



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

**ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE PÉRDIDA DE
BIODIVERSIDAD TERRESTRE Y SUS CONSECUENCIAS
PARA EL AMBIENTE EN EL ECUADOR**
EXAMEN COMPLEXIVO

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERA AMBIENTAL

AUTOR
CANELOS MORÁN REBECA PAMELA

TUTOR
DR. HERNÁNDEZ ROSAS JOSÉ IBRAHIN

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **DR. HERNÁNDEZ ROSAS JOSÉ PhD**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD TERRESTRE Y SUS CONSECUENCIAS PARA EL AMBIENTE EN EL ECUADOR**, realizado por la estudiante **CANELOS MORÁN REBECA PAMELA**; con cédula de identidad N°0930649785 de la carrera INGENIERIA AMBIENTAL, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Dr. Hernández Rosas José PhD

Guayaquil, 25 de octubre del 2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD TERRESTRE Y SUS CONSECUENCIAS PARA EL AMBIENTE EN EL ECUADOR”**, realizado por la estudiante **CANELOS MORÁN REBECA PAMELA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Oce. Leila Zambrano Zavala
PRESIDENTE

Ing. Diego Muñoz Naranjo
EXAMINADOR PRINCIPAL

Blgo. Raul Arizaga Gamboa
EXAMINADOR PRINCIPAL

PhD. José Hernández Rosas
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 25 de octubre del 2021

Dedicatoria

El presente trabajo monográfico va dedicado a Dios por ser mi apoyo incondicional y guía inquebrantable para llegar hasta donde me encuentro ahora.

A mis padres por siempre impulsarme a seguir adelante y por todo el esfuerzo que han hecho por mí, por cuidarme y brindarme su apoyo en cada paso que doy.

Agradecimiento

Agradezco a mi tutor el Dr. José Hernández Rosas, por brindarme su apoyo a lo largo del desarrollo del trabajo monográfico con quien con su extenso conocimiento me ha sabido guiar y a todos los docentes de la Universidad Agraria del Ecuador.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo **REBECA PAMELA CANELOS MORÁN**, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “**ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD TERRESTRE Y SUS CONSECUENCIAS PARA EL AMBIENTE EN EL ECUADOR**” para optar el título de **INGENIERA AMBIENTAL**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 25 de octubre del 2021

CANELOS MORÁN REBECA PAMELA

C.I. 0930649785

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Indice de tablas	9
Indice de figuras.....	10
Resumen	11
Abstract.....	12
1. Introducción.....	13
1.1 Importancia o caracterización del tema	13
1.2 Actualidad del tema	16
1.3 Novedad científica del tema	18
1.4 Justificación del tema.....	20
1.5 Objetivo general	21
1.6 Objetivos específicos.....	21
2. Metodología	23
2.1 Materiales.....	23
2.2 Métodos.....	23
2.2.1 Modalidad y tipo de investigación.....	23
2.2.2 Tipos de métodos	24
2.2.3 Técnicas.....	24

3. Marco teórico	26
3.1 Estado del Arte	26
3.2 Análisis.....	30
3.2.1 Seleccionar información acerca de los impactos de las actividades antropogénicas sobre la biodiversidad en el Ecuador mediante investigación documental y cualitativa.....	30
3.2.2 Determinar los efectos de la pérdida de biodiversidad sobre el ambiente a través del estudio bibliográfico de artículos científicos y otros recursos.....	31
3.2.3 Describir recomendaciones que permitan fomentar políticas de conservación de la biodiversidad y el establecimiento de mecanismos para proteger los recursos naturales.	35
4. Conclusiones	38
5. Bibliografía.....	39
6. Glosario	50
6.1 Biodiversidad.....	50
6.2 Importancia de la biodiversidad.....	50
6.3 Causas de la pérdida de biodiversidad	51
6.3.1 Cambio climático	51
6.3.2 Contaminación	51
6.3.3 Destrucción de hábitats.....	52
6.3.4 Especies exóticas invasoras.....	52
6.3.5 Extinción de especies.....	53
6.4 Consecuencias de la pérdida de biodiversidad.....	53
7. Anexos.....	54

Índice de tablas

Tabla 1. Documentos revisados para el desarrollo de la tesina	30
Tabla 2. Número de trabajos que presentan las principales causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad.....	33
Tabla 3. Porcentaje de especies amenazadas en el Ecuador	35

Índice de figuras

Figura 1. Principales causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad en el Ecuador	31
Figura 2. Superficie de bosque perdido entre 1990 y 2012 en el Ecuador.....	34
Figura 3. Recomendaciones sobre el análisis de las causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad en el Ecuador	36
Figura 4. Estimación de especies en peligro de extinción.....	54
Figura 5. Bosque seco del sur de Ecuador	54
Figura 6. Fauna del bosque seco ubicado en Loja.....	55
Figura 7. Bosque seco en la reserva de Cazaderos en el sur de Ecuador	55
Figura 8. Biodiversidad en las islas Galápagos.....	56

Resumen

La pérdida de biodiversidad es una de las principales causas que influye en la disminución de las condiciones de salud de la humanidad, reduciendo posiblemente el patrimonio biológico para las diferentes generaciones. En este sentido, el presente trabajo tuvo como finalidad analizar las principales causas de pérdida de biodiversidad terrestre y sus consecuencias para el ambiente en el Ecuador. Luego de la revisión cualitativa bibliográfica se pudo concluir que las principales causas de pérdida de biodiversidad en el Ecuador son la intensificación de la agricultura, los monocultivos, las extracciones de petróleo, la minería, la urbanización y la introducción de especies exóticas. Además varios artículos manifiestan que los efectos de dicha problemática ambiental genera un aumento descontrolado del cambio climático, pérdida de especies endémicas y por ende desaparición de patrimonio ecuatoriano, disminución de provisiones de medicamentos, pérdida de hábitats, entre otros efectos.

Palabras clave: Biodiversidad, ecosistemas, frontera agrícola, patrimonio biológico

Abstract

The loss of biodiversity is one of the main causes that influences in declining the health conditions of humanity, possibly reducing the biological heritage for different generations. In this sense, the present research aimed to analyze the main causes of loss of terrestrial biodiversity and its consequences for the environment in Ecuador. After the qualitative bibliographic review, it was possible to conclude that the main causes of biodiversity loss in Ecuador are the intensification of agriculture, monocultures, oil extraction, mining, urbanization and the introduction of exotic species. In addition, several articles state that the effects of this environmental problem, generate an uncontrolled increase in climate change, loss of endemic species and therefore disappearance of Ecuadorian heritage, decrease in medicine supplies, loss of habitats, among other effects.

Keywords: Biodiversity, ecosystems, agricultural frontier, biological heritage

1. Introducción

1.1 Importancia o caracterización del tema

Ecuador es considerado como un país megadiverso por la gran variedad de ecosistemas que posee, cuenta con diversidad de especies de flora, fauna y se encuentra en el puesto 13 de los países más diversos a nivel mundial. Debido a su posición geográfica en la zona ecuatorial, tiene influencia de las corrientes de Humboldt y de El Niño, generando el hábitat ideal para muchas especies (Barragán, 2019). Sin embargo, muchas especies han ido desapareciendo con el paso del tiempo y otras están en peligro de extinción por diversas causas.

Entre las numerosas amenazas a las que se enfrenta la biodiversidad en el país se encuentran la agricultura extensiva, la ganadería, las constantes deforestaciones, la minería y las extracciones de petróleo principalmente en la Amazonía. En la zona de El Chocó Andino (comprendido entre Ecuador, Perú, Colombia y Panamá) existen prácticas descontroladas de ganadería y agricultura, lo que conlleva a la desaparición de especies endémicas. Este sitio es considerado como el área más biodiversa de todo el planeta, donde a la superficie del Ecuador (283.561 Km²) se le atribuyen características de megadiverso con respecto al potencial de especies de animales y plantas que posee (Vásquez et al., 2015).

Las cuatro regiones del Ecuador poseen una fuente importante de ecosistemas, entre los cuales encontramos los bosques secos de la costa y sierra ecuatoriana. En las inmediaciones de la ciudad de Loja se encuentra el 70% de bosques secos siendo la zona con mayor porcentaje en el país. Además, la reserva ecológica Arenillas y el Parque Nacional Machalilla en la región costa tienen gran diversidad, son áreas de conservación de especies, con gran potencial genético y una representación de plantas únicas de nuestro país (Riofrío, 2018).

Los ecosistemas de la región insular son extremadamente importantes por ser una zona de alto endemismo, ya que albergan especies desde tortugas hasta plantas e insectos nuevas para la ciencia. Las islas Galápagos simbolizan un área fundamental para el país, dado la gran variedad de hábitats, que además es considerado como patrimonio de la humanidad, con una elevada riqueza de especies debido al aislamiento de sus islas por su posición geográfica. El efecto que han tenido las diferentes acciones humanas sobre la pérdida de biodiversidad en esa zona es considerable (Royal Geographical Society, 2017).

La pérdida de biodiversidad es una de las principales causas que influye en la disminución de las condiciones de salud de la humanidad, reduciendo posiblemente el patrimonio biológico para las diferentes generaciones. Gran parte de los medicamentos son elaborados con materia prima extraída de los sistemas naturales. Todos los ecosistemas que contengan alta biodiversidad constituyen una fuente de secuestro de carbono importante y ayudan a mantener un balance de los gases de efecto invernadero, además contribuyen con la disminución del calentamiento global (CEPAL, 2017).

Otro ecosistema primordial para la supervivencia de especies y la vida humana son los manglares, los cuales son refugio de una rica biodiversidad de especies como peces, crustáceos, reptiles, anfibios y plantas. Igualmente, cerca de un 80% de especies marinas dependen del manglar para subsistir, además sirven como controladores de la erosión en la zona costera y son una barrera natural contra fenómenos marinos, también ayudan a prevenir inundaciones y contribuyen en la purificación del aire (INECOL, 2018).

Las consecuencias de la pérdida de ecosistemas se verían reflejadas en la reducción y desaparición de especies, pérdida de hábitats, aumento del cambio

climático, disminución de la provisión de medicamentos, entre otros efectos que afectan tanto a las especies de animales, plantas y ecosistemas, como al ser humano (INECOL, 2018). El rol de la biodiversidad en el Ecuador es de mucha importancia debido a que la biodiversidad que se pierda es imposible de recuperar, perdiendo una parte importante del patrimonio ecuatoriano.

La conservación de los ecosistemas constituye un elemento fundamental para el desarrollo y la preservación de especies, tanto es así, que los bosques tropicales tienen una superficie del 7% del total de la tierra y contienen más de la mitad de especies de toda la biota mundial (Aguirre, 2014). La biodiversidad de especies tanto de flora y fauna es fundamental para garantizar el equilibrio de los ecosistemas mundiales y la supervivencia de la humanidad, puesto que produce bienes y servicios para satisfacer las necesidades primordiales como el acceso a aguas limpias, la producción de alimentos, la creación de medicamentos, purificación del aire, materia prima de ciertas industrias, materiales de construcción, etc., (Rodríguez, 2019).

El Ecuador es un país privilegiado ya que se encuentra entre los 17 países que poseen una alta diversidad de especies en el planeta, así pues, se considera como el primer país en contar con un alto número de especies en comparación con la superficie terrestre que conserva (Cossío et al., 2016). En tal sentido, se han encontrado aproximadamente unas 18198 especies de plantas vasculares, de las cuales 17683 son nativas y 5400 corresponden a endémicas, precisando que en el país se encuentra el 6,4% de la flora mundial. Con respecto a la fauna ecuatoriana, existen unas 1.656 especies de aves, 557 de anfibios, 450 de reptiles, 403 de mamíferos, además, se ha identificado 91 tipos diferentes de ecosistemas: 24 en la Costa, 45 en la Sierra y 22 en la Amazonía (Cornejo, 2015).

En el país las principales causas de la pérdida de biodiversidad se enmarcan en la expansión de la frontera agrícola, la deforestación de bosques, la extracción de minerales y petróleo; y la contaminación, conduciendo a alcanzar consecuencias como la desaparición de especies, la pérdida de hábitats, la pérdida de servicios ecosistémicos y patrimonio biológico y cultural. Es por ello que es de vital importancia realizar un análisis de las causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad en el país, puesto que al poseer una superficie pequeña, las especies de flora y fauna que habitan en ella se vuelven vulnerables a las amenazas provocadas por las actividades antrópicas (Riofrío, 2018).

1.2 Actualidad del tema

En la actualidad es fundamental el estudio de las causas de la pérdida de biodiversidad, ya que hasta el día de hoy las especies de fauna se encuentran amenazadas principalmente por la introducción de especies invasoras o plagas, ocasionando complicaciones a nivel económico, de ecosistema y de la población (Roy et al., 2014).

Con respecto a la fauna, un estudio demostró que existen tasas de disminución del 40% en especies de insectos de todo el mundo y los principales promotores de la reducción de especies son la pérdida de hábitat y modificación a agricultura intensiva y urbanización, la contaminación, factores biológicos, y el cambio climático (Sánchez y Wyckhuys, 2019). Los anfibios son otro grupo de especies que se encuentran amenazados y su población disminuye a un ritmo acelerado superando a las aves y mamíferos, gran parte de su extinción se debe a la sobreutilización del hábitat y otras actividades que ponen en peligro al 48% de estas especies (Stuart et al., 2004).

En lo que se refiere a la flora al suroeste de Australia Occidental se encuentran las zonas más susceptibles a los cambios ecológicos de especies de flora, ya que en dicho lugar existen especies únicas que podrían desaparecer por la aceleración de la contaminación (Ryan, 2009). De acuerdo a un estudio se estima que a nivel mundial un promedio de 0,43% de especies de flora han desaparecido (Silva, 2014). En este sentido, González et al., (2017) señala que Cuba es considerada como la isla que ocupa el cuarto lugar entre las islas del Caribe con mayor diversidad de plantas, las cuales se encuentran amenazadas por las actividades antropogénicas por lo que el 48% de especies de plantas se ubican en riesgo de amenaza.

Dentro de las principales causas de la pérdida de biodiversidad a nivel mundial se encuentran el cambio de uso de suelo que es una amenaza latente para las especies porque se siguen añadiendo suelos que no han sido modificados de su estado natural, para la implementación de producciones agrícolas; otra causa es la fragmentación de hábitats puesto que hoy en día existen millones de áreas deforestadas y otros espacios que aún se siguen deforestando para obtención de beneficios económicos, implementación de urbanizaciones, etc.; la introducción de especies exóticas y el cambio climático (Badii et al., 2015).

En América Latina las especies exóticas invasoras son una de las causas principales de la pérdida de biodiversidad, junto con la destrucción del hábitat, la sobreexplotación, la contaminación y el cambio climático, estudios realizados estiman que entre el 5% y el 6% del área total sufrirá alteraciones de biodiversidad hasta 2099 que pueden ocasionarse gracias al cambio climático (Boit et al., 2016).

A pesar del gran potencial biológico que presenta el Ecuador, se ha visto fuertemente afectado por diversas prácticas humanas que repercuten en el

equilibrio de los ecosistemas, alterando las condiciones naturales de hábitats de especies (Rivero, 2020). A lo largo del tiempo se ha venido deforestando extensas zonas con el fin de ampliar la frontera agrícola para la producción de alimentos a través de monocultivos con adición de agroquímicos, lo que conlleva a perder las propiedades de los suelos, afecta a la biota existente y repercute en la salud de la población. La pérdida de bosques varía entre 10 y 50 toneladas anuales por hectárea (Turner et al., 2014).

1.3 Novedad científica del tema

La pérdida de biodiversidad involucra la desaparición de especies que en muchos casos son fundamentales para la preservación y conservación del patrimonio cultural y biológico del país, significando la pérdida de especies endémicas y únicas, las cuales no se pueden encontrar en ningún otro lugar del planeta (Rodríguez, 2019). Al perder biodiversidad, se pierden ecosistemas primordiales para el desarrollo de especies de flora y fauna, generando la migración de estas especies a otros espacios o provocando la muerte de aquellas que no se adaptan a los cambios producidos en su hábitat natural. Además se pierden los servicios ambientales que las especies de flora y fauna proporcionan a la población y al ambiente para mantener el equilibrio entre los procesos naturales que se llevan a cabo en la tierra (Aguirre, 2014).

La pérdida de biodiversidad supone acrecentar el riesgo de exposición humana a patógenos zoonóticos tanto nuevos como ya establecidos por lo que es recomendable que los investigadores centren sus estudios en el comportamiento de estas especies en respuesta a los impactos humanos sobre el medio ambiente, y cómo las acciones humanas pueden mitigar estos efectos. La restauración de la

biodiversidad es una frontera importante en la gestión del riesgo de enfermedades zoonóticas (Keesing y Ostfeld, 2021).

En un estudio se muestra una amplia evidencia de que la pérdida de biodiversidad aumenta el riesgo de sufrir enfermedades infecciosas, por lo que se sugiere que la biodiversidad desempeña un papel fundamental en la protección del bienestar humano y la salud de los ecosistemas, al existir la destrucción de hábitats algunas especies pueden servir de huéspedes a otras especies como microbios permitiéndoles resistir o recuperarse después de cambios en los parámetros ecológicos también pueden hacer esas especies huésped más competente rápidamente, causando incrementos en el riesgo de enfermedad siguientes tales eventos (Halliday et al., 2020).

En este contexto, otro estudio que manifiesta que la pérdida de biodiversidad repercute en la aparición de enfermedades transmitidas de animales a humanos, esto se debe a que en el interior de ecosistemas habita innumerables microbios que por su tamaño son difíciles de visibilizar y superan considerablemente todas las demás especies. La pérdida y fragmentación del hábitat puede reducir la diversidad de especies, la invasión del hábitat por parte de las personas en áreas ricas en especies puede aumentar la exposición de las personas a nuevos agentes infecciosos de la vida silvestre una mayor división del hábitat aumenta intrínsecamente el peligro de los microbios para todos los sistemas biológicos (Wilkinson et al., 2018).

La biodiversidad es un recurso que genera beneficios para diferentes industrias puesto que el Ecuador es un país pequeño el cual conserva inmensa diversidad biológica, beneficiando el desarrollo turístico gracias a sus atractivos, al poseer una superficie limitada, es posible recorrer diversos ecosistemas en cortos periodos de

tiempo adentrándose en diferentes paisajes. El turismo ayuda a cambiar las actitudes de la población local hacia la conservación de la biodiversidad y disminuye la dependencia de las personas de los recursos naturales. Con base en eso, el ecoturismo a pequeña escala y local, también se identifica como una herramienta para mejorar los medios de vida de las personas alrededor de las áreas protegidas (Hall, 2010). Es importante mencionar que, a pesar que el turismo aporta contribuciones positivas a la biodiversidad, también existen consecuencias negativas como por ejemplo la contaminación que se produce (Gyan y Nyaupane, 2011). La biodiversidad es vital para la estabilidad del planeta, dado que sus servicios ecosistémicos proporcionan elementos esenciales para nuestra supervivencia y bienestar (Mestanza et al., 2020).

1.4 Justificación del tema

La biodiversidad de las especies nos provee bienes tan necesarios como el alimento o el oxígeno, nos proporciona materias primas que favorecen el desarrollo económico, produce energía que utilizamos como combustible, es el origen de algunos medicamentos (Vilches et al., 2015). La biodiversidad es imprescindible para los beneficios que los ecosistemas proporcionan al hombre y, por lo tanto, para el bienestar humano. Su papel no se limita a garantizar la disponibilidad de materias primas, sino que incluye también una garantía de seguridad, capacidad de recuperación, relaciones sociales, salud, y libertad de elección (Utreras et al., 2017).

La biota del planeta está formada por aproximadamente 10 millones de especies de plantas, animales y microbios. Algunas plantas y animales aportan a los humanos medicamentos básicos y otros productos diversos y útiles. Por ejemplo, algunas plantas y microbios ayudan a degradar los contaminantes químicos y los

desechos orgánicos, además que reciclan los nutrientes en todo el ecosistema (Pimentel et al., 1997).

Los ecosistemas que se encuentran en buen estado proporcionan múltiples beneficios como la absorción del dióxido de carbono (CO_2), son medios de purificación del agua y ayudan a controlar la erosión e inundaciones. Del mismo modo, varios paisajes naturales forman parte del patrimonio natural y cultural del país, en definitiva, la calidad de vida de todos los seres vivos depende del estado en el que se encuentren los ecosistemas y los hábitats de las especies (Kleijn et al., 2006).

El rápido crecimiento de la población mundial y el aumento de la actividad humana amenazan a muchas de estas especies. La tasa actual de extinción de especies varía de aproximadamente 1000 a 10000 veces más alta que las tasas de extinción natural (Pimentel et al., 1997). Por tal razón, esta investigación es de gran importancia para conocer los factores que inciden en la pérdida de diversidad, las causas y consecuencias que conlleva, y de este modo, plantear escenarios que contribuyan a preservar las especies de flora, fauna y demás organismos de la tierra.

1.5 Objetivo general

Analizar las principales causas de pérdida de biodiversidad terrestre y sus consecuencias para el ambiente en el Ecuador mediante investigación documental.

1.6 Objetivos específicos

- Identificar los impactos de las actividades antropogénicas sobre la biodiversidad en el Ecuador mediante investigación documental y cualitativa.
- Determinar los efectos de la pérdida de biodiversidad sobre el ambiente a través del estudio bibliográfico de artículos científicos y otros recursos.

- Describir recomendaciones que permitan fomentar políticas de conservación de la biodiversidad y el establecimiento de mecanismos para proteger los recursos naturales.

2. Metodología

2.1 Materiales

En la presente investigación documental se emplearán materiales como recursos bibliográficos, materiales y equipos que se mencionan a continuación.

2.1.1 Recursos Bibliográficos

- Artículos científicos
- Libros
- Páginas webs
- Tesis
- Documentos electrónicos

2.1.2 Materiales

- Hojas de papel bond
- Esferos
- Memoria USB

2.1.3 Equipos

- Computadora
- Impresora

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad y tipo de investigación

En el presente trabajo se aplicó investigación documental, dado que se revisaron fuentes bibliográficas como libros, revistas, artículos científicos, documentos de grado, entre otro, los cuales contribuyeron a describir el problema en estudio y en donde se encontró información fundamental para el desarrollo de esta investigación. Este tipo de investigación consiste en una recopilación cualitativa de

información por medio de las diferentes fuentes documentales sobre el tema de interés (Carrasco et al., 2017).

Así también se aplicó la investigación exploratoria para comprender de mejor manera la problemática en estudio (Hernández y Quezada, 2016). Aplicando un nivel de conocimiento descriptivo para describir las causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad en el Ecuador.

2.2.2 Tipos de métodos

El presente trabajo se desarrolló a través del manejo de fuentes de información, que consiste en la revisión intensiva de varios tipos de documentaciones que contienen antecedentes relevantes para compensar una demanda de conocimiento (Mejía et al., 2015). La información conseguida se clasificó de acuerdo a su ocurrencia, evaluando el efecto de la pérdida de biodiversidad a lo largo del tiempo

2.2.3 Técnicas

- Revisión bibliográfica

Se recopiló toda la información oportuna y pertinente para la elaboración del trabajo, a través de la revisión de artículos científicos, revistas académicas, tesis de grados y libros electrónicos (Gómez et al., 2014). Estas fuentes bibliográficas permitieron compilar datos verídicos sobre las principales actividades que influyen en la pérdida de biodiversidad en el Ecuador, las actividades que se desarrollan en cada región del país que determinan en el grado de biodiversidad afectada y las consecuencias que esto conlleva en el ambiente y la población

- Análisis de la información

Se organizó la información recolectada para establecer los subtemas correspondientes y delimitar la información a y tratar, permitiendo mejorar la comprensión del tema de interés. Una vez organizada la información se procedió a

redactar el proyecto de acuerdo a lo que se especifica en cada punto (Schettini y Cortazzo, 2015).

3. Marco Teórico

3.1 Estado del Arte

A través del tiempo se han desarrollado estudios, los cuales han divulgado disminuciones en especies, incluidas plantas, peces, arrecifes de coral, aves y mamíferos. La mayoría de estos estudios han residido en recopilaciones de conjuntos de datos, que contienen investigaciones a largo plazo. Los investigadores proponen que las depreciaciones observadas se relacionan con modificaciones del hábitat y el clima. Las perturbaciones, directa e indirectamente, pueden producir la reducción de especies, la destrucción del hábitat y la degradación (Clavel et al., 2011).

A nivel mundial se conoce que históricamente se ha venido perdiendo biodiversidad por la inclusión de actividades humanas que provocan el deterioro de los ecosistemas, en este sentido, se recalca que se está provocando un evento de extinción significativo a las especies de flora y fauna de la Tierra. Esta extinción se da en tasas entre 100 a 1000 veces más rápido que niveles anteriores, esto se debe a la demanda de alimentos, combustibles y espacios para la población humana, conjuntamente con la economía globalizada de cadenas comerciales, que inducen a acrecentar la degradación de hábitats, y esto provoca que alrededor del 30% de las amenazas a la diversidad biológica este influenciada por el comercio internacional (Lenzen et al., 2012).

Existe un número importante de especies de animales (5200) y plantas (34000) que están en peligro de extinción, las cuales están desapareciendo a ritmos acelerados, que podría estimarse una reducción de entre 50 a 100 veces más rápido que el ritmo natural. Dentro de las mayores amenazas a las que se enfrenta la biodiversidad se encuentran la fragmentación de hábitats, la degradación y

reducción significativa de áreas de bosques y otros ecosistemas, habiéndose perdido alrededor del 45% de estos hasta el día de hoy, principalmente por la tala desmedida que se ha venido llevando a cabo desde el siglo XX, y a pesar de los programas de reforestación que se han implementado, la reducción de biodiversidad continua incrementando, fundamentalmente en los trópicos (Wood et al., 2013).

Para Wood et al. (2013), otro ecosistema importante para la supervivencia de especies es el arrecife de coral, los cuales se han venido reduciendo a causas del incremento del cambio climático. Se estima que cerca del 10% han desaparecido y se prevé que, dentro de los próximos 20 años, la tercera parte de los que permanecen podrían desaparecer.

Entre los ecosistemas sumamente vulnerables están los manglares, de los cuales mundialmente se ha perdido la mitad de su superficie, y por ende, se pierde toda la biota que existe en su interior. Todo esto desequilibra los ecosistemas y aminora su capacidad de resiliencia ante catástrofes naturales como inundaciones, sequías y huracanes y las amenazas producidas por el hombre, como la contaminación y el cambio climático (Wood et al., 2013).

Por otra parte Valiente et al., (2014) mencionan que los efectos de la actual crisis de la biodiversidad se han centrado en gran medida en la pérdida de especies. Sin embargo, un componente de la pérdida de biodiversidad que a menudo acompaña o incluso precede a la desaparición de especies es la extinción de las interacciones ecológicas. Las tasas aceleradas de pérdida y fragmentación del hábitat y las perturbaciones a gran escala son actualmente los principales impulsores antropogénicos de la extinción de especies.

Se ha demostrado empíricamente que la riqueza de especies nativas está ligada a la salud de los ecosistemas, al igual que la calidad de vida de los seres humanos. Los servicios ecosistémicos de la biodiversidad se mantienen mediante la formación y protección del suelo, la conservación y purificación del agua, el mantenimiento de los ciclos hidrológicos, la regulación de los ciclos bioquímicos, la absorción y descomposición de contaminantes y materiales de desecho mediante la descomposición, determinación y regulación del clima natural mundial. A pesar de los beneficios de la biodiversidad, las amenazas actuales para las especies y los ecosistemas aumentan día a día a un ritmo impresionante y prácticamente todas son causadas por la mala gestión humana de los recursos biológicos (Rawat y Agarwal, 2015).

En lo que respecta a América Latina, se ha estudiado la pérdida de biodiversidad y los resultados han arrojado que a partir del año 1970 se ha perdido la mayor cantidad de biodiversidad, representando el 94% de pérdida durante los últimos 50 años. Entre las 21 mil especies más representativas están anfibios, mamíferos, peces, aves y reptiles. Las causas primordiales que contribuyen a la degradación de biodiversidad en esta región son la pérdida de hábitat, la sobreexplotación de especies, la polución, el cambio climático y la introducción de especies invasoras. De ahí que en Latinoamérica, sólo la pérdida de hábitat, ocasionada especialmente por cambios en el uso de tierra proporcionada a la obtención de alimentos, simboliza el 51,2% de la pérdida de biodiversidad. Con relación a la flora se aprecia que se pierden con el doble de velocidad que estamos perdiendo vertebrados (Ceddia, 2019).

En la pérdida actual de diversidad biológica las extinciones de especies son varias veces superiores a la tasa de referencia estimada y coinciden con el aumento

de la dominación humana y la alteración del mundo natural. De aproximadamente 128 500 especies evaluadas por la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, más del 28% están en peligro de extinción (Krause y Tilker, 2021). La biodiversidad está en crisis y enfrenta muchas amenazas directas provocadas por las acciones de las personas, esta puede acelerarse por interacciones del cambio climático con la pérdida de hábitat, pesticidas con parásitos, y depredadores invasores con desmonte, pastoreo y fuego (Driscoll et al., 2021).

En Ecuador se pierden especies de plantas y animales principalmente debido a la deforestación, el cambio climático y el cambio de uso de suelo. En un estudio se evidenció que el cambio climático, la quitridiomicosis y sus efectos sinérgicos posiblemente estén ejerciendo actualmente el mayor impacto sobre los anfibios en el país (Menéndez y Graham, 2013).

A pesar de que Ecuador es una pequeña parte de la superficie terrestre del planeta, goza de una de las mayores biodiversidades del mundo. La amenaza de extinción de gran parte de esta biodiversidad ha incrementado severamente desde el 2016, ya que a partir de ese año el gobierno ecuatoriano abrió espacio para que cerca del 13% del país se utilice en la exploración minera, incluyendo muchas de las concesiones dentro de bosques preservados (Roy et al., 2018).

La investigación realizada por Roy et al., (2018) añade que la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas (área protegida), se encuentra rodeada de concesiones mineras y además muestra que las categorías en las que se sitúan las especies dentro de esta reserva son ocho especies en peligro crítico, incluidos dos primates, 37 especies en peligro de extinción, 153 vulnerables, 89 casi amenazadas y una gran cantidad de especies menos amenazadas.

3.2 Análisis

3.2.1 Identificación de los impactos de las actividades antropogénicas sobre la biodiversidad en el Ecuador mediante investigación documental y cualitativa.

En la tabla 1 se muestran los artículos y páginas webs donde se recolectó la información correspondiente para el desarrollo de este proyecto.

Tabla 1. Documentos revisados para el desarrollo de la monografía

N°	Tipo de documento	Cantidad consultada	Rango de años	Localidad	Temas investigados
1	Artículos científicos	47	2001-2021	Europa-América y Ecuador	Causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad
2	Libros	7	2011-2018	Europa-Ecuador	Especies endémicas, extinción de especies
3	Páginas webs	10	2011-2021	Europa-Latinoamérica y Ecuador	Biodiversidad y bosques en el Ecuador
4	Tesis	2	2015-2018	Ecuador	Biodiversidad de bosques existentes en el Ecuador

Autor, 2021

En la tabla 1 se puede evidenciar el número de referencias investigadas en el desarrollo de este trabajo, dentro de las cuales la mayor cantidad de estudios se encontraron en artículos de revistas científicas publicadas dentro del periodo 2001-2021, conteniendo temas de causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad tanto a nivel mundial, como regional (América Latina) y local (Ecuador), Después

se consultaron páginas webs con información desde 2011 a 2021, estas incluían temas concernientes a biodiversidad y bosques en el Ecuador. Seguido de libros contemplados en el periodo de 2011 a 2018, estos contenían datos sobre especies endémicas y biodiversidad en el Ecuador, extinción de especies y el impacto de la actividad humana sobre la tierra. Y finalmente en repositorios sobre la biodiversidad de bosques existentes en el Ecuador.

3.2.2 Determinación de los efectos de la pérdida de biodiversidad sobre el ambiente a través del estudio bibliográfico de artículos científicos y otros recursos.

Para llevar a cabo el segundo objetivo se analizó la información recolectada, con lo que se logró realizar un diagrama sobre las causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad en el Ecuador, como se puede observar en la figura 1.

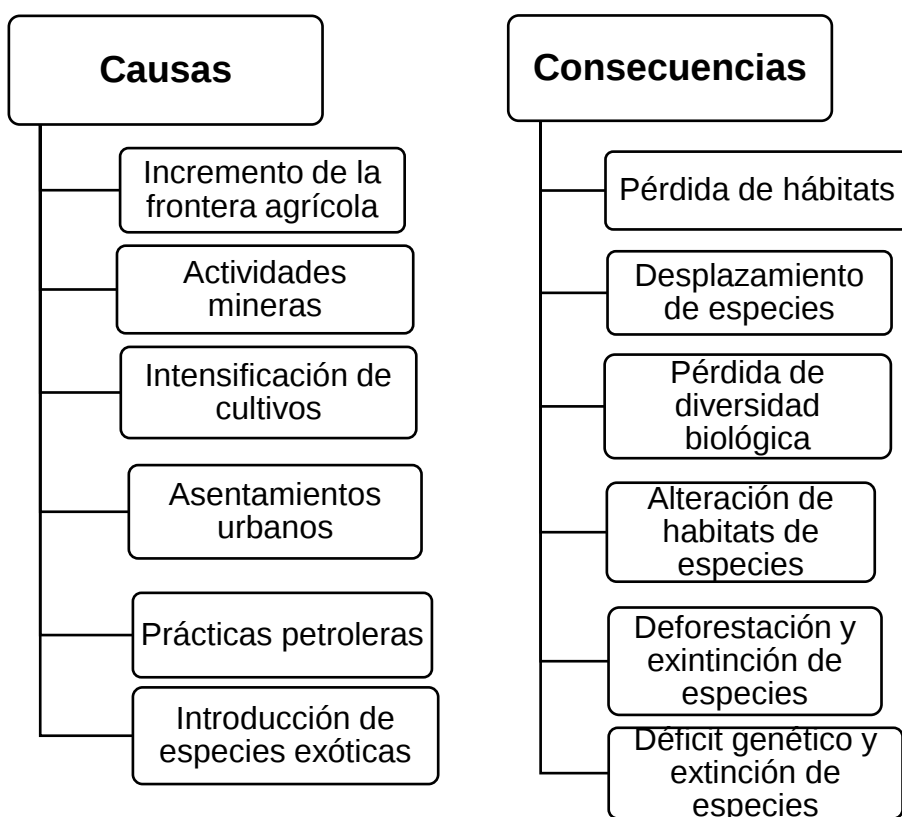


Figura 1. Principales causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad en el Ecuador
Autor, 2021

En la figura 1 se establece las causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad en el Ecuador, en base a los estudios analizados. En la región costa se evidencia mayor pérdida de biodiversidad por la intensificación de la agricultura y la aparición de nuevas técnicas de cultivo, las plantaciones que más afectan en la zona son las producciones de banano y palma africana, ya que para introducirlas en el medio es necesario extensas superficies de terreno, teniendo que deforestar áreas considerables. Otra actividad que contribuye con la disminución de biodiversidad es la minería, la cual se desarrolla en varias provincias costeras (Urdanigo et al., 2019).

En la región sierra también se ha perdido gran porcentaje de vegetación, la cual ha sido sustituida por cultivos y asentamientos urbanos, esto ha causado la pérdida irremediable de varias especies y el desplazamiento de cultivos de papas nativas, melloco, oca, mashua y jícama (Jiménez et al., 2017). Las áreas naturales de la región amazónica han sido y siguen siendo alteradas por las prácticas petroleras, el incremento de carreteras, el asentamiento desordenado, el esparcimiento de espacios agrícolas y ganaderos y el aprovechamiento de madera, actividades que asumen una disminución de la diversidad genética (Del Corral et al., 2017).

En la región insular también se evidencia pérdida de biodiversidad generalmente en áreas más pobladas o donde existe presencia de plantas y animales, las especies exóticas introducidas es una de las principales causas del déficit genético en la islas Galápagos, ya que su presencia se debe al acrecentamiento de la población, el turismo y la entrada y salida de transportes aéreos y marítimos (Keith et al., 2014).

En la región insular ecuatoriana viven especies únicas del lugar, que no se pueden encontrar en ninguna otra área del planeta, por lo que es fundamental la

preservación del lugar, existen especies como los bosques de cacaotillo que han sido eliminados completamente de la isla San Cristóbal y su superficie ha reducido evidentemente en la isla Santa Cruz (Solís, 2018).

La tabla 2 establece el número de trabajos investigados que mencionan las principales causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad.

Tabla 2. Número de trabajos que presentan las principales causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad

Causas	Nº de trabajos	Consecuencias	Nº de trabajos
Incremento de frontera agrícola	28	Pérdida de hábitats	21
Actividades mineras	9	Desplazamiento de especies	3
Intensificación de cultivos	12	Alteración de hábitats	5
Asentamientos humanos	3	Deforestación	11
Actividades petroleras	8	Déficit genético	4
Introducción de especies exóticas	6	Extinción de especies	6

Autor, 2021

La tabla 2 se muestra que la causa más representativa que influye en la pérdida de biodiversidad es el incremento de la frontera agrícola, principalmente en Latinoamérica y Ecuador. En este sentido, se atribuye como consecuencia primordial la pérdida de hábitats de especies en conjunto con la deforestación, dado que al requerir más espacios para introducir plantaciones de cultivos es necesario eliminar especies de árboles para liberar espacios.

Un estudio realizado mediante análisis multitemporal respecto a la deforestación en el país, demostró que la superficie de bosques ha reducido considerablemente y sigue disminuyendo, tan es así, que en el año 1990 existía una superficie de

14'698.115 ha y para el año 2012 la superficie de bosque cambió a 12'879.571 ha, indicando que el total de superficie de bosque perdida fue utilizada para la producción actividades agropecuarias (Palacios et al., 2019). Esta información se presenta en la figura 2.

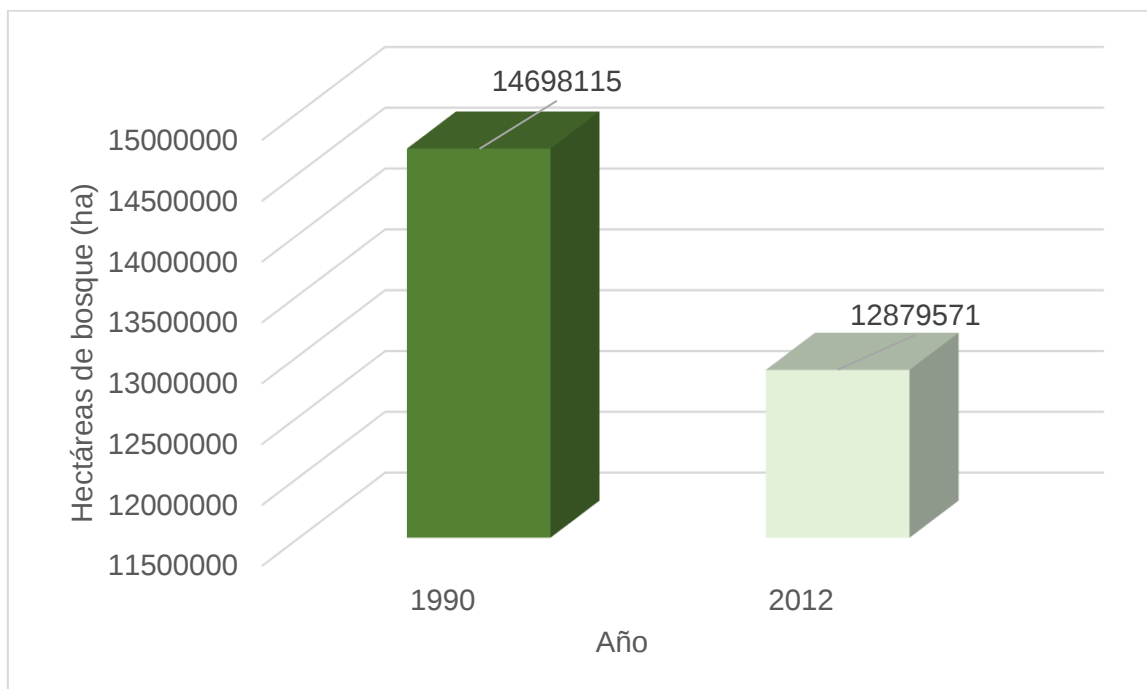


Figura 2. Superficie de bosque perdido entre 1990 y 2012 en el Ecuador
Fuente: Palacios et al., (2019)

De igual manera se estima que la tasa de pérdida de bosque en el Ecuador es alrededor del 2% al año. Aunque este porcentaje puede parecer pequeño, la destrucción es inmensa pues sucede año tras año (Jadán et al., 2015).

Con respecto a las especies amenazadas en el Ecuador se manifestó que existen 354 especies de aves. En el Ecuador continental hay 312 especies que ocupan las distintas categorías de riesgo, mientras que en Galápagos existen 42 especies amenazadas y casi amenazadas, de las cuales el 62% son endémicas de las islas (León et al., 2011).

La tabla 3 describe las categorías de amenazas en las que se encuentra la biodiversidad en el Ecuador, de acuerdo a la IUCN (International Union for Conservation of Nature).

Tabla 3. Porcentaje de especies amenazadas en el Ecuador

Especies	Categoría					
	DD- datos deficientes	CR- en peligro crítico	LC- Menor preocupación	EN- en peligro de extinción	VU- vulnerable	NT- casi amenazado
Flora	10,80%	7,50%	28,30%	19,20%	24,20%	10,00%
Fauna	16,70%	1,70%	46,70%	13,30%	15%	6,70%
Bosques	-	25%	25%	25%	25%	-
Humedales	-	-	100%	-	-	-

Fuente: IUCN, (2021)

3.2.3 Recomendaciones que permitan fomentar políticas de conservación de la biodiversidad y el establecimiento de mecanismos para proteger los recursos naturales.

Luego de realizar el análisis de la información sobre las causas de la pérdida de biodiversidad en el Ecuador, es necesario implementar recomendaciones que contribuyan a disminuir los efectos de la pérdida de biodiversidad sobre el ambiente y el ser humano. En la figura 3 se observan las siguientes recomendaciones:

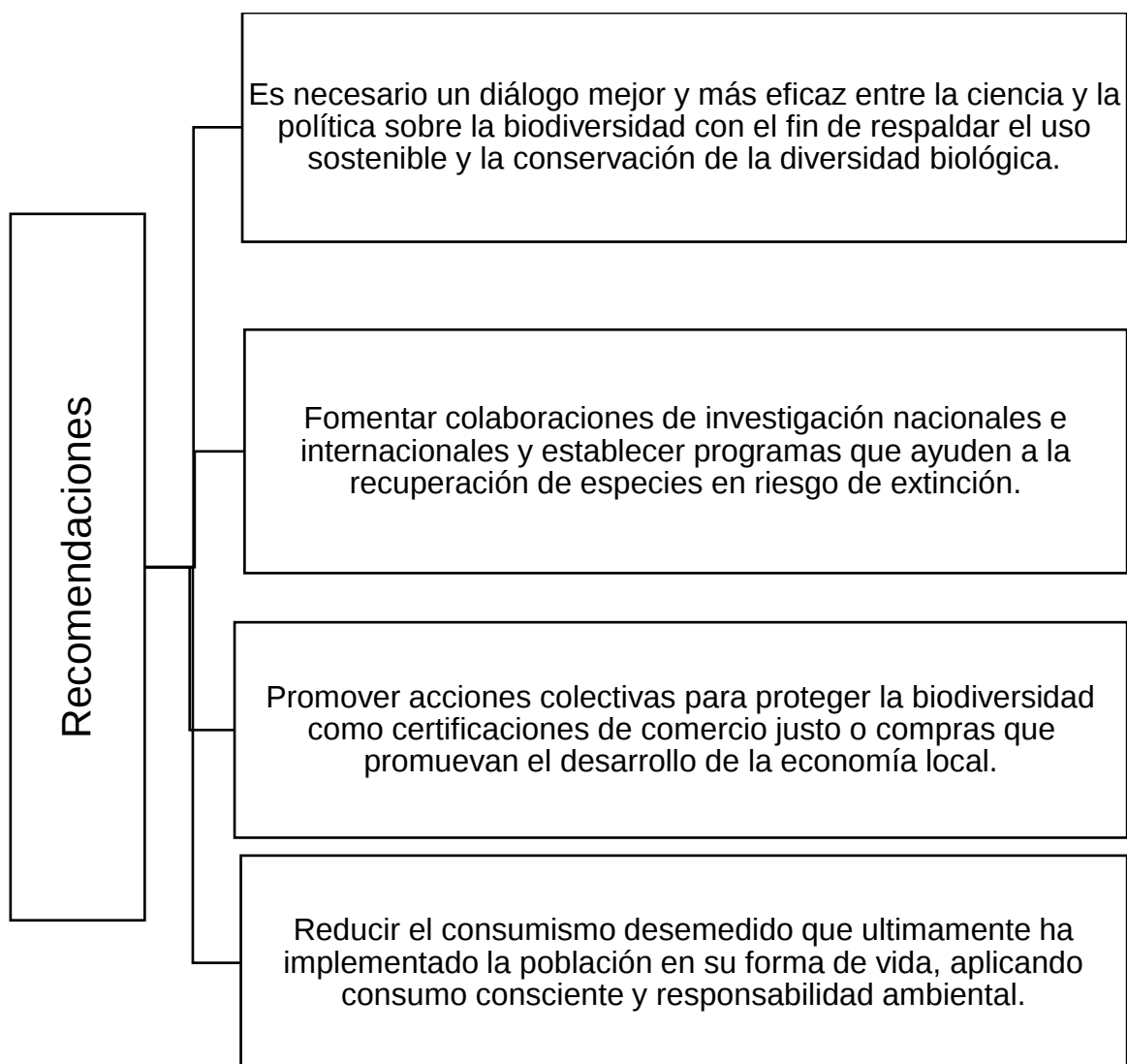


Figura 3. Recomendaciones sobre el análisis de las causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad en el Ecuador
 Autor, 2021

En la figura 3 es posible denotar ciertas recomendaciones que se pueden llevar a cabo con el fin de evitar y disminuir la pérdida de biodiversidad:

- Diálogo mejor y más eficaz entre la ciencia y la política: Es imprescindible fomentar diálogos que contengan tópicos como la problemática que se genera al perder biodiversidad, para de esta manera entender la dinámica de la situación ambiental y establecer lineamientos de preservación. Conforme esto, se debe reafirmar leyes en instrumentos legales que favorezcan la protección del ambiente, la biodiversidad y la naturaleza; y

además, realizar investigaciones científicas, monitoreos de especies, entre otros aspectos que facilitarían el desenvolvimiento de las prácticas para el cuidado del planeta.

- Fomentar colaboraciones de investigaciones nacionales e internacionales: A través de convenios y asociaciones es posible fortalecer los medios para la protección de la biodiversidad, estableciendo programas que ayuden a la recuperación de especies en riesgo de extinción.
- Promover acciones colectivas para proteger la biodiversidad: en este sentido se pueden aplicar métodos como certificaciones de comercio justo o compras que promuevan el desarrollo de la economía local, a través de esto se disminuye la extracción de recursos, se conserva los hábitats y a las especies, y se favorece el ambito socioeconómico de los sectores.
- Reducir el consumismo desmedido: para reducir el consumo es importante concienciar a la población sobre la importancia de la biodiversidad y del planeta por medio de charlas, congresos, talleres que motiven a la sociedad a reestructurar su estilo de vida actual, por una filosofía de vida que este en sintonía con la naturaleza.

4. Conclusiones

Luego de la revisión cualitativa bibliográfica se puede concluir que las principales causas de pérdida de biodiversidad en el Ecuador son la intensificación de la agricultura, los monocultivos, las extracciones de petróleo, la minería, la urbanización y la introducción de especies exóticas, estas actividades realizadas por el hombre, afectan directamente a la diversidad genética del país provocando alteraciones en el ciclo de vida de la especies e intensificando los efectos del cambio climático.

Además, esta investigación demostró que la pérdida de biodiversidad conlleva una serie de impactos negativos tanto para el ambiente, como para el hombre, dado que varios artículos manifiestan que los efectos de dicha problemática ambiental genera un aumento descontrolado del cambio climático, pérdida de especies endémicas y por ende desaparición de patrimonio ecuatoriano, disminución de provisiones de medicamentos, pérdida de hábitats, entre otros efectos.

Para evitar o mitigar los impactos ocasionados por la pérdida de biodiversidad en el Ecuador, es fundamental poner en marcha acciones que contribuyan a preservar la diversidad biológica del país, como generar conciencia sobre la importancia de la biodiversidad, evitar introducir especies desconocidas al territorio ecuatoriano y adquirir una responsabilidad de consumo consciente actuando de manera comprometida con nuestro planeta.

5. Bibliografía

- Aguirre, Z. (2014). Pérdida de la biodiversidad del Ecuador. Biodiversidadloja.
<https://biodiversidadloja.blogia.com/2011/030202-perdida-de-la-biodiversidad-del-ecuador.php>
- Badii, M., Guillen, C., Rodríguez, O., Aguilar, J., y Acuña, M. (2015). Pérdida de Biodiversidad: Causas y Efectos. *International Journal of Good Conscience*, 10(2), 156-174. [http://www.spentamexico.org/v10-n2/A10.10\(2\)156-174.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n2/A10.10(2)156-174.pdf)
- Barragán, M. E. (2019). Análisis de la biodiversidad en Ecuador. Universidad de Las Américas. <https://www.udla.edu.ec/2019/11/analisis-de-la-biodiversidad-en-ecuador/>
- Boit, A., Sakschewski, B., Boysen, L., Cano-Crespo, A., Clement, J., Garcia-alaniz, N., Kok, K., Kolb, M., Langerwisch, F., Rammig, A., Sachse, R., Eupen, M. van, Bloh, W. von, Zemp, D. C., y Thonicke, K. (2016). Large-scale impact of climate change vs. Land-use change on future biome shifts in Latin America. *Global Change Biology*, 22(11), 3689-3701.
<https://doi.org/10.1111/gcb.13355>
- Brose, U., Blanchard, J. L., Eklöf, A., Galiana, N., Hartvig, M., Hirt, M. R., Kalinkat, G., Nordström, M. C., O’Gorman, E. J., Rall, B. C., Schneider, F. D., Thébault, E., y Jacob, U. (2017). Predicting the consequences of species loss using size-structured biodiversity approaches. *Biological Reviews*, 92(2), 684-697.
<https://doi.org/10.1111/brv.12250>
- Carrasco, S. M. P., Chinguel, G. R. C., Cubas, M. M. F., y Cieza, R. Y. R. (2017). *El estudio y la investigación documental: Estrategias metodológicas y herramientas TIC*. Gerardo Chunga Chinguel. (pp.156-158). España.

- Ceballos, G., y Ortega, P. (2011). La sexta extinción: La pérdida de especies y poblaciones en el Neotrópico. En *Conservación Biológica: Perspectivas de Latinoamérica*. (pp. 95-108). Editorial Universitaria.
- Ceddia, G. (2019). The impact of income, land, and wealth inequality on agricultural expansion in Latin America. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(7), 2527-2532. <https://doi.org/10.1073/pnas.1814894116>
- CEPAL. (2017). Daño y pérdida de biodiversidad. Comisión Económica para América Latina y el Caribe; CEPAL. Recuperado el 02 de agosto de 2021. <https://www.cepal.org/es/temas/biodiversidad/perdida-biodiversidad>
- Clavel, J., Julliard, R., y Devictor, V. (2011). Worldwide decline of specialist species: Toward a global functional homogenization? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9(4), 222-228. <https://doi.org/10.1890/080216>
- Cornejo, X. (2015). Las especies emblemáticas de flora y fauna de la ciudad de Guayaquil y de la provincia del Guayas, Ecuador. *Rev. Cient. Cien. Nat. Ambien*, 9(2), 56-71. <https://www.revistas.ug.edu.ec/index.php/cna/article/view/239>
- Cossío, N. S., Radice, M., Murillo, M. L., y Fuentes, N. M. (2016). Biocomercio y biodiversidad en el Ecuador. Oportunidades. *Revista científica ecociencia*, 3(6), 1-27. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.36.15>
- Del Corral, V. H., Sucoshañay, D., Álvarez, L., Castro, P., del Corral, V. H., Sucoshañay, D., Álvarez, L., y Castro, P. (2017). La actividad ecoturística y su incidencia en la conservación ambiental del Jardín Botánico Las Orquídeas del sector Los Ángeles de Puyo, Pastaza, Ecuador. *Revista*

interamericana de ambiente y turismo, 13(2), 129-137.

<https://doi.org/10.4067/S0718-235X2017000200129>

Driscoll, D. A., Armenteras, D., Bennett, A. F., Brotons, L., Clarke, M. F., Doherty, T. S., Haslem, A., Kelly, L. T., Sato, C. F., Sitters, H., Aquilué, N., Bell, K., Chadid, M., Duane, A., Meza-Elizalde, M. C., Giljohann, K. M., González, T. M., Jambhekar, R., Lazzari, J., y Wevill, T. (2021). How fire interacts with habitat loss and fragmentation. *Biological Reviews*, 96(3), 976-998. <https://doi.org/10.1111/brv.12687>

Figueiredo, M. (2017). La importancia de la biodiversidad, el sistema de patentes, el acceso al conocimiento en la investigación científica. *Rights and Science: R&S*, 0, 55-72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6178806>

Gómez, E., Navas, D., Aponte, G., y Betancourt, L. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna rev.fac.nac.minas*, 81(184), 135-215. <http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v81n184.37066>

González, L. R., Palmarola, A., y Al, E. (2017). TOP 50 – Las 50 plantas más amenazadas de Cuba. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 0(0), Article 0. <http://www.revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/586>

Gyan, P., y Nyaupane, S. (2011). Linkages among biodiversity, livelihood, and tourism. *Annals of Tourism Research*, 38(4), 1344-1366. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2011.03.006>

Halffter, G. (1994). Que es la biodiversidad. *Ruth . Inst. Cat. Hist. Nat.*, 61(2), 5-14. <https://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000120/00000009.pdf>

- Hall, M. (2010). Tourism and biodiversity: Living heritage conservation in the international year of biodiversity. *Journal of Heritage Tourism*, 5(4), 253-266. <https://doi.org/10.1080/1743873X.2010.517843>
- Handa, I. T., Aerts, R., Berendse, F., Berg, M. P., Bruder, A., Butenschoen, O., Chauvet, E., Gessner, M. O., Jabiol, J., Makkonen, M., McKie, B. G., Malmqvist, B., Peeters, E. T. H. M., Scheu, S., Schmid, B., van Ruijven, J., Vos, V. C. A., y Hättenschwiler, S. (2014). Consequences of biodiversity loss for litter decomposition across biomes. *Nature*, 509(7499), 218-221. <https://doi.org/10.1038/nature13247>
- Hernández, F., y Quezada, D. (2016). Los recursos humanos en las bibliotecas públicas de México: Una investigación exploratoria. *Investigación bibliotecológica*, 30(68), 17-50. <https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.02.002>
- INECOL. (2018). Preservar y proteger los manglares: Tarea de todos. Instituto de Ecología. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2017-06-26-16-35-48/17-ciencia-hoy/592-preservar-y-proteger-los-manglares-tarea-de-todos>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2014). México ante el cambio climático. INECC. Recuperado el 27 de Julio de 2021. <https://www.gob.mx/inecc>
- IUCN. (2021). *The IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN Red List of Threatened Species. Recuperado el 05 de agosto de 2021. <https://www.iucnredlist.org/en>
- Jadán, O., Günter, S., Torres, B., y Selesi, D. (2015). Riqueza y potencial maderable en sistemas agroforestales tradicionales como alternativa al uso del bosque nativo, Amazonia del Ecuador. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 12(28), 13-22. <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/2096>

- Jiménez, L., Gusmán, J., Capa-Mora, D., Quichimbo, P., Mezquida, E. T., Benito, M., y Rubio, A. (2017). Riqueza y diversidad vegetal en un bosque siempreverde piemontano en los Andes del sur del Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 7(1), Article 1. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/185>
- Keesing, F., y Ostfeld, R. S. (2021). Impacts of biodiversity and biodiversity loss on zoonotic diseases. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(17). <https://doi.org/10.1073/pnas.2023540118>
- Keith, I., Dawson, T., Collins, K., y Banks, S. (2014). Especies marinas invasoras en la Reserva Marina de Galápagos: Un caso para investigación adicional, mejoramiento del manejo y revisión de políticas. Fundación Charles Darwin. https://www.groasis.com/images/downloads/report_of_2014_groasis_waterboxx_experiments_in_galapagos.pdf#page=83
- Kleijn, D., Baquero, R. A., Clough, Y., Díaz, M., Esteban, J. D., Fernández, F., Gabriel, D., Herzog, F., Holzschuh, A., Jöhl, R., Knop, E., Kruess, A., Marshall, E. J. P., Steffan-Dewenter, I., Tschamntke, T., Verhulst, J., West, T. M., y Yela, J. L. (2006). Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. *Ecology Letters*, 9(3), 243-254. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00869.x>
- Krause, T., y Tilker, A. (2021). How the loss of forest fauna undermines the achievement of the SDGs. *Ambio*, 23(5), 123-154. <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01547-5>
- Lenzen, M., Moran, D., Kanemoto, K., Foran, B., Lobefaro, L., y Geschke, A. (2012). International trade drives biodiversity threats in developing nations. *Nature*, 486, 109-112. <https://doi.org/10.1038/nature11145>

- Léon, S., Valencia, R., y Pitman, N. (Eds.). (2011). *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador* (2. edición). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/floraweb/librorojo/home>
- Lizarralde, M. (2016). Especies exóticas invasoras (eei) en argentina: categorización de mamíferos invasores y alternativas de manejo. *Mastozoología Neotropical*, 23(2), 267-277. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/8642>
- Marmolejo, O. L. (2021). La relación entre la biodiversidad y nuestra salud. *Uno Sapiens Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 1*, 3(6), 30-32. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/article/view/6494>
- Mejía, C. R., Valladares-Garrido, M. J., Luyo, A., Valladares, D., Talledo-Ulfe, L., Vilela-Estrada, M. A., Araujo Chumacero, M. M., y GIS Perú, R. (2015). Factores asociados al uso regular de fuentes de información en estudiantes de medicina de cuatro ciudades del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32(2), 230. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2015.322.1612>
- Menéndez, P., y Graham, C. (2013). Evaluating multiple causes of amphibian declines of Ecuador using geographical quantitative analyses. *Ecography*, 36, 756-769. <https://doi.org/doi: 10.1111/j.1600-0587.2012.07877>
- Mestanza, C., Henkanaththegedara, S., Váscquez, P., Vargas, Y., Sánchez, M., Constante, D., Jimenez, M., Charco, M., y Mestanza, P. (2020). In-Situ and Ex-Situ Biodiversity Conservation in Ecuador: A Review of Policies,. *Diversity*, 12(8), 315. <https://doi.org/10.3390/d12080315>

- Núñez, I., González, É., y Barahona, A. (2003). La biodiversidad: Historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393.
<https://www.redalyc.org/pdf/339/33908204.pdf>
- Orellana, S. (2021). Diseño de un proyecto de innovación educativa para bachillerato: Importancia de la biodiversidad marina canaria y su protección. *Universidad de la Laguna*. Recuperado el 30 de julio de 2021.
<https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/23481>
- Otavo, S., y Echeverría, C. (2017). Fragmentación progresiva y pérdida de hábitat de bosques naturales en uno de los hotspot mundiales de biodiversidad. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(4), 924-935.
<https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.041>
- Palacios, I., Castro, S., y Rodríguez, F. (2019). Almacenamiento De Carbono Como Servicio Ambiental En Tres Reservas Naturales Del Ecuador. *Revista Geoespacial*, 16(1), 1-14. <https://doi.org/10.24133/geoespacial.v16i1.1275>
- Pimentel, D., Wilson, C., McCullum, C., Huang, R., Dwen, P., Flack, J., Tran, Q., Saltman, T., y Cliff, B. (1997). Economic and Environmental Benefits of Biodiversity. *BioScience*, 47(11), 747-757. <https://doi.org/10.2307/1313097>
- Prado, M. M., García, D. G., y Sastre, R. M. (2018). Los insectos polinizadores en la agricultura: Importancia y gestión de su biodiversidad. *Ecosistemas*, 27(2), 81-90. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1394>
- Rangel, J. O. (2005). La biodiversidad de Colombia. *Palimpsestvs*, 5, 35-46.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/palimpsestvs/article/view/8083>
- Rawat, U. S., y Agarwal, N. K. (2015). Biodiversity: Concept, threats and conservation. *Environment Conservation Journal*, 16(3), 19-28.
<https://doi.org/10.36953/ECJ.2015.16303>

- Riofrio, I. (2018). *El bosque seco, una joya amenazada en el Ecuador*. Noticias ambientales. <https://es.mongabay.com/2018/07/ecuador-bosque-seco/>
- Rivero, A. O. (2020). Diversidad y distribución de los endemismos de *Asteraceae* (Compositae) en la Flora del Ecuador. *Collectanea Botanica*, 39(2), 151-171. <https://doi.org/10.3989/collectbot.2020.v39.001>
- Rodríguez, M. C. (2019). Estrategia preliminar para evaluar y erradicar *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinaceae) en Ecuador. *Boletín Técnico, Serie Zoológica*, 6(2), Article 2. <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-serie-zoologica/article/view/1396>
- Roy, B., Alexander, H., Davidson, J., Campbell, F., Burdon, J., Snieszko, R., y Brasier, C. (2014). Increasing forest loss worldwide from invasive pests requires new trade regulations. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(8), 457-465. <https://doi.org/10.1890/130240>
- Roy, B., Zorrilla, M., y Endara, L. (2018). New Mining Concessions Could Severely Decrease Biodiversity and Ecosystem Services in Ecuador. *Tropical Conservation Science*, 24(1). <https://doi.org/10.1177/1940082918780427>
- Royal Geographical Society. (2017). El valor de la biodiversidad. *Descubriendo Galápagos*. <http://descubriendogalapagos.ec/descubre/ecodesarrollo/sostenibilidad-y-conservacion/el-valor-de-la-biodiversidad/>
- Ryan, J. (2009). Why do extinctions matter? Mourning the loss of Indigenous flora in the Southwest of Western Australia. *ECU Publications Pre. 2011*, 15(3), 51-80. <https://ro.ecu.edu.au/ecuworks/279/>

- Sánchez, F., y Wyckhuys, K. A. G. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, 232, 8-27.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>
- Santamarta, J. (2014). La crisis de la biodiversidad. *Boletín CF+S*, 0(16), Article 16.
<http://polired.upm.es/index.php/boletincfs/article/view/2414>
- Schettini, P., y Cortazzo, I. (2015). Análisis de datos cualitativos en la investigación social. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
<https://doi.org/10.35537/10915/49017>
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2011). Viviendo en armonía con la naturaleza. Convenio sobre la Diversidad Biológica.
<https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheets-es-web.pdf>
- Silva, O. (2014). El bosque y su suelo. *Revista de Investigación científica (Rebiol)*, 39(2).
https://www.researchgate.net/profile/Oscar-Silva-6/publication/268809840_El_bosque_y_su_suelo_Resumen/links/547745900cf205d1687a4968/El-bosque-y-su-suelo-Resumen.pdf
- Solís, M. (2018). Evaluación de la diversidad florística del bosque de la finca de la Universidad Central del Ecuador en Bellavista, Isla Santa Cruz, Galápagos y propuesta para encausar su manejo apropiado. *Universidad Central del Ecuador*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16264>
- Sousa, A. (2018). Ciencia y divulgación sobre la sexta extinción masiva de biodiversidad, ¿es realmente el cambio climático el principal responsable? Egregius. <https://idus.us.es/handle/11441/89460>
- Stuart, S. N., Chanson, J. S., Cox, N. A., Young, B. E., Rodrigues, A. S. L., Fischman, D. L., y Waller, R. W. (2004). Status and Trends of Amphibian

- Declines and Extinctions Worldwide. *Science*, 306(5702), 1783-1786.
<https://doi.org/10.1126/science.1103538>
- Stupino, S. A., y Iermanó, M. J. (2014). La biodiversidad en los agroecosistemas. *Biodiversidad en Agroecosistemas*, 11(5), 28.
https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/3467/mod_resource/content/3/Capitulo%205%20biodversidad.pdf
- Trujillo, E. T., Triviño, P. A. V., y Fajardo, L. V. S. (2014). Clasificación, manejo y conservación de colecciones biológicas: Una mirada a su importancia para la biodiversidad. *Momentos de Ciencia*, 11(2), Article 2.
<http://www.uniamazonia.edu.co/revistas/index.php/momentos-de-ciencia/article/view/486>
- Turner, T. E., Swindles, G. T., y Roucoux, K. H. (2014). Late Holocene ecohydrological and carbon dynamics of a UK raised bog: Impact of human activity and climate change. *Quaternary Science Reviews*, 84, 65-85.
<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2013.10.030>
- Urdanigo, J. P., Díaz Ponce, M., Tay-Hing Cajas, C., Sánchez Fonseca, C., Yong Benitez, R., Armijo Albán, K., Guerrero Chúez, N., Mancera-Rodríguez, N. J., Urdanigo, J. P., Díaz Ponce, M., Tay-Hing Cajas, C., Sánchez Fonseca, C., Yong Benitez, R., Armijo Albán, K., Guerrero Chúez, N., y Mancera-Rodríguez, N. J. (2019). Diversidad de macroinvertebrados acuáticos en quebradas con diferente cobertura ribereña en el bosque Protector Murocomba, Ecuador. *Revista de Biología Tropical*, 67(4), 861-878.
<https://doi.org/10.15517/rbt.v67i4.35190>

- Useda, E. (2018). Ruptura de oleoductos por interferencia externa, daño ambiental y sostenibilidad en Colombia. *Producción más limpia*, 13(2).
<http://repository.lasallista.edu.co/dspace//handle/10567/2332>
- Utreras, R., Fierro, L. G., y Mejía, C. V. (2017). Sostenibilidad Fiscal y Biodiversidad del Ecuador. *Polémika*, 5(12), Article 12.
<https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/polemika/article/view/957>
- Valiente, A., Aizen, M., Alcántara, J., Arroyo, J., Cocucci, A., Galetti, M., García, M., García, D., Gómez, J., Jordano, P., y Medel, R. (2014). Beyond species loss: The extinction of ecological interactions in a changing world. *Functional ecology*, 29(3), 299-307. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12356>
- Vásquez, M., Larrea, M., Suárez, L., y Ojeda, P. (2015). Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja. Tesis de grado, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/106961-opac>
- Vilches, A. M., Legarralde, T., Darrigran, G., y Ramírez, S. (2015). Conocimiento y valoración sobre biodiversidad en futuros profesores de biología y geografía. *Revista de Educación en Biología*, 18(2), (pp. 46-58).
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaadbia/article/view/22470>
- Wilkinson, D. A., Marshall, J. C., French, N. P., y Hayman, D. T. S. (2018). Habitat fragmentation, biodiversity loss and the risk of novel infectious disease emergence. *Journal of The Royal Society Interface*, 15(149), 20180403.
<https://doi.org/10.1098/rsif.2018.0403>
- Wood, A., Stedman, P., y Mang, J. (2013). The Root Causes of Biodiversity Loss. *Environment and Sustainability*, 12(3), 416.
<https://doi.org/10.4324/9781315071688>

6. Glosario

6.1 Biodiversidad

La diversidad biológica es la consecuencia del proceso evolutivo que se muestra en la existencia de distintos modos para la vida, incompatibilidades del grado genético, diferencia en los modos de desarrollo, en la demografía y en las historias de vida. La biodiversidad engloba todos los niveles de organización de los organismos vivos (Halffter, 1994).

La diversidad biológica es un criterio importante, complicado y universal, que encierra todo el espectro de organización biológica, a partir de genes hasta sociedades y sus elementos estructurales, funcionales y de estructura, así como las sucesiones de espacio y tiempo (Rangel, 2005).

La biodiversidad también incluye la variación genética en diferentes ecosistemas y especies. Esto permite la combinación de muchas formas de vida y sus interacciones con otros entornos que sustentan la vida en el mundo (Núñez et al., 2003).

6.2 Importancia de la biodiversidad

La biodiversidad proporciona servicios ambientales específicos, condiciones naturales y procesos de los ecosistemas, incluidas especies y genes, de los que los seres humanos pueden beneficiarse de diversas formas (Figueiredo, 2017). Los servicios que brinda la biodiversidad incluyen la descomposición de desechos orgánicos, el control de la formación y erosión del suelo, la fijación de nitrógeno, el aumento de la disponibilidad de alimentos para los cultivos y su producción, y el control biológico de plagas, la polinización de las plantas, el clima (Trujillo et al., 2014).

Los seres humanos se benefician de todos estos servicios y productos, muchos de los cuales están vinculados a valores religiosos, culturales, morales y estéticos (Orellana, 2021). Contiene recursos biológicos con los que podemos entrar en contacto, como animales, plantas y personas. Están vinculados entre sí para utilizarlos y gestionarlos, o están vinculados de forma permanente e inseparable. (Prado et al., 2018).

La biodiversidad es esencial para sustentar los ecosistemas y es un vector para crear servicios que apoyen a la población humana y al planeta en su conjunto. Es por ello que juega un papel muy importante a la hora de garantizar y asegurar los servicios que conforman el desarrollo y la continuidad de la vida en la Tierra para las generaciones futuras (Stupino y Iermanó, 2014).

6.3 Causas de la pérdida de biodiversidad

6.3.1 Cambio climático

El cambio climático se considera uno de las problemáticas ambientales más relevantes de nuestro tiempo y puede definirse como un cambio significativo en el sistema climático de la Tierra, que dura años, más de una década. El cambio climático puede ser causado por causas naturales o por actividad humana. El calentamiento global es el signo más obvio del cambio climático y, con referencia al aumento medio de la temperatura global en tierra y mar, se espera que la superficie de la Tierra se vuelva cada vez más cálida durante las últimas tres décadas (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2014).

6.3.2 Contaminación

Contaminación o polución es la introducción en el medio ambiente de sustancias u otros elementos físicos que son peligrosos o no aptos para su uso. Hay muchos contaminantes como pesticidas, cianuros, productos químicos como herbicidas,

desechos municipales, petróleo y radiaciones ionizantes. Todos estos pueden causar enfermedades, daños a los ecosistemas y al medio ambiente. Además, existen muchos contaminantes gaseosos que cumplen un rol significativo en diversos fenómenos atmosféricos como la lluvia ácida, el agotamiento del ozono y el cambio climático. Todo esto fue provocado por la revolución industrial que tuvo consecuencias económicas y sociales (Useda, 2018).

6.3.3 Destrucción de hábitats

La destrucción de hábitats significa un cambio en el entorno, que puede causar, directa o indirectamente, la pérdida y destrucción del medio ambiente si la situación continua, puede llegar a generarse la extinción de especies (Santamarta, 2014).

Los cambios en los patrones espaciales de las coberturas y usos del suelo revelan una fuerte transformación del paisaje y una fragmentación avanzada de los bosques originarios. Se discute como dichos patrones de cambio amenazan la persistencia de distintas especies endémicas con elevado peligro de extinción. De seguir dichos procesos antrópicos, estas especies podrían afrontar un incremento en su peligro de extinción (Otavo y Echeverría, 2017).

6.3.4 Especies exóticas invasoras

Las especies exóticas invasoras se definen como especies introducidas por el hombre que se extienden más allá de la naturaleza, se conservan y amenazan la biodiversidad. (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2011). Las especies exóticas invasoras tienen la capacidad de adaptarse fácilmente a nuevos hábitats y pueden crecer rápidamente. También son las principales causas de extinción, declive y reestructuración de poblaciones biológicas (Marmolejo, 2021).

Las especies exóticas invasoras son la segunda causa más común de pérdida de biodiversidad en el mundo, y afectan la estructura y función de las especies y ecosistemas nativos (Lizarralde, 2016).

6.3.5 Extinción de especies

Actualmente, existe una gran inquietud científica por el desnivel global de la biodiversidad terrestre y marina, y existe el peligro de un impacto sin precedentes en la dinámica del funcionamiento de la Tierra (Sousa, 2018). Sobre la base de la extrapolación de parámetros conocidos, la biodiversidad actual se estima en alrededor de 30 millones de especies, pero la tasa actual de pérdida de biodiversidad es de 30.000 especies por año, según estudios de la ciencia (Ceballos y Ortega, 2011).

6.4 Consecuencias de la pérdida de biodiversidad

Entre las consecuencias de la pérdida de biodiversidad se encuentra el cambio climático, la contaminación, la destrucción del hábitat, las especies exóticas invasoras y la extinción de productivas especies de parásitos (Handa et al., 2014).

Se han destruido bosques y hábitats naturales, la deforestación está destruyendo el hábitat de muchas especies que siguen siendo vulnerables a ser capturados. La pérdida de diversidad también expone a las personas a un contacto más directo con especies con las que nunca han estado en contacto, al mismo tiempo que las expone a enfermedades desconocidas que estas puedan tener (Brose et al., 2017).

7. Anexos



Figura 4. Estimación de especies en peligro de extinción
Barragán, 2019



Figura 5. Bosque seco del sur de Ecuador
Vásquez et al., 2015



Figura 6. Fauna del bosque seco ubicado en Loja
Riofrío, 2018



Figura 7. Bosque seco en la reserva de Cazaderos en el sur de Ecuador
Riofrío, 2018



Figura 8. Biodiversidad en las islas Galápagos
Royal Geographical Society, 2017