(Rodríguez Holguín, 2018).

Considerando que la universidad es el primer acercamiento que tiene el estudiante con el campo de la investigación científica y la tecnología, es de suma importancia que desarrollen habilidades y destrezas que les permita hacer frente a la innovación científica en donde pueden estar inmersos desafíos o retos bioéticos, propios de la investigación (Diniz et al., 2018).

Para la categoría de desafíos bioéticos, se utilizó la pregunta **¿En el desarrollo de un proyecto de investigación, ha podido observar la presencia de desafíos**

**bioéticos, o a su vez que desafíos bioéticos considera usted se pudiesen presentar?**

Obteniendo como resultado los siguientes desafíos bioéticos de acuerdo con el área de investigación que ellos en el momento tuvieron presente mencionar:

Tabla 2 Desafíos bioéticos mencionados por los participantes

Área de investigación	Desafío bioético mencionado	Entrevista
<b>Animal</b>	<i>"Manejo de animales en investigación"</i>	E.2, E.5, E.7
	<i>"Costo-beneficio uso de animales en investigación"</i>	E.3, E.9
	<i>"Postura del investigador respecto al trabajar con animales"</i>	E.7
<b>Vegetal</b>	<i>"Organismos genéticamente modificados"</i>	E.4, E.8, E.6
	<i>"contaminación ambiental"</i>	E.1, E.5
<b>Humana</b>	<i>"Microorganismos con resistencia a antibióticos"</i>	E.5, E.6,
	<i>"Transferencia de información"</i>	E.4, E.10
	<i>"Derechos del participante"</i>	E.7

El área de investigación animal fue aquella que se mencionó de forma recurrente por los participantes, señalando su preocupación en cuanto a que:

*"... es necesario verificar un protocolo que cause el menor daño y estrés a los ratoncitos..."* (E.9)

*"...si se trabaja con animales también cuidarlos y aplicar las tres R en el estudio de animales..."* (E.5)

*"...es un desafío entre escoger el número de individuos en este caso ratoncitos de experimentación escoger un número que sea estadísticamente significativo, pero también sin abusar de ellos..."* (E.2)

*"es el criterio que uno debe tener como investigador respecto al manejo en el área animal..."* (E.7)

*"...es tener en claro las normas que existen para poder trabajar con lo que son los animales..."* (E.3).

Resulta notable que los participantes expresan su sentir en la necesidad de conocer sobre las guías y normativa que regula, promueve el cuidado y uso

apropiado de las técnicas experimentales para la investigación con animales, con el fin de no causar daños, prevaleciendo el beneficio de su uso en caso de ser necesario, por lo tanto, el principio que prevalece es el de beneficencia y no maleficencia (Heredia Antúnez et al., 2021).

Aunque en Ecuador el uso de animales para investigación es una práctica no muy frecuente, pero que, si se aplica en investigaciones especializadas como por ejemplo prototipos de vacunas, es necesario y fundamental que el personal responsable conozca y cumpla la normativa vigente, con el fin de no ir en contra de los derechos de los animales, recordando que esto se encuentra refrendado en el artículo 71 de la Constitución del Ecuador *“La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos”* (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Así mismo, entre los desafíos bioéticos mencionados por los participantes se menciona a los organismos genéticamente modificados, contaminación ambiental, transferencia de información, autonomía de los participantes, por lo que denota su interés en que es necesario tener la capacidad y la destreza para poder discernir y contrarrestar los retos que se presenten.

Por lo cual, los participantes reconocen la utilidad de debatir sobre cualquier aspecto bioético en el transcurso de una investigación con el fin de minimizar cualquier riesgo innecesario, predominando el principio de beneficencia y no maleficencia.

*“...con la evaluación bioética constante podemos darnos cuenta de que lo que hacemos está bien o podemos estar perjudicando algo”* (E.7)

Los participantes expresaron su preocupación sobre la probabilidad de que durante la práctica se produzca algún error que ponga en peligro la investigación, esto es importante porque afirma el interés para remediar el error y buscar soluciones, así mismo se recalca la necesidad de estar siempre alertas y capacitados con el fin de que disminuyan los errores, procurando el bienestar del entorno de trabajo.

Por lo tanto, en la pregunta **¿Cuál sería su accionar frente a un error cometido que ponga en peligro al experimento o su entorno de trabajo?**, nos permitió conocer que para los participantes prevalece el principio de beneficencia, no maleficencia y justicia tal como mencionan:

*“...detener toda acción para que no sigamos cometiendo errores” (E.1),*

*“...tratar de minimizar las consecuencias negativas...” (E.2)*

*“...buscaría ayuda con las personas que puedan solucionar el problema o el error que se ha cometido sobre todo con el objetivo de no causar más daño y no agrandar el problema” (E.5)*

*“...ser honestos con los superiores con los compañeros porque si es una investigación en conjunto, tu error no solo te afecta a ti si no está afectando a toda la investigación” (E.7).*

La percepción de los participantes sobre las **buenas prácticas de laboratorio** estuvo en función a las normas del laboratorio, protocolos de bioseguridad y una adecuada gestión de residuos o desechos, con el fin de minimizar los errores en los ensayos o durante la práctica, en algunos casos se mencionó que esto es necesario para que no se ponga en riesgo la investigación o su vez el entorno de trabajo, tal como se menciona

*“...las normas que se debe llevar dentro de un laboratorio, si llevamos a cabo tal cual como dicen estas normas y protocolos vamos a hacer las cosas bien” (E.5).*

Sobresaliendo el principio de beneficencia, no maleficencia, justicia , ya que se busca salvaguardar la integridad de la investigación y de quienes trabajen en ella, considerando que las buenas prácticas de laboratorio permiten que los miembros del equipo de investigación realicen los ensayos previstos de manera que garantice la estabilidad antes, durante y después del desarrollo de un proyecto de investigación, obtención de resultados confiables y a su vez permite mitigar algún impacto negativo producto de la investigación(Jena & Chavan, 2017).

La bioseguridad, a su vez juega un rol importante junto con la bioética siendo estos ejes representativos en las investigaciones, con el fin de que la

investigación sea llevada a cabo de forma adecuada, de acuerdo con las normativas vigentes(Gupta, 2017).

Para identificar el método que establecen los estudiantes para hacer frente a los posibles riesgos o problemas generados en el desarrollo de investigaciones, se estableció la pregunta **¿Considera usted que en toda investigación se deberían publicar resultados esperados, así como los no esperados a pesar de que estos últimos no sean positivos? ¿Por qué?**

La publicación de los resultados de una investigación es parte del método que utilice el equipo en función de las buenas prácticas de laboratorio, tomando en cuenta que generalmente se esperaría obtener los resultados deseados acorde con los objetivos planteados, es importante considerar que en ocasiones acontecimientos inesperados generan resultados nulos o negativos (Arellano et al., 2020).

Los participantes recalcaron la importancia de reportar toda clase de resultado debido a:

*"...si nos da unos resultados negativos esto va a ayudar a otros investigadores a que no cometan o no realicen el mismo experimento"*  
(E.2)

*"...de hecho creo que no se lo hace, pero creo que sería muy importante ya que con los errores publicados o bueno los resultados negativos de una determinada investigación se podrían utilizar como base para no repetir..."* (E.4)

*"...en una investigación todo resultado es válido a pesar de que en la teoría uno piensa que se puede obtener un resultado en específico y en la práctica pues no es así"* (E.7)

El principio de beneficencia, justicia y autonomía se encuentra presente en las respuestas debido a que los estudiantes reconocen la utilidad de publicar resultados inesperados con el objetivo de ayudar a la comunidad científica.

Es importante reconocer que generalmente son publicados los resultados positivos o esperados, dejando de lado a los resultados nulos, negativos o inesperados, por lo que resulta significativo incentivar a la discusión y

reflexión dentro de la comunidad científica, más aún en quienes recién inician su trayectoria profesional en cuanto a que los acontecimientos inesperados pueden ayudar a otros investigadores a optimizar recursos, trae consigo algún aprendizaje, favorece la aceptación de las investigaciones porque incrementa la transparencia, permitiendo así que se valore todos los desenlaces de una investigación (Arellano et al., 2020).

Es fundamental retomar el sentido principal de la investigación científica, generar y divulgar conocimiento. La integridad científica manifiesta el correcto uso de la ciencia, es decir, implica ser transparentes, honestos, justos y responsables, en función de las aptitudes morales (Sousa, 2017).

Para la pregunta **¿Si usted es parte de un proyecto de investigación en la cual se pretende usar técnicas de manipulación en animales, cual considera usted que es el rol de un investigador desde la integridad científica?**, se obtuvo las siguientes respuestas:

*“utilizar las 3R estas que nos dicen que debemos reducir el uso de animales al mínimo en la investigación, esto de reemplazar si es posible la utilización de animales, y el refinamiento es decir si vamos a utilizar algún animal que sea específico para tratar de que este no sufra daños o tenga el menor dolor” (E.2)*

*“...tener en cuenta estos manuales en los que dice como se debe tratar a los animales y en lo posible tratar de investigar otras fuentes para ver si es que se puede reducir el uso de animales y emplear otras técnicas” (E.4)*

*“respetar también los derechos de los animales en este caso, buscar las medidas menos agresivas y que causen menos daño a los animales con los que se esté trabajando y según eso buscar las alternativas o los medios de investigación adecuados para poder trabajar, y poder causar un menor impacto negativo en estos animales” (E.6)*

*“el rol que debe tener un investigador debe estar enmarcado dentro de las tres R” (E.9)*

Los participantes reconocen el método de utilizar el principio de las tres R, para poder realizar técnicas de manipulación en animales, es decir, se sienta conciencia que promueve los derechos de los animales, esto es importante porque evidencia el interés de buscar el bienestar del animal, así como alternativas para el uso de estos, exponiendo el principio de justicia y no maleficencia (Petetta & Ciccocioppo, 2021).

Con el fin de conocer sus ideas sobre el uso de material genético en investigación con seres humanos, se preguntó a los participantes: Si para una investigación se requiere la toma de muestras biológicas en seres humanos, con el fin de analizar material genético. **¿Considera que se debe reconocer de alguna manera a los participantes?**, obteniendo diversas respuestas:

*"...si se les debe reconocer cuando existe por decir cuando están siendo expuestos a un riesgo si se les debe reconocer algo por exponerse a ese riesgo" (E.1)*

*"Creo que no, se debe mantener los principios de la bioética primero la autonomía..." (E.2)*

*"Pues considero que sí, la verdad es que si, cada persona es diferente y el material genético que aporta es relevante..." (E.7)*

Los participantes en su mayoría expresan que si se debe reconocer a quienes participen en una investigación en donde se utilice su material genético. Cabe mencionar que el uso de material biológico humano en una investigación se encuentra regulado, ya que su uso plantea cuestiones éticas y legales, en cuanto al manejo de los datos y el respeto a la privacidad de los individuos, por lo cual si a los participantes se les reconoce de alguna manera para que participen en una investigación científica estaríamos yendo en contra del principio de autonomía, ya que se presiona a la persona para que acepte a dar su muestra, por otro lado es importante mencionar que de acuerdo al artículo 10 de la Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos (2003), menciona que la persona tiene derecho a decidir ser o no informado de los resultados de la investigación, considerando que esto debe estar escrito en el consentimiento informado el

cual debe obtenerse de forma libre y sin influir en la decisión del participante (UNESCO, 2003a)

Así mismo se preguntó **¿Considera usted que la investigación con seres humanos es de importancia el uso del consentimiento informado?**, todos confirmaron que si es de importancia.

Todos los participantes acertaron que el principio de autonomía es primordial en la investigación con seres humanos, es así como mencionan:

*"...siempre manteniendo a la persona involucrada informada sobre todos los riesgos, factores involucrados en la investigación en la parte experimental para de esa manera también evitar cualquier consecuencia legal" (E.1)*

*"...la persona este consiente de que es algo que debe hacer voluntariamente que no se le puede obligar que no pude haber algún tipo de pago por lo que hace, y que la persona este consiente que siempre puede abandonar el proceso cuando lo necesite o quiera" (E.2)*

*"...a la persona a la que se le está aplicando el consentimiento debe conocer todo lo que se vaya a realizar y obviamente los parámetros que debe cumplir y obviamente también lo que puede desistir o no, y los beneficios que le otorga el mismo" (E.6)*

*"se garantiza confidencialidad, y así se aporta a la investigación" (E.8)*

*"...proteger el principio de autonomía" (E.10)*

Para el área de investigación vegetal se realizó la última pregunta **¿Considera usted que la naturaleza debe tener un valor más allá de lo instrumental o lo económico?**, todos respondieron que la naturaleza efectivamente tiene un valor más allá de lo instrumental o lo económico siendo estos sus criterios:

*"...de no ser así tal vez existiría mucho abuso hacia la naturaleza y hacia sus recursos y deberíamos asignarle mayor valor para mantener un consumo sustentable" (E.1)*

*"algunas personas solo lo ven como un medio y no como un fin" (E.3)*

*“la naturaleza no solo debe ser vista como una fuente económica si no la naturaleza debe ser considerada como algo especial, algo espiritual y dar el respeto que se merece sin ocupar la naturaleza y los recursos de nuestro beneficio sin el respeto” (E.6)*

Resulta importante entender que los seres humanos se sitúan en un estado de interdependencia con los demás seres vivos, mas no de dominio, esto es importante ya que a actitud moral orienta a respetar el sistema de normas que reconocen que cada ser viviente de manera intrínseca es poseedor de su propio bien (Zhang et al., 2020).

El método que establecen los futuros profesionales para hacer frente a los posibles dilemas éticos que pudiesen presentarse en el ejercicio de su profesión estuvo en función a la deliberación, siendo que esta permite analizar el contexto y consecuencias de una investigación de forma participativa, mediante la discusión, con el objetivo de identificar el curso de acción posible que vaya acorde al respeto de los seres vivos y su entorno (Rabadán & Tripodoro, 2017).

El contraste de la información obtenida en función a la corriente principialista, estuvo principalmente en función al principio de beneficencia y justicia en un 36% y 32% respectivamente, por lo tanto estos parámetros nos indican que la motivación de los participantes es buscar que los procedimiento o técnicas a utilizar vayan acorde al respeto de la integridad científica, buscando que sus competencias profesionales les permita desenvolverse de manera oportuna frente a alguna situación adversa (Engel-Glatte et al., 2018)

Por lo tanto, las herramientas empíricas del investigador permiten el análisis de los diferentes matices bioéticos que se presentan en el campo de acción, es decir, dilemas morales en diferentes escenarios y la elección del curso de acción. Por lo cual en la práctica de la bioética es fundamental la forma en la cual el investigador logra el entendimiento basado en la resolución de problemas, en función de su conocimiento científico (Saharrea & Viale, 2021).

Ecuador en los últimos años ha incrementado la producción científica biotecnológica aplicada a la investigación con seres humanos y especies vegetales, despuntando como principal productor en la Comunidad Andina de

las Naciones (CAN), por lo cual se predice un impacto económico social creciente en el país que va a ir de la mano del avance científico, sin embargo, es importante mencionar que en Ecuador el 17.3% de los estudiantes universitarios no han recibido formación ética, debido a que esta no se encuentra en su malla curricular (Flores, 2018).

El contexto ético moral que el futuro profesional en biotecnología es crucial para la toma de decisiones, porque las herramientas bioéticas empíricas van a ir acorde a sus experiencias vividas, de acuerdo con el pragmatismo de Dewey (1998), resulta fundamental que los estudiantes reciban ética durante su formación profesional más aún si están vinculados con el área de investigación científica, con el objetivo de afianzar el conocimiento bioético en función de la ciencia (Ruiz, 2018).

## VIII. CONCLUSIONES

1. Se describió a la bioética como el estudio, ejercicio, pautas, normas, principios que guían el comportamiento, conducta de los seres humanos hacia otros seres vivos, promoviendo el respeto a la vida y la responsabilidad que conlleva la toma de decisiones en el ejercicio profesional, con el fin de promover buenas conductas para no causar daño.
2. Se reconoce la necesidad de debatir sobre los aspectos bioéticos en el trascurso de una investigación con el fin de minimizar cualquier riesgo innecesario, predominando el principio de beneficencia y justicia en un 36% y 32% respectivamente
3. Se enfatizó en la importancia de trabajar acorde a los principios bioéticos en el marco del respeto a la vida y las buenas prácticas de laboratorio con el fin de salvaguardar la integridad de la investigación y de quienes trabajen en ella.
4. El interés de los estudiantes está enfocado en la necesidad de conocer sobre las guías y normativa que regula, promueve el cuidado y uso apropiado de las técnicas experimentales en animales, con el fin de no causar daños.
5. Todos los participantes acertaron que el principio de autonomía es primordial en la investigación con seres humanos.
6. Se reconoce el respeto por la naturaleza la cual se menciona debe verse como un fin mas no como un medio, prevalece el principio de no maleficencia y justicia.
7. El método que establecen los futuros profesionales para hacer frente a los posibles dilemas éticos que pudiesen presentarse en el ejercicio de su profesión fue el deliberativo.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. Motivar a los estudiantes a que actualicen continuamente su formación teórica y práctica en el área de investigación, promoviendo la integridad científica.
2. Incentivar a que se fortalezcan espacios de deliberación multidisciplinaria bajo el marco de la bioética, con el fin de que se tomen decisiones acertadas en una investigación biotecnológica.

## X. REFERENCIAS

1. Álvarez-Díaz, J. A. (2012). ¿Bioética latinoamericana o bioética en Latinoamérica? *Revista Latinoamericana de Bioética*, 12(1), 10.
2. Arellano, F., Cevallos Borja, G., Borja Cevallos, T., Flores Boada, M., Medina Dávalos, D., Páez Landeta, R., Vega Villalba, B. Y., & Vilallonga Pons, M. (2020). *La investigación y la bioética La investigación y la bioética*.
3. Asamblea Médica Mundial. (1964). Declaración de Helsinki de la AMM-Principios éticos para las investigaciones médicas en Seres Humanos.
4. Asociación Médica Mundial WMA. (1989). *Declaración de la Asociación Médica Mundial sobre el uso de animales en la investigación biomédica*. 41° Asamblea Médica Mundial. [https://www.wma.net/wp-content/uploads/2006/10/S-1989-01-1989\\_OVS.pdf](https://www.wma.net/wp-content/uploads/2006/10/S-1989-01-1989_OVS.pdf)
5. Bautista, N. (2011). Investigación cualitativa. Epistemología, metodología y aplicaciones.
6. Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (1999). Principi di etica biomedica. *Principi di etica biomedica*, 1-525.
7. Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2013). *Principios de ética biomédica*. Nueva York: Oxford University Press;
8. Bergel. (2017). The ethical impact of new genetic editing technologies. *Revista Bioética*, 25(3), 61-454.
9. Caballero-Hernandez, D., Rodríguez-Padilla, C., & Lozano-Muñiz, S. (2017). Bioethics for Biotechnologists: From Dolly to CRISPR. *Open Agriculture*, 2(1), 160-165. <https://doi.org/10.1515/opag-2017-0016>
10. Calvas Guerra, J. M. (2022). Alineamiento de las competencias laborales para la consecución de objetivos institucionales: Estudio de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario.
11. Carlotto, I. N., Pereira, R. C. S., & Dinis, M. A. P. (2021). Environmental Bioethics, Sustainable Development and Social Responsibility in Higher Education. *World Sustainability Series*, 551-563. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-59975-1\\_37](https://doi.org/10.1007/978-3-030-59975-1_37)
12. Carrión. (2021). *Ecuador y la Biotecnología en un contexto regional: Allbiotech como catalizador del cambio*. <https://www.catalisisec.com/post/ecuador-y-la-biotecnología-en-un-contexto-regional-allbiotech-como-catalizador-del-cambio>
13. Casado, M. (2016). Bioética y Derechos Humanos: Sobre la bioética como herramienta para la Democracia. *Ius et veritas*, 53, 172-180. <https://doi.org/10.18800/iusetveritas.201701.010>
14. Cervantes, M., Gutiérrez, L., Reynoso, A., Canihua, J., López, E., Munarriz, J., Flores, I., Sales, B., & Guerrero, J. (2021). *Manual de buenas prácticas de laboratorio*.
15. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas, & Organización Panamericana de la Salud. (2016). Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos. En *Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos*. (Cuarta edición).
16. Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Decreto Legislativo.
17. Díaz, J. D. la T., & García, M. D. C. M. (2014). Bioética y derechos humanos. *Revista Pistis & praxis: teología e pastoral*, 6(3), 845-867. <https://doi.org/10.7213/revistapistispraxis.06.003.ds05>
18. Digilio, P. (2021). Biotecnología, desarrollo y neoliberalismo. *Erasmus. Revista para el diálogo intercultural*, 23.

19. Diniz, S., Marquez, A., Lobo da Costa, N., & Okuyama, C. (2018). Perspectivas de Abordagem da Bioética na Educação Básica. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 19, 227. <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2018v19n2p227-232>
20. Draper, H. (2019). Activism, Bioethics and Academic Research. *Bioethics*, 33(8), 861-871. <https://doi.org/10.1111/bioe.12574>
21. Engel-Glatzer, S., Cabrera, L. Y., Marzouki, Y., & Elger, B. S. (2018). Teaching Bioethics to a Large Number of Biology and Pharma Students: Lessons Learned. *Ethics & Behavior*, 28(1), 70-90. <https://doi.org/10.1080/10508422.2016.1196361>
22. Eritja. (2019). Regulación de la Biotecnología moderna en la Unión Europea. *Revista Aragon*, 53, 273-305.
23. Evran, A. (2015). Pre-service science teachers knowledge, attitudes and ethical approaches regarding biotechnology. En *Middle East Technical University. Pre-service science teacher education*.
24. García, J. J. (2013). Bioética Personalista Y Bioética. *Cuadernos de Bioética*, 24(1), 67-76.
25. Gaytán Guía, S. P. (2017). Importancia curricular de los estudios de Bioética en la formación de especialistas en Biotecnología Animal. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*.
26. Guapisaca & Medina. (2020). *Organismos genéticamente modificados: Principio de precaución desde el punto de vista Bioético* [Universidad Católica de Cuenca]. <https://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/ucacue/10177/1/TESIS%20FINAL.pdf>
27. Gülbin, O., & Ünsal, U. T. (2016). Bioethics in science education. En *Education Research Highlights in Mathematics, Science and Technology 2016*. Yildiz Technical University.
28. Gupta. (2017). *Biosafety and Bioethics*. Springer Science. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-0875-7\\_24](https://doi.org/10.1007/978-981-10-0875-7_24)
29. Heredia Antúnez, A. P., Vanda Cantón, B., Santillán-Doherty, P., Heredia Antúnez, A. P., Vanda Cantón, B., & Santillán-Doherty, P. (2021). Retos de los Comités de Ética en Investigación en Animales. Experiencia de México. *Revista de Bioética y Derecho*, 51, 99-121.
30. Informe Belmont. (1979). Informe Belmont Principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación\*.
31. Jena, G. B., & Chavan, S. (2017). Implementation of Good Laboratory Practices (GLP) in basic scientific research: Translating the concept beyond regulatory compliance. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 89, 20-25. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2017.07.010>
32. Kiran, U., Abdin, M. Z., & Pandey, N. K. (2017). Biosafety, bioethics, and IPR issues in plant biotechnology. En *Plant Biotechnology: Principles and Applications* (pp. 367-392). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-2961-5\\_14](https://doi.org/10.1007/978-981-10-2961-5_14)
33. Kirk, R. G. W. (2018). Recovering The Principles of Humane Experimental Technique: The 3Rs and the Human Essence of Animal Research. *Technology, & Human Values*, 43(4), 622-648. <https://doi.org/10.1177/0162243917726579>
34. Lawler, M., & Maughan, T. (2017). From Rosalind Franklin to Barack Obama: Data Sharing Challenges and Solutions in Genomics and Personalised Medicine. *The New Bioethics*, 23(1), 64-73. <https://doi.org/10.1080/20502877.2017.1314883>

35. Mahmutovic, L., Akcesme, B., Durakovic, C., Akcesme, F. B., Maric, A., Adilovic, M., Hamad, N., Wjst, M., Feeney, O., & Semiz, S. (2018). Perceptions of students in health and molecular life sciences regarding pharmacogenomics and personalized medicine. *Human genomics*, 12(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s40246-018-0182-2>
36. Medina, M., Geoconda, D., & Cevallos Editores, B. (2014). *La investigación y la bioética*.
37. Menezes, M. M., Maia, L. C., Abreu, M. H. N. G. de, Sampaio, C. A., & Costa, S. de M. (2019). Percepções sobre o ensino de ética na medicina: Estudo qualitativo. *Revista Bioética*, 27(2), 341-349. <https://doi.org/10.1590/1983-80422019272318>
38. Naciones Unidas, & Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y de Desarrollo (Rio de Janeiro, Br). (1992). *Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Principios relativos a los bosques*.
39. Navarrete. (2019). *Breve perspectiva de la situación actual de la Biotecnología en Ecuador – Enfoque Científico*. <https://enfoquecientifico.com/2019/05/28/breve-perspectiva-de-la-situacion-actual-de-la-biotecnologia-en-el-ecuador/>
40. OMS. (2010). Handbook: Good Laboratory Practice (GLP): Quality Practices for Regulated Non-clinical Research and Development. TDR/World Health Organization. <https://books.google.com.ec/books?id=hv8TSs3hEiAC>
41. OMS. (2018). Buenas prácticas de la OMS para laboratorios de microbiología farmacéutica. *World Health Organization WHO*, 961, 1-2.
42. ONU. (1972). Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano 1972.
43. ONU. (2000). Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología convenio sobre la diversidad biológica. <http://www.biodiv.org>
44. Ortega–Ante, D. A. (2020). Enfoque de la Biotecnología Industrial en Ecuador y la Provincia de Esmeraldas. *Polo del Conocimiento*, 5(8), 1228-1239.
45. Pacheco Bastidas, V. M. (2016). *Bioética Quitensis*. Pacheco Bastidas, Víctor Manuel.
46. Pavarini, G., McMillan, R., Robinson, A., & Singh, I. (2021). Design Bioethics: A Theoretical Framework and Argument for Innovation in Bioethics Research. *American Journal of Bioethics*, 21(6), 37-50. <https://doi.org/10.1080/15265161.2020.1863508>
47. Petetta, F., & Ciccocioppo, R. (2021). Public perception of laboratory animal testing: Historical, philosophical, and ethical view. *Addiction Biology*, 26(6), e12991. <https://doi.org/10.1111/adb.12991>
48. Rabadán, A. T., & Tripodoro, V. A. (2017). ¿Cuándo acudir al comité de bioética institucional?: El método deliberativo para resolver posibles dilemas. *Medicina (Buenos Aires)*, 77(6), 486-490.
49. Rodríguez Holguín, Y. A. (2018). Aporte de la ética convergente a la enseñanza de bioética para investigación. *Avances en Enfermería*, 36(3), 347-354. <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v36n3.70247>
50. Rodríguez Y., E. (2020). Desafíos éticos en investigación genómica y biotecnología. Veinte años de Acta Bioethica. *Acta bioethica*, 26(2), 137-145.
51. Rosa, O., Domínguez, A., & Malpica, C. C. (2008). Principios bioéticos aplicados a la investigación epidemiológica. *Acta bioethica*, 14(1), 90-96. <https://doi.org/10.4067/S1726-569X2008000100012>
52. Ruiz, J. A. (2018). ¿Qué aporta John Dewey acerca del rol del profesor en la educación moral? *Foro de educación*, 16(24), 125-140.
53. Saharrea, J. M., & Viale, C. M. (2021). Pragmatismo, método y educación: Dewey y Rorty acerca de How We Think. *Análisis filosófico*, 41(2), 197-229.

54. Santana, L. R. (2016). *La teoría de los derechos animales de Tom Regan: Ampliando las fronteras de la comunidad moral más allá de lo humano* [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text, Universidad de Salamanca]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=52835>
55. Sass, H.-M. (2007). Fritz Jahr's 1927 concept of bioethics. *Kennedy Institute of Ethics Journal*, 17(4), 279-295. <https://doi.org/10.1353/ken.2008.0006>
56. SEB. (2022). *Sociedad Ecuatoriana de Bioética*. <https://www.bioetica.org.ec/>
57. Seqqat. (2021). Programa asignatura bioética-sílabo. Carrera de Ingeniería en Biotecnología, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
58. Singer, P. (1993). *Ética práctica* (360-365; Vol. 2). Cambridge University Press.
59. Sousa, C. (2017). Integrating Bioethics in Sciences' curricula using values in science and socio-scientific issues. *Multidisciplinary journal for education, social and technological sciences*, 4(1), 122-134. <https://doi.org/10.4995/muse.2017.6481>
60. Thaís Salvador Dario Palhares, H. S. (2018). Análisis textual de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. *Revista Bioética*, 6(3), 845-867. <https://doi.org/10.7213/revistapistispraxis.06.003.ds05>
61. Tribunal Internacional de Nuremberg. (1946). *Código de Nuremberg*.
62. UNESCO. (1997). Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 6(11), 118-161.
63. UNESCO. (2003a). Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos.
64. UNESCO. (2003b). *Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos*. <https://es.unesco.org/about-us/legal-affairs/declaracion-universal-genoma-humano-y-derechos-humanos>
65. UNESCO. (2008). Programa de base de estudios sobre bioética. En *Parte 1: Programa temático programa de educación en ética*.
66. Van Rensselaer Potter. (1971). *Bioethics: Bridge to the Future*. Prentice-Hall.
67. Van Rensselaer Potter. (1998). "Bioética puente, bioética global y bioética profunda". *Cuadernos del Programa Regional de Bioética*, 7.
68. Zhang, D., Hussain, A., Manghwar, H., Xie, K., Xie, S., Zhao, S., Larkin, R. M., Qing, P., Jin, S., & Ding, F. (2020). Genome editing with the CRISPR-Cas system: An art, ethics and global regulatory perspective. *Plant Biotechnology Journal*, 18(8), 1651-1669. <https://doi.org/10.1111/pbi.13383>

## XI. ANEXOS

### XII.1 Cuadro de categorías

Tabla 3 Cuadro de categorías

Título	Pregunta Problema	Objetivo General	Objetivos específicos	Categorías	Codificación	Conceptualización	Sub-Categorías	Código	Conceptualización	Preguntas	Instrumento
Enfoque bioético principalista de futuros Ingenieros en Biotecnología sobre el desarrollo de investigaciones biotecnológicas en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE- 2021	¿Cuáles son las percepciones y métodos que establecen los futuros Ingenieros en Biotecnología para el desarrollo de investigaciones biotecnológicas, desde el biocentrismo teniendo presente la corriente principalista con el propósito de evitar generar escenarios de riesgo para el investigador y su entorno? Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Sangolquí-Ecuador 2021	Analizar la percepción y el método que establecen los futuros Ingenieros en Biotecnología para el desarrollo de investigaciones biotecnológicas, desde el biocentrismo teniendo presente como marco reflexivo de la corriente principalista con el propósito de evitar generar escenarios de riesgo para el investigador y su entorno. Universidad de	Describir las percepciones desde sus criterios e ideas el conocimiento que tienen los estudiantes de último nivel y egresados de la carrera de Ingeniería en Biotecnología, en relación con las buenas prácticas de laboratorio y los desafíos bioéticos que puedan presentarse en el transcurso de una investigación biotecnológica en el marco del	Buenas prácticas de laboratorio	BPL	Grupo de principios y recomendaciones destinados a legitimar la calidad de las investigaciones de laboratorio y la integridad de sus procedimientos	Percepción	Perc	Conocimiento, idea (RAE,2022)	¿Qué es para usted la bioética?	Entrevista
										¿Considera o no importante el estudio de la bioética en la formación de profesionales en biotecnología? ¿Por qué?	
										¿Para usted que significa ejercer buenas prácticas de laboratorio?	
							Investigación Biotecnológica	IB	Investigación aplicada que integra distintos enfoques de las ciencias de la vida (Kiran et al., 2017)	¿Durante su formación como profesional en biotecnología, ha tenido usted la oportunidad de participar en proyectos de investigación biotecnológica?	

		las Fuerzas Armadas ESPE. Sangolquí-Ecuador 2021.	respeto de la vida								
											¿Considera importante debatir sobre aspectos bioéticos en el inicio y durante el trascurso de un proyecto de investigación? ¿Por qué?
				desafíos Bioéticos en investigación	DBI	Situación difícil o peligrosa presente en el estudio de las ciencias de la vida	Biotecnología Animal	Ani	Conjunto de herramientas tecnológicas enfocadas en el desarrollo de aplicaciones dirigidas principalmente a sistemas diagnósticos, vacunas, fármacos, genética en animales (Petetta & Ciccocioppo, 2021)		Si usted es parte de un proyecto de investigación en la cual se pretende usar técnicas de manipulación en animales, cual considera usted que es el rol de un investigador desde la integridad científica

								<p>Ciencia basada en la investigación de sistemas biológicos humanos, estudio del material genético con el objetivo de generar productos y procesos que contribuyan al bienestar del ser humano (Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas &amp; Organización Panamericana de la Salud, 2016).</p>	<p>Si para una investigación se requiere la toma de muestras biológicas en seres humanos, con el fin de analizar material genético ¿Usted considera que se debería reconocer de alguna manera al participante?</p>	
								<p>Aplicación de técnicas de laboratorio en sistemas biológicos vegetales que permitan el mejoramiento genético en plantas, contribuyan con la biorremediación y permitan el control de plagas (Kiran et al., 2017)</p>	<p>¿Considera usted que la naturaleza debe tener un valor más allá de lo instrumental o lo económico?</p>	

			<p>Identificar el método que establecen los estudiantes de último nivel y egresados de la carrera de Ingeniería en Biotecnología para hacer frente a los posibles riesgos o problemas generados en el desarrollo de investigaciones biotecnológicas desde el biocentrismo teniendo presente la corriente principialista y las buenas prácticas de laboratorio.</p>	Biocentrismo	Biocen	Respeto a la vida	Métodos	Met	Serie de acciones encaminadas hacia un fin (57)	¿Cuál sería su accionar frente a un error cometido que ponga en peligro al experimento o su entorno de trabajo?
							Riesgos	Riesg	Exposición a una situación de vulnerabilidad o amenaza (Carlotto et al., 2021)	En el desarrollo de un proyecto de investigación, ha podido observar la presencia de desafíos bioéticos, o a su vez que desafíos bioéticos considera usted se pudiesen presentar
				Principialismo	PRIN	El esquema principialista propone solventar los problemas de la bioética en base a cuatro conceptos.	Autonomía	Aut	Este principio defiende la capacidad de elección de los seres humanos, mediante el cual pueden controlar sus deseos y preferencias básicas para poder optar por una decisión que se origine de la reflexión y el conocimiento, consiguiendo de esta manera bienestar, en ausencia de influencias	¿Considera usted que la investigación con seres humanos es de importancia el uso del consentimiento informado?

								externas (Beauchamp & Childress, 1999)		
							No Maleficencia	NoM	Este principio establece no causar daños en ninguna circunstancia, por lo tanto, se torna crucial su utilización en investigación y en el manejo de técnicas de laboratorio, en función a generar normas que procuren no perjudicar a seres vivos y su entorno (Herrera, 2017).	¿Considera usted que en toda investigación se deberían publicar resultados esperados, así como los no esperados a pesar de que estos últimos no sean positivos? ¿Por qué?
							Justicia	Just	Este principio se basa en la obligación ética de tratar a cada ser vivo de acuerdo con lo que se considere moralmente correcto, si distinción alguna. Por lo tanto, se busca una distribución justa de los recursos (Herrera, 2017).	¿Cuál sería su accionar frente a un error cometido que ponga en peligro al experimento o su entorno de trabajo?



## XII.2 Consentimiento informado

Nro. de consentimiento: \_\_

Fecha /...../...../.....

### INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE

**Título de la investigación:** Enfoque bioético principialista de futuros Ingenieros en Biotecnología sobre el desarrollo de investigaciones biotecnológicas en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Sangolquí- Ecuador 2021.

**Objetivo:** Analizar la perspectiva y el método que establecen los futuros Ingenieros en Biotecnología para el desarrollo de investigaciones biotecnológicas, desde el biocentrismo teniendo presente la corriente principialista con el propósito de evitar generar escenarios de riesgo para el investigador y su entorno. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Sangolquí- Ecuador 2021.

### Descripción del proyecto

El alcance del progreso de la investigación en biotecnología podría ser ilimitado, por lo tanto, la responsabilidad para quienes se especializan en el campo de investigación biotecnológica es de importancia, ya que esto lleva consigo la necesidad de reconocer los posibles riesgos que podrían surgir durante el transcurso de un proyecto de investigación, más aún si están involucrados organismos vivos o su hábitat, por lo tanto en base al método y percepción de quienes forman parte de un equipo de investigación se plantearía la necesidad de fortalecer la normativa ética, en función de la enseñanza científica permitiendo desarrollar criterios basados en valores con el fin de aprovechar el avance científico en beneficio de la población. El presente estudio busca analizar las percepciones y el método que establecen los futuros Ingenieros en Biotecnología para desarrollar investigaciones biotecnológicas, desde el marco del respeto a la vida teniendo presente la bioética, con el propósito de evitar generar escenarios de riesgo para el investigador y su entorno. La metodología del estudio se basa en una entrevista cuyo propósito será permitir la obtención de datos mediante el dialogo entre el investigador y el entrevistado, que servirá para el análisis del enfoque bioético. La información será transcrita y analizada mediante el software ATLAS.ti9, y como resultados esperados se espera incentivar a la creación de ambientes de debates éticos-científicos durante el desarrollo de investigaciones biotecnológicas y a su vez fortalecer el conocimiento de la bioética en investigación biotecnológica.

**Procedimiento:** Se realizará una entrevista de 12 preguntas, las cuales se encuentran relacionadas con las percepciones y el manejo en el desarrollo de investigaciones biotecnológicas, en el marco del respeto a la vida teniendo presente la bioética y las buenas prácticas de laboratorio con una duración aproximada de 25 a 30 minutos.

La entrevista será grabada para su posterior análisis.

Es importante recalcar que no existe recompensas ni incentivos de ningún tipo, además tiene el derecho de retirarse en cualquier momento de forma voluntaria.

**Beneficios:** No existe beneficios individuales para usted como participante, por otro lado se pretende fortalecer el conocimiento bioético en futuros profesionales en Biotecnología, considerando que el avance científico es continuo, y es fundamental evitar generar escenarios de riesgo, producto de procesos biotecnológicos a corto, mediano y largo plazo, tanto para el investigador como para su entorno, mediante la implementación de debates éticos en el desarrollo de investigaciones biotecnológicas.

**CONFIDENCIALIDAD DE DATOS:**

- Los participantes serán codificados según el orden de entrevista, de tal forma que únicamente el investigador tenga acceso a la identidad del participante.
- Las grabaciones serán guardadas en el computador del investigador principal y se eliminarán después de 7 años.
- No se compartirá información personal.

Comunicación y transferencia de los resultados:

- Una vez analizada la información de las entrevistas, y terminada la investigación se compartirá los resultados obtenidos antes de que sea expuesta la investigación.

**DERECHOS Y OPCIONES DEL PARTICIPANTE**

La entrevista es completamente voluntaria por lo cual se puede retirar el consentimiento informado si así lo desea, además tenga en cuenta que puede suspender la entrevista si así lo desea.

**INFORMACIÓN DE CONTACTO**

**Investigador principal:** Ing. Andrea Lourdes Rodríguez Cabezas **Correo:** alrodriguez@puce.edu.ec **Celular:** 0996715913

**Director de tesis:** Dr. Anderson Díaz **Correo:** adiaz@puce.edu.ec

**PARTE 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**FIRMA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, \_\_\_\_\_, declaro que he leído y entiendo la información del consentimiento informado, consiguiente, comprendo en que consiste mi participación en la investigación, la cual consta de una entrevista de 12 preguntas sobre el enfoque bioético que establecen los futuros Ingenieros en Biotecnología para el desarrollo de investigaciones biotecnológicas, desde el marco del respeto a la vida teniendo presente la bioética y las buenas prácticas de laboratorio con el propósito de evitar generar escenarios de riesgo para el investigador y su entorno, con un duración aproximada de 25 a 30 minutos, teniendo en cuenta que en cualquier momento puedo suspender la entrevista si así lo deseo.

Entiendo que la entrevista es voluntaria, y además he sido informado sobre las medidas que permitirán proteger la confidencialidad de la información personal entregada. Por lo tanto, acepto participar en esta investigación, en la cual se grabará el audio

Nombres completos del participante: \_\_\_\_\_

Firma de autorización del participante: \_\_\_\_\_

Número telefónico \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Nombre del investigador que aplica el consentimiento: \_\_\_\_\_

Firma del investigador que aplica el consentimiento:  
\_\_\_\_\_

### XIII.3 Instrumento

#### Enfoque bioético principialista de futuros Ingenieros en Biotecnología sobre el desarrollo de investigaciones biotecnológicas en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE- 2021

Autor: Ing. Andrea Rodríguez Cabezas

Correo: [alrodriguez@puce.edu.ec](mailto:alrodriguez@puce.edu.ec). Telefono:0996715913

Director de tesis: Anderson Díaz Pérez PhD. Correo: [adiaz@puce.edu.ec](mailto:adiaz@puce.edu.ec)

Programa de Maestría en Bioética. Facultad Eclesiástica de Ciencias Filosófico-Teológica.  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

**Objetivo:** Analizar las percepciones y métodos que establecen los futuros Ingenieros en Biotecnología para el desarrollo de investigaciones biotecnológicas, desde el biocentrismo teniendo presente como marco reflexivo de la corriente principialista con el propósito de evitar generar escenarios de riesgo para el investigador y su entorno. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Sangolquí- Ecuador 2021.

Estimado (a) participante

Reciba un cordial saludo, una vez que ha aceptado participar en la presente entrevista, solicito comenzar con el desarrollo de esta, la cual contiene de 12 preguntas y dura un tiempo aproximado de 15 a 20 minutos. Le recuerdo que usted puede suspender la entrevista en cualquier momento si así lo desea.

---

#### Generalidades

¿Cuál es su edad? \_\_\_\_

Sexo: Masculino\_\_\_\_ Femenino\_\_\_\_

Nivel de estudio: Noveno nivel\_\_\_\_ Egresado\_\_\_\_ Otro\_\_\_\_

Conocimiento previo bioética (Aprobó la asignatura de bioética): Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_

---

1.- ¿Qué es para usted la bioética?

2.- ¿Considera o no importante su estudio en la formación de profesionales en biotecnología?  
¿Por qué?

3.- Durante su formación como profesional en biotecnología, ha tenido usted la oportunidad de participar en proyectos de investigación biotecnológica.

4.- En el desarrollo de un proyecto de investigación, ha podido observar la presencia de desafíos bioéticos, o a su vez que desafíos bioéticos considera usted se pudiesen presentar.

5.- ¿Cuál sería su accionar frente a un error cometido que ponga en peligro al experimento o su entorno de trabajo?

6.- Para usted que significa ejercer buenas prácticas de laboratorio

7.- ¿Considera usted que en toda investigación se deberían publicar resultados esperados, así como los no esperados a pesar de que estos últimos no sean positivos? ¿Por qué?

8.- ¿Considera importante debatir sobre aspectos bioéticos en el inicio y durante el trascurso de un proyecto de investigación? ¿Por qué?

### **Biología Animal**

9.- Si usted es parte de un proyecto de investigación en la cual se pretende usar técnicas de manipulación en animales, ¿cómo considera usted que es el rol de un investigador desde la integridad científica.

### **Biología humana**

10.- Si para una investigación se requiere la toma de muestras biológicas en seres humanos, con el fin de analizar material genético. ¿Considera que se debe reconocer de alguna manera a los participantes?

11. ¿Considera usted que la investigación con seres humanos es de importancia el uso del consentimiento informado?

### **Biología vegetal**

12. ¿Considera usted que la naturaleza debe tener un valor más allá de lo instrumental o lo económico?