

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Amenazas a la conservación del bosque seco ecuatoriano

Monografía previa a la obtención del título de Licenciado en Ciencias Biológicas

Evelyn Leonor Caizaluisa Pazmiño

Quito, 2024

CERTIFICACIÓN

Certifico que la Monografía para obtener el título de Bióloga, de la Srta. Evelyn Leonor Caizaluisa Pazmiño ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas; por lo tanto, puede ser presentada para la calificación correspondiente.

Catalina Quintana M.

Firma del director de la Monografía

Dra. Catalina Lilian Quintana Medina

Quito, 25 de junio 2024

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis padres Victor y Marcela, a mis hermanos Camila y Sebastián, por el apoyo, cariño y la motivación durante la carrera, han sido un pilar fundamental para salir adelante y cumplir mis metas. A mi abuelita Conchita por brindarme siempre su amor y sus palabras de aliento. A mis abuelitos, que siempre creyeron en mí, con su bondad y sabiduría me impulsaron a seguir mis sueños y desde el cielo lo siguen haciendo.

A mis amigos por la compañía y el apoyo durante todos estos años. A Cami, por ser la mejor amistad que tuve en esta etapa de mi vida, por estar siempre presente en todas las dificultades y obstáculos que se nos cruzó en la universidad.

De todo corazón, dedico este trabajo a toda mi familia y las personas que han sido parte de este largo camino.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios que siempre me brindó sabiduría y entendimiento.

A mis padres, por el amor y el esfuerzo que hacen cada día para que pueda cumplir mis metas.

A mi familia por el apoyo incondicional que siempre me brindaron en cada una de las etapas de mi carrera.

A mi directora de monografía la Dra. Catalina Quintana por la paciencia, las enseñanzas y el apoyo para culminar con éxito el desarrollo de este trabajo.

A mis mejores amigos, quienes siempre creyeron en mí, a W.C por ser un apoyo constante y motivarme a lo largo de este proceso.

Finalmente agradezco, a cada una de las personas que fueron y son parte de este logro, gracias por siempre estar en los momentos más difíciles, por el amor y por inspirarme a seguir adelante con una palabra de aliento.

TABLA DE CONTENIDOS

Contenido

1. RESUMEN.....	7
2. ABSTRACT.....	8
3. INTRODUCCIÓN.....	9
3.1 OBJETIVOS.....	11
3.1.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
4. DESARROLLO TEÓRICO.....	11
4.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	11
4.1.2 BIOGEOGRAFÍA DEL BOSQUE SECO.....	12
4.2 BIODIVERSIDAD.....	13
4.2.1 IMPORTANCIA DEL BOSQUE SECO.....	15
4.3 FACTORES QUE OCASIONAN EL DETERIORO DEL BOSQUE SECO.....	16
4.4 ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LA DEFORESTACIÓN EN LOS BOSQUES SECOS.....	21
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
6. CONCLUSIONES.....	29
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa de los bosques secos en el Ecuador	11
Figura 2. Mapas de clasificación de prioridades que muestran las áreas que serían más adecuadas para la conservación de la biodiversidad y la agricultura	16
Figura 3. Deforestación en los bosques secos del Ecuador del período 2018-2020 y 2020-2022.	25
Figura 4. Desgaste de los bosques secos entre 1990-2018	26
Figura 5. Índice de deforestación en los años 2018-2020 y 2020-2022	27
Figura 4. Superficie forestada y reforestada en el año 2021 y 2022.....	28

Lista de tablas

Tabla 1. Árboles característicos de los bosques secos	12
Tabla 2. Fauna representativa del bosque seco del Ecuador	13
Tabla 3. Especies con mayores recursos para el uso de la población	14
Tabla 4. Escala de incentivos de PSB	17

1. RESUMEN

Los bosques secos son ecosistemas que poseen una gran diversidad de flora y fauna, y cumplen un papel fundamental en la biodiversidad del planeta. En Ecuador, los bosques secos, están en las provincias de Guayas, Manabí, El Oro y Loja. Estos bosques enfrentan muchas amenazas para su conservación, entre ellas: la urbanización, agricultura, pastoreo, tala indiscriminada y el cambio climático. Este análisis pretende detallar las principales amenazas, así como identificar en qué región geográfica se encuentran los bosques más amenazados, para buscar estrategias que ayuden a su conservación. La conservación de estos ecosistemas no solo es vital para la biodiversidad local sino también para establecer un equilibrio global. Para ello, se requiere un enfoque integral que involucre aspectos legales, la participación comunitaria y el desarrollo sostenible.

Palabra clave: biodiversidad, conservación, desarrollo sostenible, tala, protección.

2. ABSTRACT

Dry forests are ecosystems that have a great diversity of flora and fauna, and play a fundamental role in the biodiversity of the planet. In Ecuador, dry forests are located in the provinces of Guayas, Manabí, El Oro and Loja. These forests face many threats to their conservation, among them: urbanization, agriculture, grazing, indiscriminate logging and climate change. This analysis aims to detail the main threats, as well as to identify in which geographic region the most threatened forests are located, in order to seek strategies to help their conservation. The conservation of these ecosystems is not only vital for local biodiversity but also for establishing a global balance. This requires an integrated approach involving legal aspects, community participation and sustainable development.

Keyword: biodiversity, conservation, sustainable development, logging, protection.

3. INTRODUCCIÓN

Los bosques secos presentan una distribución disyunta o discontinua a lo largo del continente americano. Las zonas pobladas del neotrópico se asientan sobre ecosistemas de bosques secos. Una visión general de la distribución geográfica de estos bosques los ubica en dos agrupaciones: la primera ubicada al norte de México, Centro América y las Islas Caribe; la segunda ubicada en sur América al suroeste de Brasil, Paraguay y Bolivia, la costa de Venezuela y Colombia, la costa sur occidental del Ecuador y el norte de Perú (Borchsenius et al., 2006). En Ecuador estos bosques están presentes en sus cuatro regiones (Aguirre Mendoza & Geada-Lopez, 2017). En la región Costa están ubicados en las provincias de: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas y El Oro; en la región Sierra abarcan las provincias de: Imbabura, Pichincha, Azuay y Loja; y en la región Amazónica en la provincia de Zamora-Chinchipe (Borchsenius et al., 2006).

Estos bosques presentan un alto endemismo de flora (tres de cada 10 especies son endémicas), la mayor parte de estas especies endémicas son plantas leñosas (Quintana et al., 2019). En cuanto a fauna el patrón es similar, siendo las aves y los mamíferos los que tienen el índice más alto de endemismo (Aguirre et al., 2017). Según la investigación de (Moonlight et al., 2021) la diversidad florística de los bosques secos continentales se aproxima al de las selvas tropicales.

En los últimos años, los bosques secos se han enfrentado a amenazas que los han puesto en riesgo. Los factores son: urbanismo, pastoreo, agricultura intensiva, tala de árboles. Estos factores provocan la degradación del suelo y la pérdida tanto de plantas como de animales nativos y endémicos (Quintana et al., 2019). Otro factor de riesgo es el cambio climático de estos últimos años, ya que provoca la pérdida de área (Aguirre Mendoza & Geada-Lopez, 2017). Estos factores posicionan a los bosques secos como un ecosistema vulnerable, poniendo en peligro crítico la biodiversidad que posee (Rivas et al., 2020).

Los bosques secos del sur (Loja) del Ecuador se ven afectados ya que muchas de las especies leñosas tienen un valor productivo por su madera.

Estas especies son altamente atractivas por sus propiedades leñosas. Las especies de las que se obtienen estos recursos son: el guayacán (*Handroanthus chrysanthus*), el algarrobo (*Prosopis juliflora*), el guarapo (*Terminalia valverdeae*) y el gualtaco (*Loxopterigyum huasango*) (Aguirre Mendoza & Geada-Lopez, 2017). Por otro lado, en cuanto a fauna en la costa ecuatoriana podemos evidenciar que en los bosques se encuentran especies amenazadas por el tráfico ilegal de especies como el mono aullador (*Alouatta palliata*) y el cocodrilo de tumbes (*Cocodylus acutus*) (MAE, 2020).

En el país, la deforestación excesiva de los bosques secos los sitúa en el nivel de peligro crítico con un 70% de superficie fragmentada. Estas cifras tan altas los convierte en uno de los ecosistemas más amenazados del territorio ecuatoriano (Rivas et al., 2020). Frente a esta situación se debería crear normativas y leyes para proteger estas áreas, pero la falta de concientización y conocimiento de las poblaciones cercanas además de la falta de preocupación de las autoridades para formular leyes que ayuden a salvaguardar la integridad de estos bosques reduce la posibilidad de su conservación (Aguirre Mendoza & Geada-Lopez, 2017).

En base a la presente revisión bibliográfica se detallan las causas de la disminución de flora, fauna y área del bosque seco, así de la misma manera se determinan qué áreas de bosque seco son más amenazadas y cuáles se encuentran mejor conservadas. Con la información obtenida se elaboraron mapas para evaluar y localizar estas zonas. Conociendo la situación de amenaza de los bosques secos, se proponen estrategias para conservar este ecosistema.

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar las amenazas que afectan a la conservación del bosque seco Ecuatoriano

3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las causas (urbanismo, pastoreo, agricultura intensiva, tala de árboles, cambio climático) que provocan el deterioro del bosque seco ecuatoriano.
- Identificar que bosques secos del Ecuador son los más amenazados.
- Identificar los bosques secos mejor conservados del Ecuador
- Buscar estrategias de conservación del bosque seco, para preservar el hábitat de las especies que contribuyen a su desarrollo.

4. DESARROLLO TEÓRICO

4.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está conformada por los bosques secos del Ecuador, con énfasis en los bosques secos de la Costa y Sierra. En nuestro país el bosque seco representa el 10% de la superficie total, de los cuales un 60 y 75% han desaparecido (Jaramillo Díaz, 2018). Los bosques secos en el Ecuador están ubicados en la Costa en las provincias de Santa Elena, Guayas, Manabí, El Oro, en las cordilleras de Churute y Chongón-Colonche (Fig.1). En la región Sierra, la provincia de Loja presenta relictos importantes de bosques secos (MAE, 2020), que se encuentran entre los 190 a 1000 msnm, en los cantones de Pindal, Zapotillo, Céllica, Puyango, Sozoranga y Macará. Esta provincia posee 11000km², de los cuales 2000 km² son bosques secos (Aguirre-Padilla et al., 2018), esto ocupa un 21% de la superficie total de la provincia (Granda et al., 2019). Las provincias de la Sierra central (Pichincha, Imbabura, Carchi al norte y Cotopaxi,

Tungurahua, Chimborazo, Azuay y Loja sur), presentan valles interandinos secos, con restos de vegetación en zonas ruderales (Quintana, et al., 2016).

Las condiciones climáticas en estos bosques secos estacionales varían desde una precipitación anual de 400 a 600 mm durante un periodo de 4 meses (febrero, marzo y abril), con una temperatura anual de 24.9°C y la evapotranspiración de 1783 mm año⁻¹ (Ministerio del Ambiente, 2012). La época de sequía tiene un periodo entre 6 y 8 meses, en el cual las especies pierden sus hojas. Por tanto, ha causado la pérdida de conectividad en los bosques a causa de la pérdida de hábitats y de los usos del suelo (Rivas, 2021).

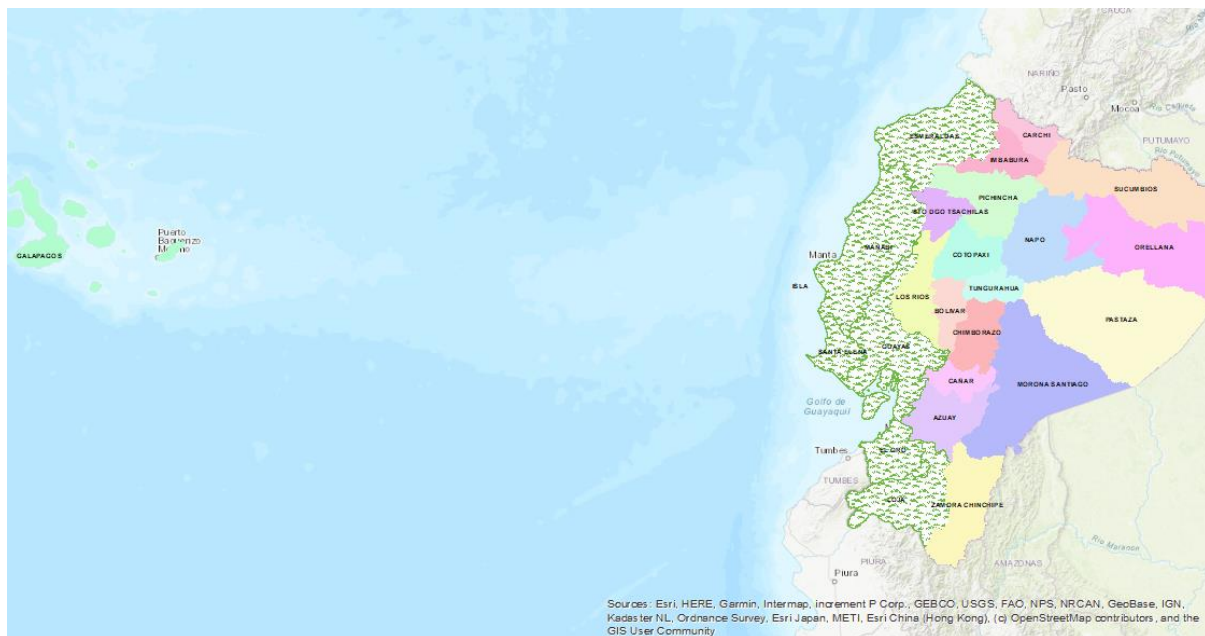


Figura 1. Mapa de los bosques secos en el Ecuador.

En la Figura 1 se detallan provincias de: Guayas, Manabí, El Oro y Loja, con la cobertura de bosque seco datos que se utilizan para el análisis del presente documento. Los datos se obtuvieron del repositorio del Ministerio del Ambiente, agua y transición ecológica.

4.1.2 BIOGEOGRAFÍA DEL BOSQUE SECO

Según Pennington y otros autores (2005) los bosques secos al tener un alto índice de endemismo y por su distribución actual en forma disyunta, demuestran que fueron áreas

físicamente aisladas lo que permitiría que las especies de flora hayan sufrido procesos evolutivos como especiación por dispersión a larga distancia y vicarianza (Särkinen et al., 2012). En los valles secos de Azuay (Burnham & Carranco, 2004), se registraron fósiles de Fabaceae y Anacardiaceae que tienen aproximadamente de 10 a 12 millones de años (Caetano et al., 2008). Este hallazgo marca la edad de los bosques secos ecuatorianos en el neotrópico, que corresponde al Mioceno medio (Burnham & Carranco, 2004).

Los bosques secos en general están conformados por árboles con dosel continuo o casi continuo (Mooney, 2011). La vegetación en la zona de estos bosques es de tipo aislada xerofítica, espinosa, achaparrada (Aguirre et al., 2002). Esta vegetación tiene dos tipos de estiaje: en época de lluvia cambian su fisonomía, algunas germinan y florecen, mientras que en época de verano la vegetación es abierta, pierden las hojas y cambia a densa, además de cambiar su color a un verde intenso en invierno (Aguirre et al., 2002).

4.2 BIODIVERSIDAD

Es fundamental conocer la importancia de estos bosques, en la provincia de Loja los bosques secos son considerados el Centro de endemismo tumbesino por el alto grado de endemismo que posee, así como también en El Oro gracias al análisis realizado demuestran que estos bosques tienen tantas especies como en los bosques húmedos (Aguirre et al., 2002). Las especies endémicas que se encuentran en el bosque seco ecuatoriano son una razón importante para su protección (Escribano-Ávila, 2016). En el Ecuador tenemos especies endémicas sólo de Ecuador y de la región Tumbesina que se comparten entre Perú y Ecuador. De las especies de plantas reportadas en publicaciones científicas (Tabla 1) el 21% son endémicas, mientras que en fauna (Tabla 2) las especies que sobresalen son las aves con más de 50 especies endémicas, mamíferos con un aproximado de 116 especies (Muñoz et al., 2019).

Tabla 1. Árboles característicos de los bosques secos

Nombre científico	Origen
<i>Pseudalbizzia multiflora</i>	Nativo

<i>Bursera graveolens</i>	Nativo
<i>Caesalpinia glabrata</i>	Nativo
<i>Cavanillesia platanifolia</i>	Nativo
<i>Ceiba trichistandra</i>	Endémico
<i>Croton abutiloides</i>	Endémico
<i>Cordia macrantha</i>	Nativo
<i>Eriotheca ruizi</i>	Nativo
<i>Ipomoea wolcottiana</i>	Nativo
<i>Loxopterygium huasango</i>	Nativo
<i>Prockia crucis</i>	Nativo
<i>Simira ecuadorensis</i>	Endémico
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Nativo
<i>Terminalia valverdeae</i>	Nativo
<i>Cordia lutea</i>	Nativo
<i>Acacia mill</i>	Nativo
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Nativo
<i>Geoffroea Spinosa</i>	Nativo
<i>Opuntia soederstromiana</i>	Endémico
<i>Croton menthodorus</i>	Endémico
<i>Croton wagneri</i>	Endémico
<i>Chloroleucum mangense</i>	Nativo
<i>Hanroanthus chrysanthus</i>	Endémico
<i>Celtis loxensis</i>	Endémico
<i>Machaerium millei</i>	Nativo
<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Nativo
<i>Dendrophorbium lloense</i>	Nativo
<i>Bougainvillea peruviana</i>	Nativo
<i>Cordia macrocephala</i>	Nativo
<i>Vriesea espinosae</i>	Nativo
<i>Zelenkoa onusta</i>	Nativo
<i>Tillandsia usneoides</i>	Nativo
<i>Tillandsia spiralipelata</i>	Nativo
<i>Erythrina velutia</i>	Endémico
<i>Erythroxylum glaucum</i>	Endémico
<i>Albizia multiflora</i>	Endémico
<i>Ficus jacobii</i>	Endémico

Tabla adaptada de “Plants of the World Online” y Mongabay (Riofrio, 2018), (Quintana et al., 2017),(Aguirre et al., 2021)

Tabla 2. Fauna representativa del bosque seco del Ecuador

Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
<i>Coniophanes dromiciformis</i>	Serpiente corredora de Peters	VU

<i>Pseudastur occidentalis</i>	Gavilán dorsigrís	EN
<i>Ortalis erythroptera</i>	Chachalaca cabecirufa	VU
<i>Chaetocercus bombus</i>	Estrellita chica	VU
<i>Lathrotriccus griseipectus</i>	Mosquitero pechigrís	VU
<i>Onychorhynchus occidentalis</i>	Mosquero real del Pacífico	VU
<i>Pachyramphus spodiurus</i>	Cabezón pizarroso	EN
<i>Cebus aequatorialis</i>	Machín blanco de occidente	CR
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	VU
<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	Periquito de mejillas grises	VU
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo americano	VU
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador de manto	VU
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	LC
<i>Cyanocorax mystacalis</i>	Arrejando de cola blanca	LC
<i>Furnarius leucopus</i>	Hornero de piernas pálidas	LC
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	LC
<i>Nasua nasua</i>	Coatí sudamericano	LC
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Halcón de Harris	LC
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	LC
<i>Phalacrocorax carunculatus</i>	Caracara carunculado	LC
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache cangrejero	LC
<i>Pseudastur occidentalis</i>	Halcón de lomo gris	EN
<i>Psittacara erythrogenys</i>	Periquito de máscara roja	NT
<i>Sturnella bellicosa</i>	Alondra peruana	LC
<i>Furnarius cinnamomeus</i>	Pacífico hornero	LC
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	LC
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	LC
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Ostoche zorra gris	LC
<i>Didephis marsupialis</i>	Zarigueya común	LC
<i>Athene cunicularia</i>	Búho terrestre	LC
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	LC
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Ostoche zorra gris	LC

Tabla adaptada de la lista roja de la UICN Y la página web de la Fundación Ceiba (Fundación Ceiba, 2021), (Rodríguez-Guerrero, B.; Sánchez-Moreira, J.; Villareal-de-La-Torre, 2015)

4.2.1 IMPORTANCIA DEL BOSQUE SECO

Los bosques secos poseen muchos beneficios ambientales: uso recreativo del bosque, conservación de biodiversidad, belleza escénica. Así como también, recursos incalculables como son; la madera, plantas de uso medicinal o alimenticio, animales víctimas de caza. Siendo estas características un blanco fácil para su deforestación (Rodríguez-

Guerrero et al., 2015).

Uno de los servicios ambientales que ofrecen estos bosques es la captura de carbono (Aguirre-Padilla et al., 2018). En un estudio realizado por Luna et al. (2021) en la Reserva Ecológica Arenillas se evaluó la biomasa aérea arbórea en el cual se calcula la obtención de carbono que fue de 376.42 t/ha en un total de 21 especies estudiadas. De estas especies la mayor captación de carbono fue de 219,39 t/ha que pertenece a *Ceiba trichistandra*, seguida de *Eriotheca ruzii*.

Los servicios ecosistémicos brindan protección al ambiente y mejoran la calidad de vida de los pobladores (Aguirre-Padilla et al., 2018). Estos bosques contribuyen a la purificación del agua donde desempeñan un papel importante en la cobertura vegetal, lo que ayuda a controlar y reducir el flujo del agua; disminuyen la probabilidad de deslaves o deslizamiento de tierras: permiten la filtración y almacenamiento de agua dulce lo que ayuda a proveer el consumo de la misma; reducen las sequías y brindan estabilidad al clima tanto local como general (Aguirre Mendoza & Geada-Lopez, 2017).

Los bosques secos también ofrecen un aporte cultural de a las zonas comunidades que habitan en esos bosques. Un ejemplo significativo es el florecimiento de los guayacanes, llamando con su belleza escénica a muchos turistas lo que contribuye al desarrollo del sector. Este aporte ofrece una fuente de empleo y sustento a comunidades cercanas, manteniendo intacta esta riqueza y remunerando de manera justa a las personas que conservan estos recursos (Aguirre-Padilla et al., 2018).

4.3 FACTORES QUE OCASIONAN EL DETERIORO DEL BOSQUE SECO

Las principales causas que provocan el deterioro de los bosques secos son las actividades económicas que la comunidad rural práctica necesariamente para sobrevivir. La mayor parte de bosque seco coinciden con zonas hotspots (zonas fundamentales para la conservación por el alto grado de endemismo y biodiversidad). Los bosques secos se deterioran por la agricultura intensiva que se genera en sus tierras, los suelos fértiles y la

posibilidad de “clarear” o limpiar los terrenos con facilidad de transformar en zonas agrícolas a estos bosques. Esto sucede con los matorrales y bosques secos, de los valles interandinos, donde se han buscado alternativas para conservar la flora nativa que crece en zonas cercanas a cultivos, como la agricultura amigable que va de la mano de la conservación (Fig. 2), (Quintana et al., 2019).

Los cultivos más comunes en zonas de bosques secos incluyen caña de azúcar, arroz, yuca, maní, frejol, café, guineo, guabas, cebolla, ajo y camote (Aguirre et al., 2006).

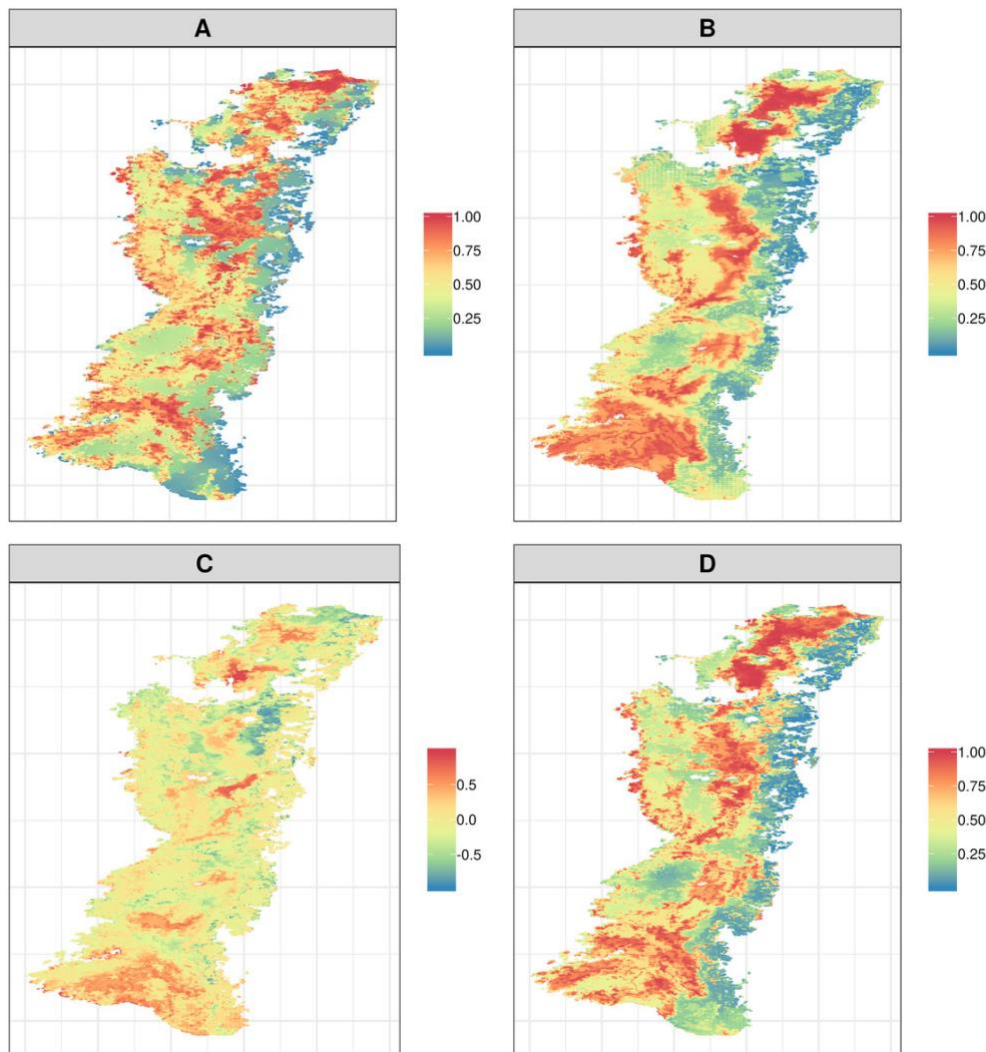


Figura 2. Mapas de clasificación de prioridades que muestran las áreas que serían más adecuadas para la conservación de la biodiversidad y la agricultura.

En el siguiente mapa se detallan las áreas prioritarias para la biodiversidad (A), áreas prioritarias para la agricultura (B), la diferencia entre las soluciones par biodiversidad y la

agricultura (C), y la biodiversidad y la agricultura combinadas (D). Figura extraída de (Quintana et al., 2019).

Para entender un equilibrio entre la biodiversidad y la agricultura, el estudio realizado por Quintana et al., (2019), en los valles secos del país nos ayuda a identificar las áreas en las cuales la agricultura va de la mano con la conservación de la biodiversidad. Se puede observar zonas de alta prioridad de biodiversidad, donde se capturó el 33.5% de la biodiversidad y el 11% de la agricultura (Fig. 2A). En la (Fig. 2B) se muestra las áreas de alta prioridad para la agricultura, donde se captura el 10% de la biodiversidad y el 28% de agricultura. La tercera figura (2C) muestra la diferencia entre áreas de biodiversidad y agricultura. Por último, se muestra el mapa de las áreas de alta prioridad considerando a la biodiversidad y a la agricultura (Fig. 2D). El análisis de estos mapas demuestra que se puede conservar los que queda de biodiversidad sin dejar de mantener las áreas que ya están dedicadas a la agricultura. En estos mapas se evidencia que existen restos de vegetación inter-andina al norte y sur del país, que se solapan con zonas cultivadas que sobre salen en los valles centrales.

Según los datos expuestos (Tabla 3), las comunidades extraen una gran cantidad de recursos madereros, por lo que se evidencia la pérdida y desaparición del bosque. Las especies de las que se extraen este recurso son *Bursera graveolens*: tiene mayor uso los pobladores la utilizan para artesanías, forraje, rituales, el famoso palo santo que se emplea para aceites y aroma terapia (Navarrete et al., 2008); *Annona muricata* y *Tecoma castanifolia*, *Erythrina velutina*: su uso predomina en forraje, rituales, ornamental y fibras, seguido de *Prosopis juliflora*, *Acacia macracanta*, *Cestrum auriculatum*, *Simira ecuadorensis*, *Vernonanthura patens* y *Bougainvillea peruviana* que tiene un uso menor de recursos (Granda et al., 2019).

Tabla 3. Especies con mayores recursos para el uso de la población

Especie	Nombre común	Categoría de uso de PFSM														
		AB	AR	Art	M.H	M.V	Tox	L/R	C/T	Fo	M/R	Or	M.I	Fi	MC/H	VU
<i>Bursera graveolens</i> (Kunth)	Palo santo									X		X	X	X	X	7

<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	X			X					X			X		X	4
<i>Tecoma castanifolia</i> (D.Don) Melch	Fresno									X	X	X				4
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Porotillo									X		X		X		4
<i>Posopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algarrobo	X								X		X	X			4
<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd	Faique									X		X	X			3
<i>Cestrum auriculatum</i> L. Her	Sauco									X			X	X		3
<i>Simira ecuadorensis</i> (Standl.)	Guapála				X					X		X				3
<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob	Laritaco				X	X					X					3
<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl.	Papelillo									X		X	X			3

AB: Alimentos y bebidas; AE: Aceites esenciales; ART: Artesanías; M.H: Medicina Humana; M.V: Medicina Veterinaria. Tó: Tóxicos: Lavar, Pescar, Insecticida; L/R: Látex, resinas; C/T: Colorantes, tintes; Fo: Forraje; M/R: Místico, rituales; Or: Ornamental; M.I: Miel de insectos; Fi: Fibra para cercos, sogas y construcciones; MC/H: Materiales de construcción/Herramientas de labranza. Tabla extraída de (Granda et al., 2019)

Los incendios forestales han sido la causa de la devastación de grandes áreas (Muñoz et al., 2019). Entre el año 2016 y 2018 se registraron más de 300 incendios forestales en la provincia de Manabí, aproximadamente un 50% fueron por descuido, casi un 30% fue intencional y el otro 20% no fue identificado (Gras-Rodríguez et al., 2020). En el sur de Loja del 2011 al 2020 han ocurrido 2514 incendios forestales, la mayoría de ellos son provocados por causa de quemas agrarias (Poma, 2022). Esto se debe a la pobreza de las comunidades que habitan en estas zonas ya que depende de los recursos que estos bosques les ofrecen (Muñoz et al., 2019). Los incendios en estas zonas se dan principalmente para transformar los bosques en tierras agrícolas. Los habitantes piensan que el fuego aumenta la fertilidad (nutre la tierra); al quemar un área de bosque hay poca inversión de energía; tiempo (se lo realiza en una día) y no tiene ningún valor; y el fuego actúa como control de plagas (Ramos-

Rodríguez et al., 2021).

Según el estudio realizado por (Rivas et al., 2020), la deforestación entre los años 1990 y 2018 ha sido significativa en la Región Costa, por lo cual ha tenido una pérdida del 27%, con una tasa anual del 94km² lo que es mayor a comparación con países del continente. La deforestación ha provocado una alta fragmentación que se aumenta en un 11% lo cual ocasiona la disminución del área donde se encuentran los bosques (Rivas, 2021). La fragmentación, proceso por el cual el área donde se encuentran los bosques se reduce en tamaño y forma, lo que produce cambios en su interior (Bustamante & Grez, 1995). Como resultado de este fenómeno en el análisis comparativo realizado por (Pincay, 2021) se estableció que en la comunidad de Santa Rosa en la provincias de Manabí, las especies de este sector han desaparecido en un 13,79%. Por otro lado, está la construcción de camaroneras,

En la región Costa, en las provincias de Manabí, el Guayas y el centro sur son las zonas donde predomina la deforestación y la fragmentación lo que lleva a la pérdida de bosque, debido al aumento de la superficie agrícola. La agricultura en las provincias de Manabí y Guayas inciden en la fragmentación del bosque seco. Manabí presenta 777.088 hectáreas de pastos cultivados y naturales, lo que significa el 20% de área agrícola, Guayaquil y Machala son dos de las ciudades más pobladas del país lo que ha llevado al aumento de zonas agrícolas y ganaderas, convirtiendo en una clara amenaza para el bosque tropical (Rivas, 2021). En estas provincias se resalta la sobreexplotación de *Phytelephas aequatorialis* que es una de las principales amenazas, ya que la regeneración de esta semilla en el sitio es muy escasa. El periodo de germinación puede durar hasta 9 meses, debido a la estructura de la raíz donde el peciolo del cotiledón da origen a la radícula y la raíz (Naranjo et al., 2022).

Otra amenaza a la conservación del bosque por el cambio de uso del suelo son las camaroneras, que se instalan no sólo en zonas de manglar sino en zonas de bosque seco. (Rodríguez Crespo et al., 2016). Esta actividad genera problemas socioambientales para la región. Dentro de estos problemas está la destrucción del bosque que va de la mano con la pérdida de biodiversidad, así como los conflictos por el uso de la tierra y la mano de obra local

que es muy reducida y no cumplen con el derecho laboral de los trabajadores (Buestán Vera, 2019). A pesar de que las empresas camaroneras cuentan con papeles legales para las construcciones de las mismas, no se controla el deterioro ambiental que causan, ya que la maquinaria, el uso de químicos y la aplicación de combustibles que es utilizada para el funcionamiento causan contaminación en el medio ambiente (Rodríguez Crespo et al., 2016).

Otro aspecto que contribuye a la destrucción del bosque es el pastoreo. Siendo la vegetación de estos bosques un ecosistema rico y nutritivo para la dieta de ganado caprino, bovino y porcino y de otras especies, es una de las actividades principales para la generación de ingresos de los pobladores que habitan alrededor de estos bosques lo cual pone en peligro los recursos naturales (Jaramillo Díaz, 2018). Debido al pastoreo los bosques pasan por un proceso de sabanización ecológica, lo que ha transformado las zonas boscosas en sabanas, matorrales o pastizales, causando la pérdida de extensión natural (Rivas, 2021). La deforestación y el cambio climático producen una nueva combinación de especies, lo cual en un futuro puede afectar a la prestación de servicios ecosistémicos (Manchego et al., 2017).

Los bosques secos debido a sus largos meses con precipitaciones bajo 100mm o incluso 0mm de lluvia, son susceptibles a sufrir deterioros de su vegetación, si los meses secos incrementan la provincia de Loja en el año 2022 fue declarada en emergencia por las sequías, manteniendo el 65% de territorio bajo niveles de susceptibilidad alta y media a la sequía, el 35% son parte de las mancomunidades del bosque seco (Ministerio del Ambiente, 2022). En la región Costa, desde el mes de diciembre se aumentaron las lluvias hasta marzo-abril. En la provincia de Manabí la temperatura cambio a 0.012 °C/año, lo cual modificó la temperatura entre la superficie del mar y la atmósfera costanera (Vega, et al., 2020). Este cambio de temperaturas produce alteración en las zonas de bosque secos, como la expansión de los bosques o la posibilidad de que los mismo se conviertan en sabanas si los climas se vuelven más secos (Powers, 2019).

4.4 ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LA DEFORESTACIÓN EN LOS BOSQUES SECOS

Para abordar esta situación, se pueden implementar y mejorar varias estrategias para la protección de los bosques secos. Esto puede lograrse mediante la divulgación de información del sin número de beneficios ambientales que brinda el bosque (Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2013), a través de charlas a los habitantes y asistencia técnica, para así mantener la participación de actores internos y externos (Acosta, G., Rodríguez, 2015). Entre estas estrategias se encuentra el denominado pago por servicios ambientales, estos pagos son una estrategia usada para incentivar a los dueños de las tierras a asumir prácticas ambientales responsables. Dichos pagos son una compensación por el cumplimiento de la protección o restauración del medio ambiente (Wunder et al., 2020).

En este sentido, desde 2008 se implementó el proyecto Socio Bosque (PSBII), parte del Plan Nacional de Desarrollo, creado para reducir la deforestación en un 50%. Su objetivo principal es la conservación de bosques y páramos nativos del Ecuador. Este programa entrega incentivos económicos a campesinos y comunidades indígenas, quienes se comprometen a conservar y proteger sus bosques nativos u otra vegetación. Estos incentivos se entregan una vez que se cumplen con las condiciones establecidas entre el beneficiario y el Ministerio del Ambiente. En estas compensaciones, las personas pueden recibir entre \$0.50 y \$60 por hectárea al año; las comunidades, entre \$1 y \$60 en el páramo, mientras que en los bosques es entre \$0.70 y \$35 por hectárea al año (Tabla 4). Mediante esta estrategia los dueños de los bosques se comprometen a conservar el área por un período de 20 años (Ministerio del Ambiente, n.d.). Con este proyecto el bosque seco del país mantiene 167 convenios y 52.154.28 hectáreas bajo conservación (Ministerio del Ambiente, n.d.-a). Para ser parte de este proyecto deben ser localizadas las áreas de prioridad para la conservación, para lo cual se analiza: nivel de amenaza, servicios ambientales, refugio de biodiversidad, almacenamiento de carbono y nivel de pobreza (Rodríguez-Guerrero et al., 2015).

Tabla 4. Escala de incentivos de PSB

Individuales (más de 20 ha en su título global)			Individuales (menos de 20 ha en su título global)			Comunidades y colectivos en bosques			Comunidades y colectivos en páramos		
Rango de ha	Monto		Rango de ha	Monto		Rango de ha	Monto		Rango de ha	Monto	
1	50	\$30,00	1	20	\$ 60,00	1	100	\$ 35,00	1	50	\$ 60,00
51	100	\$20,00				101	500	\$ 22,00	51	100	\$ 40,00
101	500	\$10,00				501	18000	\$ 13,00	101	900	\$ 20,00
501	5000	\$5,00				1801	5000	\$ 6,00	901	3000	\$ 10,00
5001	10000	\$2,00				5001	10000	\$ 3,00	30001	10000	\$ 4,00
>10001		\$0,50				>10001		\$ 0,70	>10001		\$ 1,00

Tabla extraída de Becerra, (2019)

Las servidumbres ecológicas son otra manera de conservar las zonas de bosque seco (Gutiérrez-Sabando & Loor, 2024). La servidumbre ecológica es una herramienta jurídica o una figura legal, que permite a una persona, dueña de un predio con características naturales, decidir libre o voluntariamente destinar parte del predio a la conservación de la biodiversidad y los valores socioculturales que forman parte del mismo mediante un gravamen. El gravamen impide al propietario perjudicar la conservación o restauración ambiental del predio (Ministerio del Ambiente, 2023b). Gracias al Área de Conservación y Uso Sostenible (ACUS) del Noroccidente de Manabí y la Reserva Bosque Seco Lalo Loor se firmó la primera servidumbre ecológica con el Sr. Eudaldo “Lalo” Loor (Fundacion Ceiba, 2021). Con el objetivo de garantizar la protección y el desarrollo de la reserva como un sitio turístico y educativo (Reserva Lalo Loor, 2021)

Otro programa por seguir es Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación de bosques (REDD+), el cual pretende mitigar el cambio climático. Este programa impulsa actividades que reducen las causas de la deforestación y promueven la conservación, el manejo y uso sostenible de los recursos del bosque (Ministerio del Ambiente, n.d.-b). Este programa buscar dar un valor monetario a los bosques para una conservación más rentable que otros usos del suelo (agricultura, urbanización) (Latorre & Bravo, 2022).

Los modelos silvopastoriles son otra forma para conservar los bosques, ya que es un sistema en el que los árboles y pasturas se combinan para la producción animal. Tiene como objetivos aumentar la productividad animal de manera sostenible, así como revertir la degradación de los pastizales, protegen el suelo y mejoran la fertilidad (Chóez, 2017). Este sistema se ha implementado en la Amazonía, el cual se basa en integrar árboles y arbustos forrajeros en tierras utilizadas con pasto para la cría de bovinos. Lo que ha dado como resultado una alternativa viable para el desarrollo sostenible en esta región (Ministerio del Ambiente, 2017).

Además, existe la exoneración de impuestos prediales (EIPC), la cual consiste en la exención del impuesto predial a los propietarios que poseen predios rurales que cumplan con las condiciones ambientales que están establecidas (Gutiérrez-Sabando, D., Loor, 2024). En el Art. 520 del Código Orgánico de Organización Territorial (COOTAD) titulada Predios y bienes exentos, las condiciones para aplicar a este programa es que los terrenos deben tener bosques primarios o a su vez estos bosques sean restaurados con plantas nativas de la zona, para mantener su conservación (COOTAD, 2010).

Por otro lado, se debe fomentar más el turismo en estas zonas, así como en las áreas protegidas donde se encuentran los bosques secos. En el artículo 12, sección 1, del capítulo 3 “Del turismo como uso especial permitido en el sistema nacional de áreas protegidas” del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente nos indican: “Las actividades turísticas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas priorizarán:

1. El desarrollo del turismo nacional
2. La planificación, ejecución y control
3. La investigación y gestión de proyectos
4. La recuperación de áreas ecológicamente afectadas
5. La capacitación, educación e interpretación ambiental
6. El acceso a información veraz y oportuna

7. La difusión

8. La participación de las comunidades y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población” (TULSMA, 2017).

Gracias al turismo que generan estos sitios, los ingresos que se obtengan darán un valor a la naturaleza (Blandariz et al., 2019).

En el 2022, el estado invirtió 53 millones de dólares en 111 proyectos de turismo, de los cuales la provincia de El Oro destinó más de 41 millones de dólares para actividades turísticas, seguido de Manabí, que solamente destinó 2.8 millones de dólares, y El Guayas, con 1.4 millones (INEC, 2023). Mientras los GAD provinciales sigan invirtiendo en el turismo de las provincias donde se encuentran estos bosques, será un atractivo para el turista y, de esta manera, se podrá conservar y proteger estos bosques.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los mapas (Fig.3) fueron realizados con el programa ArGIS. Se cargó la BaseMap para subir las diferentes capas, las cuales se obtuvieron desde la secretaria técnica del Comité Nacional de Límites Internos para delimitar las provincias del Ecuador (Secretaria Técnica del Comité Nacional de Límites Internos, n.d.). Las capas de las áreas protegidas fueron extraídas del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (SUIA, 2023). Se descargaron los shapefile de la sección de deforestación período 2018-2020 y deforestación período 2020-2022.

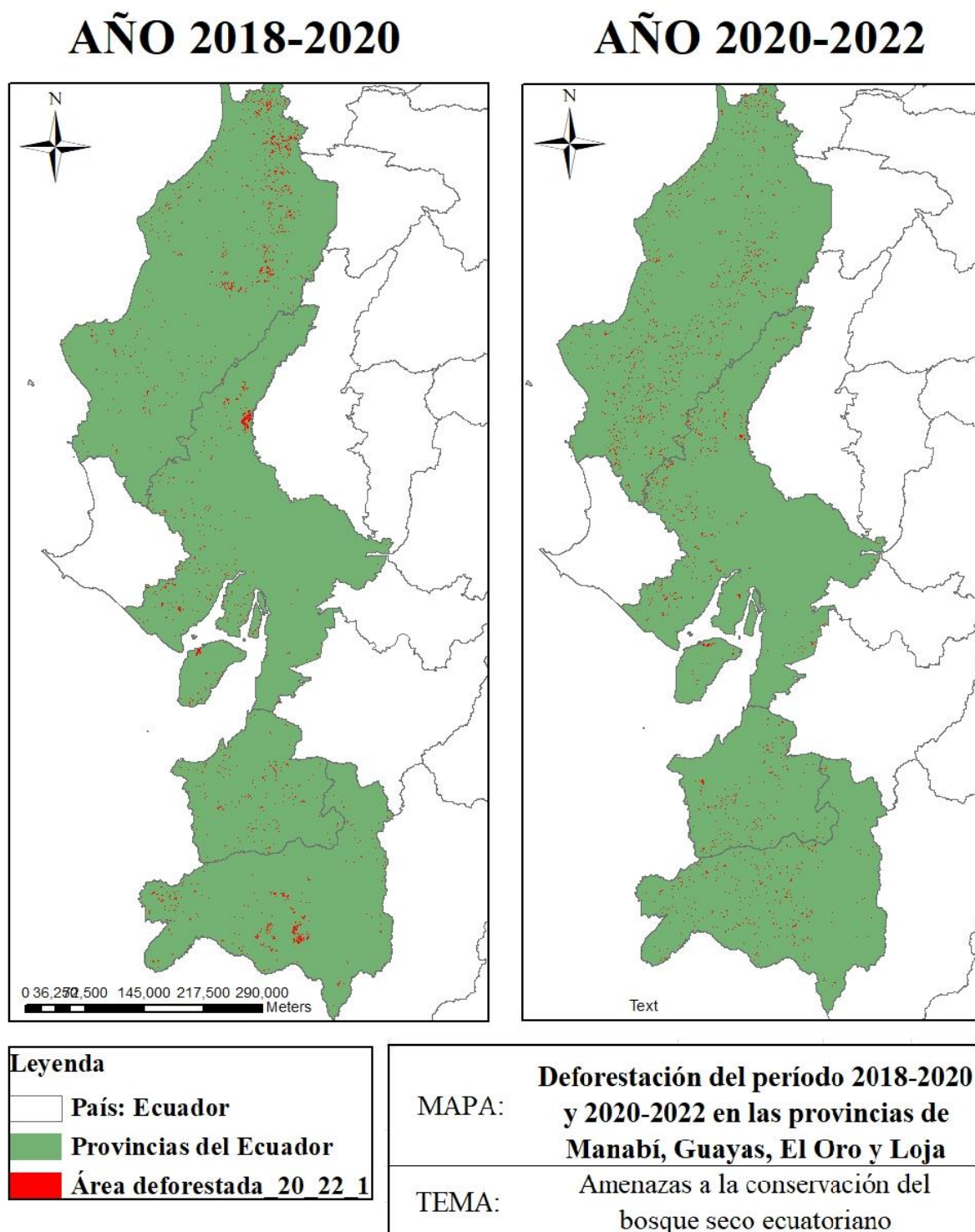


Figura 3. Deforestación en los bosques secos del Ecuador del período 2018-2020 y 2020-2022.

Según el estudio realizado por (Rivas et al., 2021), gran parte del bosque seco estacional se ha convertido en zonas agrícolas ganaderas, debido al crecimiento de la

población humana. El 87% del bosque fue deforestado entre 1990 y 2018, transformándose en tierra agrícola en el 2018, el otro 7% se convirtió en matorral, lo que provocó un aumento de la fragmentación (Fig. 4).

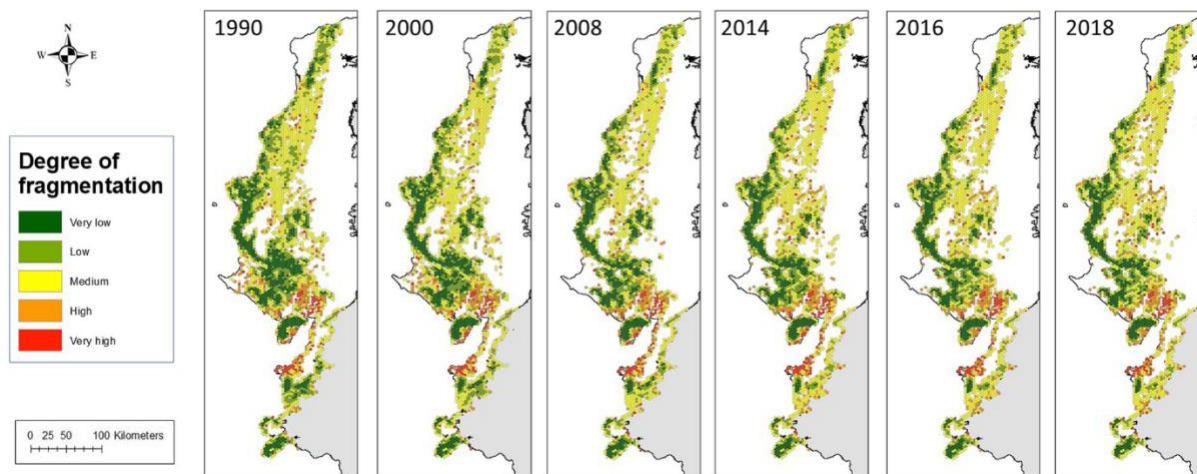


Figura 4. Desgaste de los bosques secos entre 1990-2018. Figura extraída de (Rivas et al., 2021)

En el mapa obtenido (Fig.3) con información de SUIA, (2023), entre los años 2018-2020 la provincia de Manabí tuvo una área de deforestación de 27346.68 hectáreas; Guayas 17601.39 hectáreas; El Oro 7145.28 hectáreas y Loja 13417.74 hectáreas. En los años 2020-2022, Manabí presentó un área de deforestación de bosque seco de 32807.07 hectáreas, Guayas 16555.23 hectáreas, El Oro 6597.99 hectáreas y Loja 11750.67 hectáreas. Entre estos años se tuvo una disminución en el área de deforestación en las provincias del Guayas de 1046.16 hectáreas, El Oro una reducción de 547.29 y en Loja una disminución de 1667.07 hectáreas. Mientras que, en la provincia de Manabí la deforestación aumentó en un área de 5460.39 hectáreas en este periodo (Fig. 5).

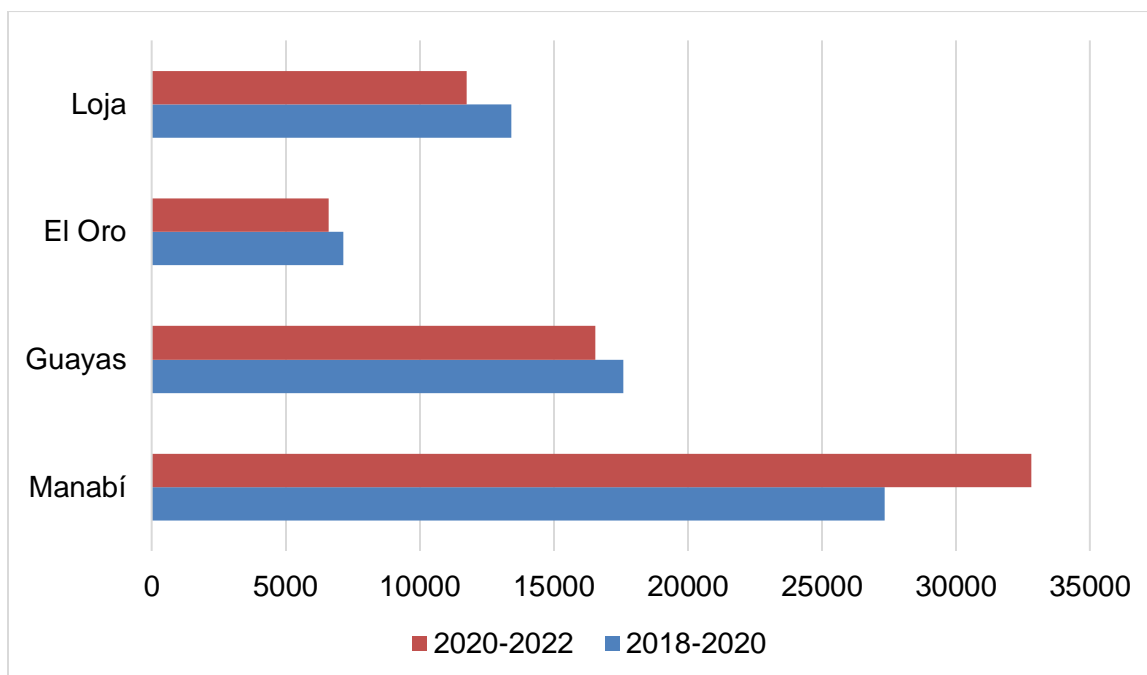


Figura 5. Índice de deforestación en los años 2018-2020 y 2020-2022

En base a estas cifras en la provincia de Manabí existe una tasa de deforestación muy alta entre el período 2018-2020 y 2020-2022, en comparación a las demás provincias estudiadas. Por lo tanto, se convierte en uno de los bosques más amenazados. Esto es consecuencia de la agricultura que se realiza en ambientes de bosque en de la provincia de Manabí; los pobladores de estos sitios tienden a deforestar el lugar para así ganar espacios de siembra. Sin embargo, cabe recalcar, que en Manabí la fertilidad de los suelos se ha agotado por la constante sobreexplotación, provocando que los habitantes no puedan cultivar nuevamente, obligándolos a deforestar nuevas zonas (Montilla et al., 2017). Por ello en la provincia de Manabí el Estado tiene proyectos de reforestación en varios cantones, con el fin de recuperar 1088 hectáreas en las zonas degradadas (Ministerio del Ambiente, 2023a).

Tomando los datos de la superficie forestada y reforestada (Fig.1) del INEC, (2023), en el 2021, las cifras de forestación y reforestación con especies nativas e introducidas/adaptadas para la provincia de Loja fue 779 hectáreas, y El Oro, con 699 hectáreas. Para el año 2022, Loja obtuvo 831 hectáreas. Lo que explica la reducción de la tasa de deforestación que se obtuvo en estas provincias entre 2018-2020 y 2020-2022. Gracias a la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAR) en el año 2021 y 2022,

19 provincias del país se han acreditado como AAAR, entre ellas: El Oro, Loja, Guayas, y Manabí. Esta aplicación responsable permitió desarrollar el proceso de evaluación de los impactos ambientales

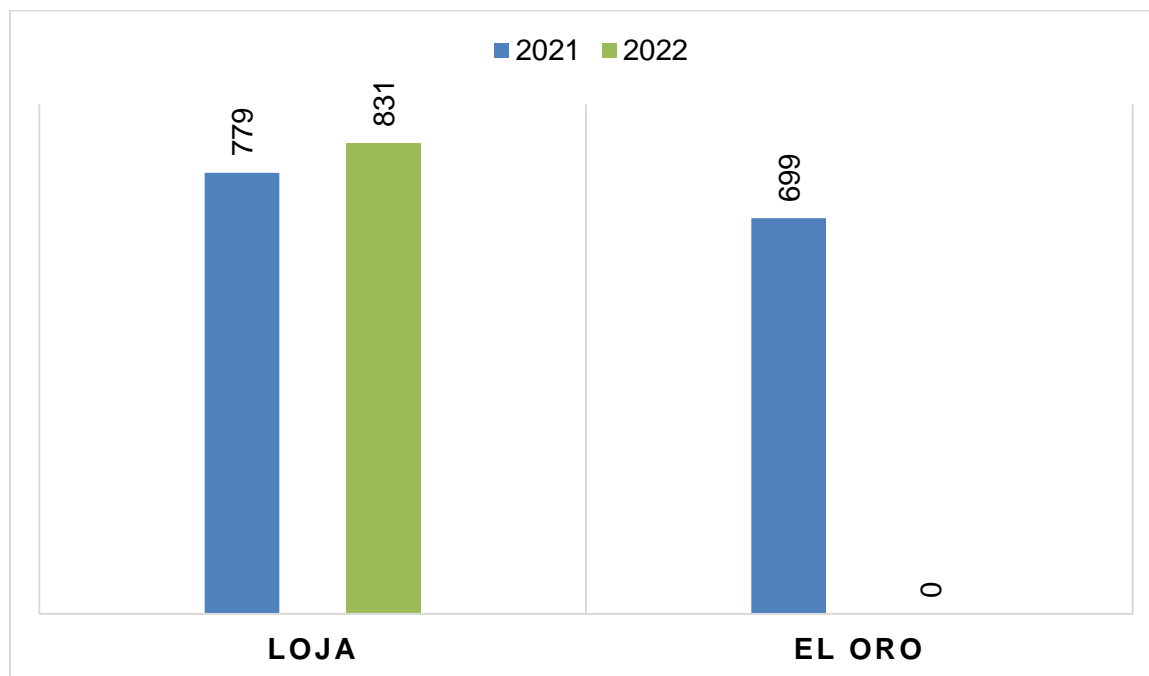


Figura 6. Superficie forestada y reforestada en el año 2021 y 2022.

De acuerdo con los datos proporcionados por Rivas et al., (2021), en la Región Costa, los bosques que están en Áreas Protegidas cuentan con normas contra la deforestación y la agricultura. No obstante, con la presente revisión se demostró que existe un aumento en la deforestación de los bosques secos. De esta manera, se concluye que las normas de conservación de los bosques secos a lo largo de la Región Costa no son del todo efectivos. Por esta razón, se deberían tomar medidas drásticas en estos sectores para reducir el alto grado de deforestación.

6. CONCLUSIONES

Los bosques secos ecuatorianos, caracterizados por su abundante biodiversidad y su papel crucial en el equilibrio ecológico, se encuentran en riesgo de desaparición debido a la expansión agrícola, la urbanización, el pastoreo excesivo, la tala indiscriminada, los incendios forestales recurrentes y el cambio climático, que actúan sinérgicamente para degradar y

fragmentar su hábitat, ocasionando una pérdida irreversible.

En consecuencia, los bosques secos de Ecuador presentan un alto grado de fragmentación. Se deben tomar medidas inmediatas para enfrentar las amenazas mencionadas, de lo contrario estos ecosistemas correrían el riesgo de desaparecer.

Finalmente, se puede afirmar que en la provincia de Manabí se concentran las mayores tasas de deforestación, mientras que, en Guayas, Loja y el Oro se observa una disminución de deforestación en el período 2018-2020 y 2020-2022. Estos datos se relacionan al programa de reforestación que se realizaron en estas provincias.

Para preservar el hábitat de estas especies se recomienda la creación de nuevas áreas protegidas en la provincia de Manabí donde los índices de deforestación son muy altos, así como también la implementación de prácticas de agricultura amigable y la ejecución y divulgación entre los propietarios de bosques sobre las estrategias de conservación.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, G., Rodríguez, B. (2015). *INFLUENCIA DEL PROGRAMA SOCIO BOSQUE EN LA DINÁMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS DEL ECUADOR*.
- Aguirre-Padilla, N., Alvarado-Espejo, J., & Granda-Pardo, J. (2018). Bienes y servicios ecosistémicos de los bosques secos de laprovincia de Loja. *Bosques Latitud Cero*, 8(2), 118–130. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/499>
- Aguirre, Z; Aponte, C; Quizhpe, W. (2021). Bosque seco de la parroquia Mangahurco, Zapotillo, Loja, estudio de su composición florística, estructura y endemismo. In *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* (Vol. 5, Issue 5, pp. 7162–7182). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.838
- Aguirre, Z.; Madsen, J.; Cotton, E.; Balslev, H. (2002). *Botánica austroecuatorialiana : estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchiipe* (ABYA YALA).
- Aguirre Mendoza, Z., & Geada-Lopez, G. (2017). Estado de conservación de los bosques secos de la provincia de Loja, Ecuador Conservation status of the dry forests of the province of Loja. *Arnaldoa*, 24(241), 207–228. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.241.24107>
- Aguirre, Z., Kvist, L., & T., S. (2006). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. *Botánica*

- Económica de Los Andes Centrales*, 8, 162–187. http://beisa.dk/Publications/BEISA_Book_pdf/Capitulo_11.pdf
- Becerra, T. (2019). Evaluación del Impacto de políticas públicas destinadas a reducir la deforestación y degradación y acciones destinadas a la gestión sostenible de los bosques en Ecuador. *Earth Innovation Institute*, 2–238. http://proamazonia.org/wp-content/uploads/2020/01/EIIPProductoDos-Evaluación-de-Impacto-Ecuador_P2-min.pdf
- Borchsenius, F., Balslev, H., Moraes, M., Ollgaard, B., & Peter, L. (2006). Botánica Económica de los Andes Centrales. *Ecología En Bolivia*, 42(1), 171.
- Buestán Vera, J. C. (2019). Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. In *Tesis*.
- Burnham, R. J., & Carranco, N. L. (2004). Miocene winged fruits of *Loxopterygium* (Anacardiaceae) from the Ecuadorian Andes. *American Journal of Botany*, 91(11), 1767–1773. <https://doi.org/10.3732/ajb.91.11.1767>
- Bustamante, R., & Grez, A. (1995). *Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos*. 11(2), 58–63.
- Caetano, S., Prado, D., Pennington, R. T., Beck, S., Oliveira-Filho, A., Spichiger, R., & Naciri, Y. (2008). The history of Seasonally Dry Tropical Forests in eastern South America: Inferences from the genetic structure of the tree *Astronium urundeuva* (Anacardiaceae). *Molecular Ecology*, 17(13), 3147–3159. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2008.03817.x>
- Chóez, V. H. A. (2017). Diseño E Implementación De Un Sistema Silvopastoril En El Centro Nacional De Mejoramiento Genético Caprino, Granja El Azúcar. *Universidad Estatal Península de Santa Elena*.
- COOTAD. (2010). Código Orgánico de Organización Territorial Descentralizado. *Lexis Finder*, 1–180. <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/COOTAD.pdf>
- Escribano-Ávila, G. (2016). El bosque seco neotropical de la provincia Ecuatoriana: un pequeño gran desconocido. *Ecosistemas*, 25(2), 1–4. <https://doi.org/10.7818/ecos.2016.25-2.01>
- Fundacion Ceiba. (2021). *Área de Conservación y Uso Sostenible (ACUS) del Noroccidente de Manabí (RESUMEN EJECUTIVO)*. https://www.gptsachila.gob.ec/documentosInstitucion/ordenanzas/ORDENANZA_036.pdf
- Granda, V., Aguirre, Z., & Rivera, M. (2019). Productos forestales no maderables de los bosques secos de Zapotillo, Loja, Ecuador. *Arnaldoa Universidad Nacional de Loja*, 26(2), 575–594. <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v26n2/a04v26n2.pdf>
- Gras-Rodríguez, R., Ramos-Rodríguez, M. P., Medranda-Mendieta, J. A., Manrique-Toala, T. O., & Estévez-Valdés, I. (2020). Comportamiento histórico de los incendios

- forestales en el Cantón Rocafuerte, provincia Manabí, Ecuador, en el periodo 2016 – 2019. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 17(41), 37–46.
<https://doi.org/10.18845/rfmk.v17i41.5282>
- Gutiérrez-Sabando, D., Loor, M. (2024). *Efectividad de los incentivos de conservación en el ACUS Municipal Jama Verde desde un análisis socio-ecológico*.
- INEC. (2023). *Censo de Información Ambiental Económica en GAD Provinciales*.
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/GAD_Provinciales_2022/Presentacion_GAD_provinciales_2022.pdf
- Jaramillo Díaz, N. (2018). Componente florístico del bosque seco, sector Bramaderos, parroquia Guachanama, cantón Paltas, suroccidente de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 25(1), 87–104. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.251.25105>
- Latorre, S., & Bravo, A. (2022). Cómo gobierna REDD+ en Ecuador. *Ambiente, Cambio Climático y Buen Vivir En América Latina y El Caribe, May*, 245–300.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv2v88ckd.8>
- Loor, R. L. (2021). *Reserva Lalo Loor*. <https://reservalaloor.com/>
- Luna Florín, A. D., Sánchez Asanza, A. W., Maza Maza, J. E., Castillo Figueroa, J. E. . (2021). FOREST BIOMASS AND CARBON SEQUESTRATION IN THE DRY FOREST OF THE ARENILLAS ECOLOGICAL RESERVE. *Revista Científica Agroecosistemas*, 9(2), 140–146. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/480>
- MAE. (2020). *Bosque Seco ecuatoriano es parte de la Red Mundial de Reservas de Biosfera de la UNESCO*. <https://www.ambiente.gob.ec/bosque-seco-ecuatoriano-es-parte-de-la-red-mundial-de-reservas-de-biosfera-de-la-unesco/>
- Manchego, C. E., Hildebrandt, P., Cueva, J., Espinosa, C. I., Stimm, B., & Günter, S. (2017). Climate change versus deforestation: Implications for tree species distribution in the dry forests of southern Ecuador. *PLoS ONE*, 12(12), 1–19.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190092>
- Ministerio de Ambiente del Ecuador. (2013). Sistema Nacional De Control Forestal. *Secretaría De Planificación Y Desarrollo*, 593 2, 60. <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/CONTROL-FORESTAL.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Línea base de deforestación del ecuador continental*.
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (n.d.-a). *Programa Socio Bosque*.
<https://www.ambiente.gob.ec/programa-socio-bosque/>
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (n.d.-b). *REDD+ ECUADOR*.
https://reddecuador.ambiente.gob.ec/redd/?page_id=2115
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2017). *Sistemas silvopastoriles: una opción para el manejo sostenible de la ganadería en la Amazonía*.

- <https://www.agricultura.gob.ec/sistemas-silvopastoriles-una-opcion-para-el-manejo-sostenible-de-la-ganaderia-en-la-amazonia/>
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2022). *Ministerio combate la sequía en Loja*.
<https://www.ambiente.gob.ec/ministerio-combate-la-sequia-en-loja/>
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2023a). *1088 hectáreas de bosques degradados serán restauradas en Manabí*. <https://www.ambiente.gob.ec/1088-hectareas-de-bosques-degradados-seran-restauradas-en-manabi/>
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2023b). *Acuerdo Ministerial*.
https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/06/Borrador-Acuerdo-Ministerial-Servidumbres_0623.pdf
- Montilla, A., Reyes, A., & Agüero, E. (2017). Analysis of Deforestation in Forest Ecosystems of the. *Revista de Investigación*, 41, 74–95. <http://ve.scielo.org/pdf/ri/v41n92/art05.pdf>
- Mooney, H. (2011). Síntesis y líneas prometedoras de investigación sobre bosques tropicales estacionalmente secos. In G. Dirzo, R., Young, HS., Mooney, HA., Ceballos (Ed.), *Jurnal Sains dan Seni ITS* (Prensa de, Vol. 6, Issue 1).
https://doi.org/10.5822/978-1-61091-021-7_17
- Moonlight, P. W., Banda-R, K., Phillips, O. L., Dexter, K. G., Pennington, R. T., Baker, T. R., C. de Lima, H., Fajardo, L., González-M., R., Linares-Palomino, R., Lloyd, J., Nascimento, M., Prado, D., Quintana, C., Riina, R., Rodríguez M., G. M., Maria Villela, D., Aquino, A. C. M. M., Arroyo, L., ... Veenendaal, E. (2021). Expanding tropical forest monitoring into Dry Forests: The DRYFLOR protocol for permanent plots. *Plants People Planet*, 3(3), 295–300. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10112>
- Muñoz, J., Armijos, D., & Erazo, S. (2019). *Flora y Fauna del Bosque Seco de la provincia de Loja, Ecuador*. [https://unl.edu.ec/sites/default/files/archivo/2019-12/FLORA Y FAUNA DEL BOSQUE SECO_compressed_compressed.pdf](https://unl.edu.ec/sites/default/files/archivo/2019-12/FLORA_Y_FAUNA_DEL_BOSQUE_SECO_compressed_compressed.pdf)
- Naranjo, J., Mora-González, A., Oviedo-Anchundia, R., Naranjo-Torres, H., Flores-Cedeño, J., & Barcos-Arias, M. (2022). Estudio preliminar de micorrizas arbusculares presente en *Phytelephas aequatorialis* localizado en tres agroecosistemas costeros. *Ciencia Unemi*, 15(39), 65–75. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol15iss39.2022pp65-75p>
- Navarrete, H., Torre, L., Muriel, P., Marcía, M., & Balsev, H. (2008). Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador (con extracto de datos). In *Herbario QCA & Herbario AAU*.
<https://bibdigital.rjb.csic.es/records/item/16016-redirect>
- Pennington, R. T., Lewis, G. P., & Ratter, J. A. (2005). R. Toby Pennington, Gwilym P. Lewis and James A. Ratter. *America*, i, 1–30.
- Pincay, S. (2021). *Determinación del grado de fragmentación del bosque seco tropical del Recinto Santa Rosa del Cantón Jipijapa, Manabí, Ecuador* [UNIVERSIDAD ESTATAL

DEL SUR DE MANABÍ].

[https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2944/1/Sandra Pincay.pdf#page=16.12](https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2944/1/SandraPincay.pdf#page=16.12)

Poma, E. (2022). *Comportamiento histórico de los incendios forestales en el cantón Loja, provincia Loja, Ecuador, en el periodo 2011 – 2020* (Issue 8.5.2017) [UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ].

[https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/4043/1/Poma Cabrera Edison Bolivar.pdf](https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/4043/1/Poma%20Cabrera%20Edison%20Bolivar.pdf)

Powers, J. (2019). ¿Serán vulnerables los bosques tropicales secos a los cambios climáticos, y cuáles serán sus efectos sociales? *UNED*.

<https://www.redalyc.org/journal/5156/515661223002/html/>

Quintana, C., Girardello, M., & Balslev, H. (2019). Balancing plant conservation and agricultural production in the ecuadorian dry Inter-Andean Valleys. *PeerJ*, 2019(2), 1–14. <https://doi.org/10.7717/peerj.6207>

Quintana, C., Girardello, M., Barfod, A. S., & Balslev, H. (2017). Diversity patterns, environmental drivers and changes in vegetation composition in dry inter-Andean valleys. *Journal of Plant Ecology*, 10(3), 461–475. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtw036>

Ramos-Rodríguez, M. P., Cedeño-Cedeño, D. S., Batista, A. C., Jiménez-González, A., Manrique-Toala, T. O., & França Tetto, A. (2021). Usos tradicionales del fuego en la Parroquia Ayacucho, Cantón Santa Ana, provincia Manabí, Ecuador Ramos 2021. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 12(29), 29–45.

<https://doi.org/10.18845/rfmk.v19i43.5807>

Riofrio, I. (2018). *El bosque seco, una joya amenazada en el Ecuador*.

<https://es.mongabay.com/2018/07/ecuador-bosque-seco/>

Rivas, C. A. (2021). Teledetección y sistemas de información geográficos aplicados al seguimiento de procesos de deforestación en bosques secos de Ecuador. *Universidad de Córdoba*.

Rivas, C. A., Guerrero-Casado, J., & Navarro-Cerillo, R. M. (2021). Deforestation and fragmentation trends of seasonal dry tropical forest in Ecuador: impact on conservation. *Forest Ecosystems*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40663-021-00329-5>

Rivas, C. A., Navarro-Cerillo, R. M., Johnston, J. C., & Guerrero-Casado, J. (2020). Dry forest is more threatened but less protected than evergreen forest in Ecuador's coastal region. *Environmental Conservation*, 47(2), 79–83.

<https://doi.org/10.1017/S0376892920000077>

Rodríguez-Guerrero, B.; Sánchez-Moreira, J.; Villareal-de-La-Torre, D. (2015). Vista de Dinámica de los servicios ambientales de los bosques secos deciduos del Ecuador. *Dominio de Las Ciencias*, 1, 62–74.

- Rodríguez Crespo, G. C., Calderón, C., & Lojan Feijoo, A. C. (2016). Las camaroneras ecuatorianas: una polémica medioambiental. *Revista Científica Universidad y Sociedad*, 8(3), 150. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/427/pdf>
- Särkinen, T., Pennington, R. T., Lavin, M., Simon, M. F., & Hughes, C. E. (2012). Evolutionary islands in the Andes: Persistence and isolation explain high endemism in Andean dry tropical forests. *Journal of Biogeography*, 39(5), 884–900. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02644.x>
- Secretaría Técnica del Comité Nacional de Límites Internos. (n.d.). *Visualización y descarga de información Cartográfico y Geográfica a través del Geoportal Institucional*. Secretaría Técnica del Comité Nacional de Límites Internos
- SUIA, S. Ú. de I. A.-. (2023). *Mapa interactivo*. <http://ide.ambiente.gob.ec:8080/mapainteractivo/>
- Vega, S; Malla, C; Bejarana, H. (2020). EVIDENCES OF CLIMATE CHANGE IN ECUADOR. *Revista Científica Agroecosistemas*, 11(1), 1–5. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024%0Ahttps://doi.org/10.1080/07352689.2018.1441103%0Ahttp://www.chile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/>