UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIEMTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE LA DEFORESTACIÓN EN LA PROVINCIA DE NAPO Y SU INFLUENCIA EN EL USO DEL SUELO Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL.

AUTOR(ES):

Adriana Judith Huatatoca Tanguila

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Edgar Rubén Chicaiza Reisancho

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

UEA
UNIVERSIDAD
ESTATAL AMAZÓNICA

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.

Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5.0 / 5	Cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de que se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales harrazgos y conclusiones.	5.0 / 5	Cumple
3. INTRODUCCIÓN		
Entrega información sobre temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20.0 / 20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	12.0 / 15	Cumple parcialmente. Otras obs., en el TIC y formato 4 subido al OJS. Se tenía que exponer sobre lo que se ha dicho o investigado sobre el objeto de estudio.
5. METODOLOGÍA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordo la información.	12.0 / 15	Cumple parcialmente. No define el tipo de investigación fundamentándolo en la fuente señalada en la Guía metodológica, tampoco define el tipo de diseño específico. Otras obs., en el documento.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y estan claramente representados. El texto no repite infromación entregada en los cuadros y figuras.	22.0 / 25	Cumple parcialmente.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	8.0 / 10	Cumple parcialmente. Las conclusiones tenían que responder directa y claramente los objetivos específicos. Falta claridad y conclusión.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	4.0 / 5	Cumple parcialmente. En algunas partes del documento aún quedan citas incorrectas. Obs., en el documento.
VALORACIÓN TOTAL	88	OCHENTA Y OCHO

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	Marque con X
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	88

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
JULIO CESAR MUNOZ RENGIFO

JULIO CÉSAR MUÑOZ RENGIFO (PAR CIEGO)

Dado en la ciudad de PUYO, a los 08 días del mes de SEPTIEMBRE de 2023

UEA
UNIVERSIDAD
ESTATAL AMAZÓNICA

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.

Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5.0 / 5	Cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de que se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales harrazgos y conclusiones.	5.0 / 5	Cumple- Espacios interlineales corregir
3. INTRODUCCIÓN		
Entrega información sobre temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	19.0 / 20	Cumple corregir ortografía
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15.0 / 15	Cumple
5. METODOLOGÍA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordo la información.	14.0 / 15	Cumple no corrigió ortografía

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y estan claramente representados. El texto no repite infromación entregada en los cuadros y figuras.	24.0 / 25	Cumple especificar mejor los resultados
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	9.5 / 10	Cumple falta especificar problematica
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5.0 / 5	Cumple
VALORACIÓN TOTAL	96.5	NOVENTA Y SEIS PUNTO CINCO

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	Marque con X
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	96.5

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
JOSE ANIBAL CALVOPIÑA BELTRAN

JOSE ANIBAL CALVOPIÑA BELTRAN (PAR CIEGO)

Dado en la ciudad de PUYO, a los 09 días del mes de SEPTIEMBRE de 2023

Firmado electrónicamente por:
EDGAR RUBEN
CHICAIZA REISANCHO

Document Information

Analyzed document	Análisis de los impactos de la deforestación en la provincia de Napo y su influencia en el uso del suelo y el ordenamiento territorial.docx (D173478474)
Submitted	2023-09-06 05:00:00
Submitted by	
Submitter email	aj.huatatocat@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	echicaiza.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W URL: https://cenida.una.edu.ni/documentos/NP33G216m.pdf
Fetched: 2023-09-06 05:01:00 1

Entire Document

"Análisis de los impactos de la deforestación en la provincia de Napo y su influencia en el uso del suelo y el ordenamiento territorial"

Autor 11 Autor1@uea.edu.ec
Autor 2 Autor2@uea.edu.ec
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería Ambiental.

Resumen En esta investigación se abordó a la problemática de la deforestación que es una de las principales causas de la modificación del ecosistema y la pérdida de biodiversidad a nivel global. Ecuador es uno de los países con la tasa de deforestación más alta de América Latina, específicamente en la región amazónica donde el 22 % del ecosistema forestal está en peligro. Es por ello que esta investigación estableció como objetivo analizar el impacto de la deforestación sobre el uso del suelo y el ordenamiento territorial en la provincia de Napo, una región de alta biodiversidad y relevancia socioeconómica. El problema que se abordó fue la pérdida de bosque y sus consecuencias ambientales, sociales y económicas. La metodología que se empleó consistió en utilizar técnicas de análisis espacial y el programa R-studio para medir las tasas de deforestación y los principales factores que influyeron en la pérdida de bosque en los cinco cantones de la provincia entre los años 2000 y 2020, junto con un análisis del rol de las políticas de ordenamiento territorial en la deforestación. Los resultados muestran que los cantones con mayor deforestación fueron Carlos Julio Arosemena Tola, Tena y Quijos, tiene el promedio de deforestación con 0,43, 0,32 y 0,38%, mientras que Archidona y el Chaco con menor tasa de deforestación con un 0,29 y 0,23%, debido a la expansión urbana, la minería y los pozos petroleros. Sin embargo, todos los cantones registraron un aumento de la cobertura forestal entre 2018 y 2020, lo que sugiere un cambio positivo en la tendencia gracias a medidas de conservación y restauración forestal. La conclusión que se extrae es que es necesario abordar los motores clave de deforestación para lograr un uso sostenible del suelo y un ordenamiento territorial adecuado, y se proponen algunas recomendaciones para los gobiernos locales y las comunidades.

Palabras Clave: Motores de la deforestación, servicios ecosistémicos, ordenamiento territorial, sistemas de información geográfica

Análisis de los impactos de la deforestación en la provincia de Napo y su influencia en el uso del suelo y el ordenamiento territorial

Adriana Judith Huatatoca Tanguila
aj.huatatocat@uea.edu.ec

Edgar Rubén Chicaiza Reisancho, M.Sc
echicaiza@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería Ambiental.

Resumen

En esta investigación se abordó a la problemática de la deforestación que es una de las principales causas de la modificación del ecosistema y la pérdida de biodiversidad a nivel global. Ecuador es uno de los países con la tasa de deforestación más alta de América Latina, específicamente en la región amazónica donde el 22 % del ecosistema forestal está en peligro. Es por ello que esta investigación estableció como objetivo analizar el impacto de la deforestación sobre el uso del suelo y el ordenamiento territorial en la provincia de Napo, una región de alta biodiversidad y relevancia socioeconómica. El problema que se abordó fue la pérdida de bosque y sus consecuencias ambientales, sociales y económicas. La metodología que se empleó consistió en utilizar técnicas de análisis espacial y el programa R-studio para medir las tasas de deforestación y los principales factores que influyeron en la pérdida de bosque en los cinco cantones de la provincia entre los años 2000 y 2020, junto con un análisis del rol de las políticas de ordenamiento territorial en la deforestación. Los resultados muestran que los cantones con mayor deforestación fueron Carlos Julio Arosemena Tola, Tena y Quijos, tiene el promedio de deforestación con 0,43, 0,32 y 0,38%, mientras que Archidona y el Chaco con menor tasa de deforestación con un 0,29 y 0,23%, debido a la expansión urbana, la minería y los pozos petroleros. Sin embargo, todos los cantones registraron un aumento de la cobertura forestal entre 2018 y 2020, lo que sugiere un cambio positivo en la tendencia gracias a medidas de conservación y restauración forestal. La conclusión que se extrae es que es necesario abordar los motores clave de deforestación para lograr un uso sostenible del suelo y un ordenamiento territorial adecuado, y se proponen algunas recomendaciones para los gobiernos locales y las comunidades.

Palabras Clave*:* motores de la deforestación, servicios ecosistémicos, ordenamiento territorial, sistemas de información geográfica

Abstract

This research addressed the problem of deforestation, which is one of the main causes of ecosystem modification and biodiversity loss at a global level. Ecuador is one of the countries with the highest deforestation rate in Latin America, specifically in the Amazon region where 22% of the forest ecosystem is in danger. Therefore, the objective of this research was to analyze the impact of deforestation on land use and land use planning in the province of Napo, a region of high biodiversity and socioeconomic relevance. The problem addressed was the loss of forest and its environmental, social and economic consequences. The methodology employed consisted of using spatial analysis techniques and the R-studio program to measure deforestation rates and the main factors influencing forest loss in the five cantons of the province between 2000 and 2020, together with an analysis of the role of land-use policies in deforestation. The results show that the cantons with the highest deforestation were Carlos Julio Arosemena Tola, Tena and Quijos, with average deforestation rates of 0.43, 0.32 and 0.38%, while Archidona and El Chaco had the lowest deforestation rates of 0.29 and 0.23%, due to urban expansion, mining and oil wells. However, all cantons recorded an increase in forest cover between 2018 and 2020, suggesting a positive change in the trend thanks to conservation and forest restoration measures. The conclusion drawn is that the key drivers of deforestation need to be addressed to achieve sustainable land use and adequate land management, and some recommendations for local governments and communities are proposed.

Keywords: drivers of deforestation, ecosystem services, territorial planning, geographic information systems

1. INTRODUCCIÓN

La deforestación del bosque natural es el principal componente del cambio global e influye en la pérdida del área de bosques tropicales con importantes implicaciones para el funcionamiento de los ecosistemas y la conservación de la biodiversidad (Tapia-Armijos et al., 2015). El bosque provee servicios esenciales para el ecosistema tales como la regulación del clima y el ciclo del agua, la prevención de la degradación del suelo, la absorción de carbono, la obtención de madera y otros elementos útiles, además de brindar oportunidades para el turismo y la recreación (Galicia & Zarco-Arista, 2014; García-Nieto et al., 2013). Por ejemplo, las cuencas de los bosques de montaña cumplen un rol importante en la retención de la escorrentía y la erosión del suelo (Deuteronomy et al., 2019; Veldkamp et al., 2020). Adicionalmente, aproximadamente un tercio de la población global depende directamente en los bosques y sus derivados para satisfacer sus necesidades, como alimentación, alojamiento y fuentes de ingreso (Arora & Mishra, 2021). A pesar de esto, desde 1990 hasta 2020, la cobertura forestal global experimentó

una reducción, pasando del 32,5% al 30,8% de la extensión total del territorio (Arora & Mishra, 2021). Es decir, se ha registrado una pérdida anual promedio de 4.740.000 hectáreas de áreas boscosas durante el periodo comprendido entre 2010 y 2020. Las mayores pérdidas forestales se produjeron en América del Sur y África. Los ecosistemas forestales en América del Sur se ven especialmente afectados por la alta demanda de madera, petróleo y minerales, alimentos y biomasa (Balthazar et al., 2015; Cardille & Foley, 2003; Grau & Aide, 2008).

Ecuador se encuentra dentro de una región de gran diversidad biológica a nivel mundial y figura entre las diez naciones con la cifra más alta de especies arbóreas registradas a nivel global (Beech et al., 2017). Sin embargo, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) Ecuador ha mantenido una de las tasas de deforestación más altas de América del Sur durante los últimos 20 años (tasas anuales del 1,5 % y el 1,8 % para los períodos 1990-2000 y 2001-2010, respectivamente) (Tapia-Armijos et al., 2015). Actualmente, el 22 % de los ecosistemas forestales de Ecuador están amenazados según la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN (Noh et al., 2020). Para reducir esto, se creó el Sistema de Áreas protegidas en Ecuador (SNAP) sin embargo, estudios recientes encontraron que la deforestación prevalece en las áreas protegidas, específicamente en parques nacionales amazónicos (Kleemann et al., 2022). Lo que sugiere que la implementación del SNAP podría no ser suficiente para atenuar la deforestación (Cuenca et al., 2018). A nivel nacional se han realizado estudios que analizan la deforestación en los diferentes ecosistemas forestales (Bonilla-Bedoya et al., 2014; Kleemann et al., 2022; Southgate et al., 1991). Pese a estos esfuerzos hay pocos estudios que involucren el análisis de la deforestación y su impacto en el uso del suelo (servicio ecosistémico) y el ordenamiento territorial. Uno de los desafíos de analizar el impacto de la deforestación sobre el uso del suelo y el ordenamiento territorial, se relaciona con la identificación de aquellas variables que influyen en la deforestación. Comprender este efecto ayudará a proporcionar información importante que contribuya al manejo y gestión forestal del país.

Para poner a prueba la presente investigación, se seleccionó una provincia del Ecuador con alta presencia de áreas protegidas, altos índices de biodiversidad, sumado a rápidos procesos de deforestación de sus ecosistemas forestales. La provincia de Napo es un área idónea puesto que sobre esta provincia están tres parques nacionales (Parque Nacional;

Cayambe Coca, Antisana y Llanganates). Además, estos parques nacionales tienen una alta biodiversidad y son considerados sitios RAMSAR (Cañizares & Michael Reed, 2020). Sobre esta base, la pregunta de investigación que siguió el presente estudio fue: ¿Qué impactos tiene la deforestación en la provincia de Napo sobre el uso del suelo y el ordenamiento territorial? Para responder a la pregunta se planteó el siguiente objetivo general y objetivos específicos:

Analizar el impacto de la deforestación en la provincia de Napo en relación con el uso del suelo y la planificación territorial mediante el empleo de herramientas de sistemas de información geográfica (SIG) para la gestión sostenible del territorio, a manera de objetivo general:

Calcular las tasas de deforestación de la provincia del Napo del año 2000 a 2020, mediante del programa ArcGIS.

Identificar los principales motores de la deforestación sobre el bosque nativo de la provincia de Napo de 2000 a 2020, mediante análisis de correlación de Pearson.

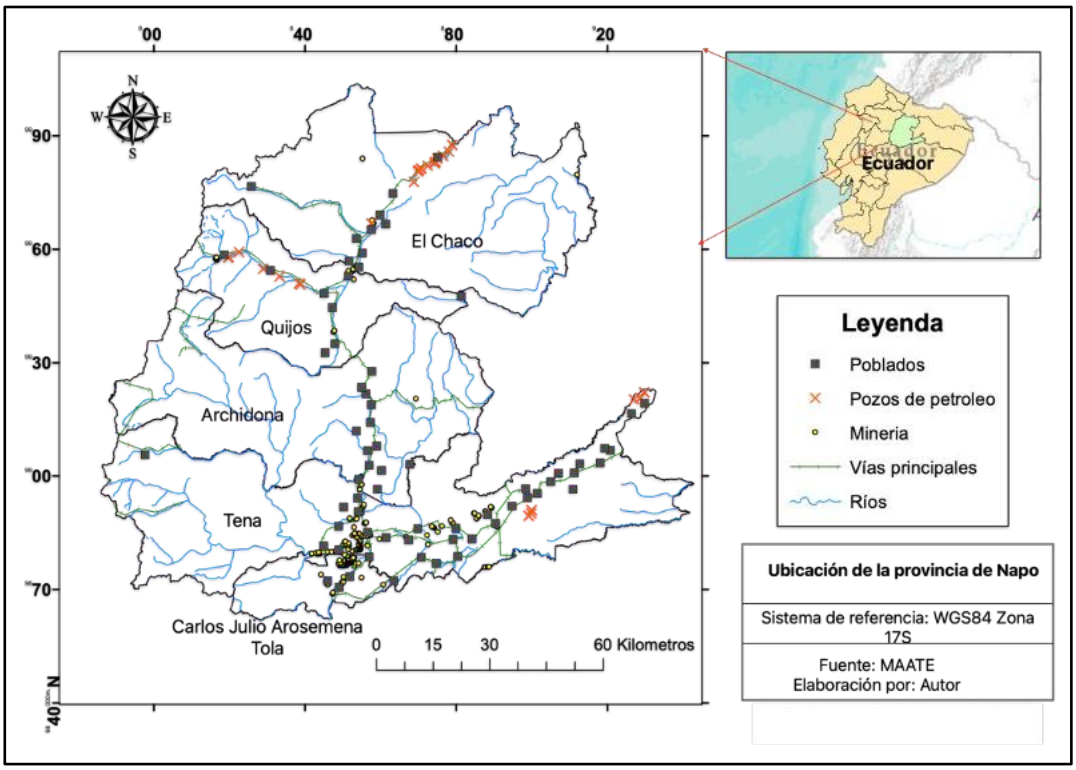
Analizar el rol del ordenamiento territorial en la deforestación, estos tres como objetivos específicos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Área de estudio

El sitio de estudio es en la provincia de Napo, una de las provincias amazónicas que tiene el Ecuador, que limita al norte con la provincia de Sucumbíos (y Colombia), al Este Orellana (y Perú), sur con de Pastaza y al oeste con la provincia de Pichincha. Cuenta con una población total de 103,697 habitantes según los datos del INEC (2010). Esta provincia se encuentra junto con la cordillera andina con altitudes mínimas de 284 msnm y máxima con 5818 m de altitud. Consecuentemente acreedor de diversos ecosistemas naturales íconos de Napo como Bosque siempreverde montano alto, bosque siempre montano bajo, bosque siempre montano neblina, super-páramo húmedo, bosque siempreverdes pie-montanos de la cordillera oriental (Pérez, 2012). Por otro lado, en este espacio geográfico de acuerdo a la división política y jurisdicción de Napo, conforman cinco cantones: Chaco, Quijos, Archidona (Figura 1).

Figura 1. *Ubicación del área de estudio*



2.1.1 Cantón El Chaco

El cantón del Chaco se encuentra ubicado al noroccidente de la Provincia de Napo. Según datos del INEC (2010), la población de este sector es de aproximadamente 7,960 habitantes. El principal impacto a los recursos naturales es la deforestación cuyas actividades son agropecuarias, agroindustriales, actividad turística, venta de bienes y servicios debido a la delimitación física de las áreas protegidas y principalmente el Parque Nacional Cayambe Coca. Por ello en términos de economía participativa activa representa un 43.2% en cuanto actividades como Agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura según datos de (INEC, 2001; Ledesma et al., 2013).

2.1.2 Cantón Quijos

Este cantón está ubicado al sur de chaco y cuenta con una población de 6224 hab según datos del INEC (2010). El uso del suelo está ligado directamente a la producción agropecuaria y al desarrollo de la infraestructura de accesos y vías, como la vía Papallacta-Baeza, Baeza-Borja, Baeza-Cosanga conexión importante la entrada a la Amazonía. El desarrollo de la actividad ganadera se desarrolla en grandes extensiones de pastizales, tierras agropecuarias, la cobertura vegetal y es de vital importancia porque marca el comportamiento económico y social de un territorio. A pesar de que este sector

tomó iniciativas para el ecoturismo (Gómez, 2011) por ello las áreas naturales ocupan la mayor superficie del cantón; por lo que la superficie de las áreas protegidas ha sufrido pérdida de cobertura en especial en la parroquia de Borja.

2.1.3 Cantón Archidona

Archidona es la segunda ciudad más poblada de la provincia de Napo, cuenta con 24969 habitantes según datos INEC (2010). Se encuentra asentado sobre una extensa llanura en los flancos externos de la cordillera oriental de los Andes y la mayor parte está constituida como bosque primario, entre esa extensión se encuentra en mayor parte la Reserva Biosfera de Sumaco (MAE, 2010). En esta ciudad se realizan actividades antropogénicas como las prácticas agrícolas como cultivo de cacao, actividades como ecoturismo, siendo el principal icono turístico amazónico las Cavernas Jumandy (Bauz,2015). Por ello, la economía participativa activa de esta ciudad es de 47.7% de la población, siendo el porcentaje el 61.4 más alto las actividades que se dividen en la agricultura, silvicultura, caza y pesca (Ortiz & Hermosa, 2006).

2.1.4 Cantón Tena

Tena es la ciudad capitalina de la provincia de Napo, su población según datos del INEC (2010) fue de 60880 hab. siendo la más poblada hasta la actualidad. Las actividades humanas en las que se realiza es la venta de madera, prácticas agrícolas y su ingreso varía entre la venta de madera y productos agrícolas (Caiza, 2015). En esta ciudad, la ocupación que representa en mayoría con 4921 son agricultores dedicados al campo según datos de INEC (2001).

2.1.5 Cantón Carlos Julio Arosemena Tola

Ciudad que se caracteriza por tener una población de 3664 habitantes datos (INEC, 2010). La localidad especialmente posee relieves planos a ondulados que van desde los 430 hasta 500 msnm. Según datos del MAE, la actividad principal antropogénicas son aprovechamiento madera, prácticas agrícolas, minería. En el último período de deforestación, dentro del cantón se han reforestado alrededor de 370.53 hectáreas. Esta superficie de deforestación afecta al estrato de bosques de piedemonte, lo cual genera una emisión de 45489,97 tC a la atmósfera (2016).

2.2. Tipo de investigación

El estudio presenta un enfoque mixto, ya que se contempla tanto un enfoque cuantitativo como cualitativo en la investigación. Enfoque cuantitativo, debido a que se analizaron imágenes satelitales y se utilizaron fórmulas matemáticas para cuantificar los cambios en la cobertura forestal durante 2000 a 2020. Además, se realizaron análisis estadísticos para identificar patrones y relaciones entre la deforestación y los impulsores (motores) de la deforestación. Por otro lado, se utilizó un enfoque cualitativo, el cual incluyó una revisión bibliográfica sobre el rol que desempeñan los planes de ordenamiento y el empleo de políticas para la conservación del ecosistema forestal.

La investigación se enfoca en un análisis correlacional, que busca examinar la relación entre los principales impulsores de la deforestación y la pérdida de bosque. En este estudio la variable dependiente es la deforestación, mientas que las variables independientes son los factores que impulsan la deforestación.

2.3 Esquema metodológico

2.3.1 Análisis de la deforestación

Este estudio empleó un análisis espacial del cálculo de los motores de la deforestación considerando el uso y cobertura del suelo brindados por el Sistema único de Información Ambiental (SUIA) Ecuador a partir del año 2000 hasta el 2020. Para la selección de los principales motores de la deforestación se consideró lo realizado por Cuenca et al (2018) de modo que se analizó: pozos petroleros, zonas mineras, población, vías principales y ríos. En el programa ArcGIS (ESRI; USA) se realizó una reclasificación de los diferentes usos y cobertura del suelo, en bosque y no bosque, siendo bosque toda cobertura natural y no bosque cobertura o uso del suelo no natural. Para la categoría de bosque se seleccionó: bosque nativo y vegetación arbustiva, para no bosque: área poblada, infraestructura, pastizal, cultivo anual, cultivo semipermanente, cultivo permanente y mosaicos agropecuarios, por objetivo del estudio no se tomaron en cuenta: río, páramo, glaciar y vegetación herbácea. Posteriormente se calculó el cambio de la cobertura forestal con base a la reclasificación realizada para los años de 2000-2008, 2008-2016, 2018-2020 y 2018-2020. Para el cálculo del cambio de la cobertura forestal se usó lo siguiente;

(1)

$$P = \left[\left(\frac{A_2}{A_1}\right)^{\frac{1}{t2-t1}} - 1\right] x\ 100$$

donde:

P: tasa de deforestación expresada en % por año

A: cobertura del bosque

t: tiempo

2.4 Análisis estadístico

Siguiendo a (Jusys, 2016) se calculó la distancia euclidiana de los motores de la deforestación, a través del programa ArcGIS (ESRI; USA). Posteriormente, en el programa QGIS (OSGEO; USA) se crearon puntos aleatorios sobre la capa de bosque, y seguidamente se interceptaron con las distancias euclidianas de los motores de la deforestación. En el programa R-Studio (R; NZL) se analizó lo obtenido en QGIS, en el cual se realizó un análisis de regresión lineal generalizado, tomando al bosque como variable dependiente y a los motores de la deforestación como variables independientes.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Patrones de cambios de la deforestación y cobertura terrestre en la provincia de Napo

En la provincia de Napo, el área de bosque nativo en 2000 era de 856.320 hectáreas (Tabla 1). Entre 2000 y 2008, el bosque nativo disminuyó en 23.466 hectáreas (es decir, una tasa de cambio anual de 0,34 % anual). Entre 2008 y 2016, la cobertura forestal disminuyó 13.930 hectáreas (tasa de cambio anual de 0,21 % por año). Para 2016 y 2018, de igual manera presentó disminución forestal de 4.463 ha (tasa de cambio anual de 0,27 %). Mientras que para 2018 y 2020 se evidencia regeneración forestal de 163.774 ha (tasa de cambio anual - 9,59 %). Entre 2000 y 2020 se registra una regeneración forestal de 121.914 hectáreas de bosque (tasa de cambio anual de - 0,66 %). Los resultados sugieren que hubo un incremento de la deforestación en la provincia de Napo hasta el año 2016 y tuvo una leve disminución entre el año 2016 a 2018, y en el lapso de 2018 y 2020 la cobertura forestal aumentó. Estos hallazgos son consistentes con los encontrados por Sierra et al., (2021) y colaboradores, quienes indican que la provincia de Napo tuvo ganancia de cobertura forestal en una tasa anual de - 0.9%.

Tabla 1.
Cambio en el área forestal nativa en 2000 y 2020, provincia de Napo

	Cobertura de bosque (ha)				
Provincia	**2000**	**2008**	**2016**	**2018**	**2020**
Napo	856320,5	832854,51	818923,77	814459,95	978234,5
Tasa de cambio en la cubierta forestal (% por año)	a) 0,34	b) 0, 21	c) 0,27	d) -9,59	e) -0,66

Nota: a) 2000-2008, b) 2008-2016, c) 2016-2018, d) 2018-2020, e) 2000-2020, valores negativos indican aumento de la cobertura forestal

3.2 Patrones de cambios de deforestación y cobertura terrestre en la provincia de Napo

En los cantones de la provincia de Napo la tasa de deforestación tuvo un incremento paulatino hasta el 2018, y entre 2018 a 2020 se evidencio regeneración forestal para todos los cantones (Tabla 2 y 3). El cantón Carlos Julio Arosemena tola (CJAT) tuvo una de las tasas de deforestación más alta del Napo puesto que en promedio se perdieron 1013,7 ha de bosque (tasa de cambio promedio anual de 0,43 %). En el año 2000 la cobertura de bosque era de 40571,91 ha y entre 2000 y 2008, el bosque disminuyó en 1234,89 hectáreas (es decir, una tasa de cambio anual de 0,38 %) y para 2008-2016, 2016-2018 fue de 1465,29 y 340,92 hectáreas respectivamente. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por Torres et al. (2020), quienes encontraron que CJAT presentó una alta tasa de deforestación durante 2008 a 2016. Por otro lado, para 2018 y 2020 el bosque tuvo una regeneración en 7752 hectáreas (tasa de cambio anual de -9,84%) cuyo hallazgo corroboran lo presentado por Sierra et al. 2020.

El cantón de Tena de igual manera tuvo una alta deforestación, en promedio se perdieron 5673 hectáreas de bosque durante el 2000 a 2018 (tasa de cambio promedio anual de 0,32 %) y para el periodo de 2018-2020 la cobertura forestal aumentó 60763 hectáreas de bosque. Esto podría deberse a estrategias implementadas, como es el programa Socio Bosque que contempla algunas comunidades del cantón del Tena como son: Rukullakta, Chontapunta o también a la recuperación natural del bosque (Torres B

et al.,2020). El cantón de Archidona fue uno de los cantones con la menor tasa de deforestación, ya que durante en el año 2000 a 2008 el bosque nativo disminuyó 5859 hectáreas, de 2008 a 2016 el bosque aumento 740 hectáreas (tasa de cambio anual de -0.053 %) y para el año 2016 a 2018 disminuyó solamente 643 hectáreas a comparación de 5859 hectáreas perdidas en el año 2000-2008. El cantón de Quijos tuvo una disminución del bosque de 1850 ha durante 2000 a 2018, esto se traduce a una tasa de cambio promedio anual de 0,38%, y para 2018 y 2020 aumentó la cobertura en 27380 hectáreas (aumento del bosque en un 15,9%). El cantón del Chaco fue el cantón con una de las tasas de deforestación más bajas con un promedio anual de 0,23%, esto quiere decir que la pérdida de bosque promedio durante 2000-2018 fue de 3456 hectáreas, con una regeneración del bosque de 21156 ha en 2000-2018.

Tabla 2.

Cambio en el área del bosque nativo de 2000 a 2020 en cantones de la provincia de Napo

	Tasa de cambio (%) en la cubierta forestal (por año)			
Cantones	**2000-2008**	**2008-2016**	**2016-2018**	**2018-2020**
Carlos Julio Arosemena Tola	0,38	0,47	0,45	-9,84
Tena	0,51	0,26	0,20	-11,6
Archidona	0,41	-0,053	0,18	-10,0
Quijos	0,2	0,53	0,42	-15,9
El Chaco	0,18	0,19	0,33	-5,58

Nota: valores negativos indican aumento de la cobertura forestal

Tabla 3.

Cobertura de bosque en los cantones de provincia de Napo

	Cobertura de bosque (ha)				
Cantones	**2000**	**2008**	**2016**	**2018**	**2020**
C.J Arosemena Tola	40571,91	39337,02	37871,73	37530,81	45283,59
Tena	264486,24	253745,19	248457,33	247467,15	308230,56
Archidona	179137,26	173277,54	174017,61	173383,20	209698,56
Quijos	84973,50	83593,35	80106,12	79421,13	106801,92
El Chaco	285158,70	280957,59	276614,19	274788,00	306314,82

3.3 Principales motores de la deforestación en la provincia de Napo

A nivel cantonal las tasas de deforestación tienen fluctuaciones, y cada cantón tiene tendencias de aumento de la cobertura forestal en el periodo de 2018 a 2020, y estos resultados obtenidos corroboran lo encontrado por Sierra et al. (2021). Los principales motores de la deforestación que influyeron significativamente en la pérdida de bosque fueron, poblados, aperturas de vías, minería y los pozos petroleros (Tabla 4). Estos resultados se acoplan a lo encontrado por Sierra et al. (2021), cuyos resultados muestran que la expansión urbana y pozos petroleros fueron los principales motores de la deforestación en la región amazónica del Ecuador (RAE). Por otra parte, Roldan et al. (2020), indican que la expansión agrícola y ganadera también cumple un rol importante en la deforestación sobre la región del Napo.

Tabla 4.

Regresión lineal generalizada

Variable	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1. Poblados					
2. Ríos	-.17** [-.18, -.16]				
3. Vías	.71**	-.13**			

	[.70, .71]	[-.14, -.12]			
4. Minería	.36**	-.20**	.36**		
	[.35, .37]	[-.21, -.19]	[.35, .37]		
5.Pozos petroleros	.42**	-.22**	.25**	.20**	
	[.41, .43]	[-.23, -.21]	[.24, .26]	[.19, .21]	
6. Bosque	-.16**	-.00	-.18**	-.13**	-.06**
	[-.17, -.15]	[-.01, .01]	[-.19, -.17]	[-.14, -.12]	[-.07, -.05]

Nota. M y *SD* se utilizan para representar la media y la desviación estándar, respectivamente. Los valores entre corchetes indican el intervalo de confianza del 95% para cada correlación. El intervalo de confianza es un rango plausible de correlaciones poblacionales que podrían haber causado la correlación de la muestra (Cumming, 2014). * indica $p < 0.05$. ** indica $p < 0.01$.

3.4 Rol de los Planes de Ordenamiento Territorial (PDOT) en la deforestación

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) establece la "organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera" (2010). Cada cantón se clasifica por sus competencias y dentro de este marco, los gobiernos autónomos impulsan el desarrollo económico, social y cultural. Dentro de las leyes correspondiente menciona que el art 171 del COOTAD, los tipos de recursos que tienen los GAD es la participación de la rentas de la explotación o industrialización de los recursos naturales y no renovables, es decir obtener ganancias por utilizar los recursos, sin embargo el art. 136 los GAD regionales y provinciales incitan la coordinación de promover la preservación de la biodiversidad y protección del medio ambiente ya sea con programas de acuerdo a su espacio territorial. Bajo ese contexto, el cantón del Tena presento una de las tasas de deforestación más alta de la provincia del Napo, una causa podría deberse a lo reportado por Caiza et al. (2015) el cual analizó la deforestación y su importancia para la población del cantón Tena. Los resultados encontrados muestran que el ingreso económico en los grupos kichwas del cantón está basado indispensablemente en la extracción de madera. Una solución para atenuar la deforestación en la provincia del Napo y a nivel nacional, podría ser la implementación de políticas de subsidios forestales. Heilmayr et al. (2020) analizó el impacto de la

implementación de subsidios forestales en Chile. Los resultados muestran que la ejecución de subsidios aumento la cobertura forestal. Por otra parte, Park & Youn (2017), analizaron las políticas de restauración forestal realizadas por la República de Corea. Los resultados indican que las políticas integradas para la reforestación, la gestión de la tierra y el desarrollo social fueron clave para restauración forestal junto con la implantación de planes nacionales coordinados, colaboración entre gobiernos autónomos (gubernamentales) y una reforma organizacional. La referencia a estudios como el de Heilmayr et al. (2020) en Chile y Park & Youn (2017) en la República de Corea destaca la efectividad de las políticas de subsidios forestales y la importancia de una reforma organizacional en la gestión forestal. Los planes de ordenamiento territorial pueden servir como un marco estratégico para la implementación de estas políticas y la coordinación entre diferentes niveles de gobierno, incluyendo los GAD, para lograr una gestión forestal más eficiente y sostenible.

4. CONCLUSIONES

A nivel cantonal las tasas de deforestación tienen fluctuaciones sin embargo en cada cantón tienen tendencias de crecimiento en los últimos años, a pesar de que inicialmente fueron bajos siendo las principales ciudades afectadas Tena, Chaco y Archidona. Tena, cantón que principalmente tiene mayor auge en las actividades antropogénicas; como venta de madera, prácticas agrícolas y crecimiento poblacional, es la ciudad más afectada lo que significa mayor peligro para la biodiversidad natural y alteraciones climáticas como inundaciones y sequías.

Se determino las consecuencias de este factor que intervino en los patrones climáticos lo que significan impactos en alteraciones ya sean en las precipitaciones, mayor uso del aprovechamiento de los recursos naturales. Por ello, se debe involucrar el buen manejo de los recursos naturales debe tomar iniciativa desde los gobiernos locales creando políticas que propicien dentro del plan de trabajo a largo plazo sin ser cambiados, concientizando las áreas protegidas.

Finalmente, se hace la necesidad de un enfoque integral en la gestión forestal, donde los planes de ordenamiento territorial desempeñen un papel crucial como marco estratégico para la implementación de políticas efectivas y la coordinación entre diferentes actores gubernamentales. En última instancia, este estudio ofrece valiosas

perspectivas para abordar la deforestación en la provincia de Napo y potencialmente a nivel nacional, en línea con los objetivos de conservación de la biodiversidad y la protección del medio ambiente, al mismo tiempo que busca promover un desarrollo económico sostenible y culturalmente enriquecedor para las comunidades locales.

REFERENCIAS

Arora, N. K., & Mishra, I. (2021). COP26: more challenges than achievements. *Environmental Sustainability*, *4*(4). https://doi.org/10.1007/s42398-021-00212-7

ArcMap, A., Frame, D., ArcMap, A., Forest, P., Salvate, C. F. I., Volume, C., Colors, G., Ramp, C., Data, A., Toolbar, E., Editor, Q., Editing, S., & Case, M. (2011). ArcMap. *Options*.

Bauz, A. & Mena A. (2015). Revista sobre la biodiversidad y el ecoturismo de las Cavernas de Jumandy, en el Cantón Archidona en la Provincia de Napo-Tena [*Universidad Politécnica Salesiana*]. http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9703

Balthazar, V., Vanacker, V., Molina, A., & Lambin, E. F. (2015). Impacts of forest cover change on ecosystem services in high Andean mountains. *Ecological Indicators*, *48*. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.07.043

Benesty, J., Chen, J., Huang, Y., & Cohen, I. (2009). Pearson correlation coefficient. In *Springer Topics in Signal Processing* (Vol. 2). https://doi.org/10.1007/978-3-642-00296-0_5

Beech, E., Rivers, M., Oldfield, S., & Smith, P. P. (2017). GlobalTreeSearch: The first complete global database of tree species and country distributions. *Journal of Sustainable Forestry*, *36*(5). https://doi.org/10.1080/10549811.2017.1310049

Bonilla-Bedoya, S., Molina, J. R., Macedo-Pezzopane, J. E., & Herrera-Machuca, M. A. (2014). Fragmentation patterns and systematic transitions of the forested landscape in the upper Amazon region, Ecuador 1990-2008. *Journal of Forestry Research*, *25*(2). https://doi.org/10.1007/s11676-013-0419-9

Caiza, C. (2015). Influencia del acceso a capitales sobre el manejo y conservación de los bosques: casos de estudio en comunidades Kichwas y Colonas del Cantón Tena, Napo [UEA]. https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/157

Cañizares, J. R., & Michael Reed, J. (2020). Identification of priority shorebird conservation areas in the Caribbean. *PeerJ*, *8*. https://doi.org/10.7717/peerj.9831

Cardille, J. A., & Foley, J. A. (2003). Agricultural land-use change in Brazilian Amazônia between 1980 and 1995: Evidence from integrated satellite and census data. *Remote Sensing of Environment*, *87*(4). https://doi.org/10.1016/j.rse.2002.09.001

Cootad (2010). Código de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. Gob.ec

Cuenca, P., Robalino, J., Arriagada, R., & Echeverría, C. (2018). Are government incentives effective for avoided deforestation in the tropical Andean Forest? *PLoS ONE*, *13*(9). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203545

Deeksha, & Shukla, A. K. (2022). Ecosystem Services: A Systematic Literature Review and Future Dimension in Freshwater Ecosystems. *Applied Sciences (Switzerland)*, *12*(17). https://doi.org/10.3390/app12178518

Deuteronomy, K., Elijah, P., & Imasiku, N. (2019). Deforestation impact on ecosystem services in Kamfinsa sub-catchment of Kafue River Basin in Zambia. *Journal of Ecology and The Natural Environment*, *11*(4). https://doi.org/10.5897/jene2018.0692

Escobar Ledesma, K. N., & Romo Rosero, C. (2013). Estudio de indicadores de sustentabilidad para la gestión de residuos sólidos en el relleno sanitario del Cantón El Chaco en función del impacto del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair [*Universidad Central del Ecuador*]. http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1372

Galicia, L., & Zarco-Arista, A. E. (2014). Multiple ecosystem services, possible trade-offs and synergies in a temperate forest ecosystem in Mexico: A review. In *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management* (Vol. 10, Issue 4). https://doi.org/10.1080/21513732.2014.973907

García-Nieto, A. P., García-Llorente, M., Iniesta-Arandia, I., & Martín-López, B. (2013). Mapping forest ecosystem services: From providing units to beneficiaries. *Ecosystem Services*, *4*. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.03.003

García, L. (2017). Metodologías de campo para determinar profundidad, densidad aparente, materia orgánica, infiltración del agua, textura y pH en el suelo. https://cenida.una.edu.ni/documentos/NP33G216m.pdf

Gómez, S (2011). Dinámicas socio-ambientales del manejo de los bosques: caso de la Parroquia Cosanga, Provincia de Napo. Maestría en Ciencias Sociales con mención en Estudios Socioambientales*; FLACSO* - Sede Ecuador. Quito. 124 p.

Grau, H. R., & Aide, M. (2008). Globalization and land-use transitions in Latin America. In *Ecology and Society* (Vol. 13, Issue 2). https://doi.org/10.5751/ES-02559-130216

Heilmayr, R., Echeverría, C., & Lambin, E. F. (2020). Impacts of Chilean forest subsidies on forest cover, carbon and biodiversity. *Nature Sustainability*, *3*(9). https://doi.org/10.1038/s41893-020-0547-0

Heilmayr R, Echeverría C & Lambin E.F. (2020) Impacts of Chilean forest subsidies on forest cover, carbon and biodiversity. *Nature Sustainability*. 10.1038/s41893-020-0547-0

INEC (2001). Instituto natiocional de estadistica ecuatoriana. Obtenido de CANTON TENA.xls (ecuadorencifras.gob.ec)

Jusys, T. (2016). Fundamental causes and spatial heterogeneity of deforestation in Legal Amazon. *Applied Geography*, *75*. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.08.015

Kleemann, J., Zamora, C., Villacis-Chiluisa, A. B., Cuenca, P., Koo, H., Noh, J. K., Fürst, C., & Thiel, M. (2022). Deforestation in Continental Ecuador with a Focus on Protected Areas. *Land*, *11*(2). https://doi.org/10.3390/land11020268

Martin G, (2021). An Introduction to Programming with R. doi: 10.1007/978-3-030-69664-1_1

Nieto Sanabria, L. (2018). ECONOMÍA VERDE Y DERECHOS DE LA NATURALEZA: EL PROYECTO SOCIO BOSQUE EN ECUADOR. Nuestrapraxis Revista de Investigación Interdisciplinaria de La Crítica Jurídica, 2(Enero-Junio 2018). https://doi.org/10.52729/npricj.v1i2.22

Noh, J. K., Echeverria, C., Kleemann, J., Koo, H., Fürst, C., & Cuenca, P. (2020). Warning about conservation status of forest ecosystems in tropical Andes: National assessment based on IUCN criteria. *PLoS ONE*, *15*(8 August 2020). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237877

Pacheco, A., & Meyer, C. (2022). Land tenure drives Brazil's deforestation rates across socio-environmental contexts. *Nature Communications*, *13*(1). https://doi.org/10.1038/s41467-022-33398-3

Park, M. S., & Youn, Y. C. (2017). Reforestation policy integration by the multiple sectors toward forest transition in the Republic of Korea. *Forest Policy and Economics*, *76*. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.05.019

Perez D. (2012). Identificación de ecosistemas en la Provincia de Napo - Ecuador mediante análisis digital de imágenes satelitales.T*esis (Magíster en Sistemas de Información Geográficas), Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Posgrados;* Quito, Ecuador, 2012

Romero A. (2013) Guía análisis y zonificación de cuencas hidrográficas para el ordenamiento territorial. *Red Madrileña de Lucha contra la Pobreza y la Exclusión Social*

Sierra R, Calvo O, & Guevara A, (2021). La Deforestación en el Ecuador, 1990 – 2018: factores, promotores y tendencias recientes.

Southgate, D., Sierra, R., & Brown, L. (1991). The causes of tropical deforestation in Ecuador: A statistical analysis. *World Development*, *19*(9), 1145–1151. https://doi.org/10.1016/0305-750X(91)90063-N

Tapia-Armijos, M. F., Homeier, J., Espinosa, C. I., Leuschner, C., & De La Cruz, M. (2015). Deforestation and forest fragmentation in south Ecuador since the 1970s - Losing a hotspot of biodiversity. *PLoS ONE*, *10*(9). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133701

Torres, B., Fischer, R., Vargas J.C. y Günter S. (Eds) 2020. Deforestación en paisajes forestales tropicales del Ecuador: bases científicas para perspectivas políticas. Universidad Estatal Amazónica - Instituto Johann Heinrich von Thünen. Puyo, Ecuador. Serie de publicaciones misceláneas del INABIO - Nro. 15. 172 pp

Veldkamp, E., Schmidt, M., Powers, J. S., & Corre, M. D. (2020). Deforestation and reforestation impacts on soils in the tropics. In *Nature Reviews Earth and Environment* (Vol. 1, Issue 11). https://doi.org/10.1038/s43017-020-0091-5

Viana Ríos, R. (2018). Minería en América Latina y el Caribe, un enfoque socioambiental. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, *21*(2), 617–631. https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.106

ANEXO 1

Marco Teórico

Servicios Ecosistémicos

Los servicios del ecosistema se describen como los beneficios que las personas pueden adquirir de la naturaleza. Estos servicios actúan como vínculos entre el bienestar humano y los sistemas naturales, contribuyendo al desarrollo tanto ecológico como económico. De esta manera, se crea un puente entre la sociedad y el entorno natural (Deeksha & Shukla, 2022).

Motores de la deforestación

Los motores de la deforestación son las causas o factores que impulsan la pérdida de bosques y la conversión de áreas forestales en tierras de otro uso, como agricultura, minería, expansión urbana entre otras actividades antropogénicas (Pacheco & Meyer, 2022).

Correlación de Pearson

La correlación de Pearson es una medida estadística que evalúa la relación lineal entre dos variables continuas. También conocida como coeficiente de correlación lineal, se utiliza para medir la fuerza y la dirección de la relación entre dos variables cuantitativas (Benesty et al., 2009)

Sistemas de Información Geográfica (SIG)

SIG son las siglas de Sistema de Información Geográfica. Un SIG es un sistema tecnológico diseñado para capturar, almacenar, analizar y visualizar datos geográficos. Combina información geográfica (datos espaciales) con atributos no espaciales para ofrecer una representación y análisis integral de fenómenos y procesos de la realidad (Garcia, 2021).

Distancia Euclidiana

Calcula la distancia en línea recta entre cada celda de una capa de entrada y una o más ubicaciones de destino especificadas, creando un nuevo ráster donde cada celda representa la distancia euclidiana al punto de destino más cercano. Esta herramienta se utiliza comúnmente en análisis de proximidad, como la identificación de las áreas más cercanas o lejanas a un punto de referencia (ArcMap et al., 2011).

ArcMap

ArcMap es un software de Sistema de Información Geográfica (SIG) desarrollado por ESRI. Es ampliamente usada para crear, editar, visualizar y analizar datos geográficos en forma de mapas. Además, ofrece una amplia gama de herramientas y funcionalidades que permiten a los usuarios trabajar con datos espaciales y realizar análisis geoespaciales (ArcMap et al., 2011)

Reclasificación en ArcMap

Es un proceso mediante el cual se asignan nuevos valores a una capa ráster o a una banda de una capa ráster existente. Esta técnica es útil cuando se desea agrupar los valores originales en categorías o rangos diferentes con el fin de simplificar la interpretación de los datos o adaptarlos a un análisis específico (ArcMap et al., 2011).

R-studio

R-Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) diseñado específicamente para el lenguaje de programación, computación estadística y gráficos. (Martin G, 2021).

Ordenamiento Territorial

El ordenamiento territorial es un proceso integral de planificación y gestión del territorio con el objetivo de promover un desarrollo sostenible y equitativo. Consiste en establecer normas, políticas y estrategias para la organización y uso adecuado del espacio físico, considerando aspectos sociales, económicos, ambientales y culturales (Romero A, 2013).

Código Orgánico de Ordenación Territorial, Autónoma y Descentralización (COOTAD)

Este código establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio, así como el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales. Su objetivo principal es garantizar la autonomía y descentralización del poder en el país, promoviendo la participación ciudadana y la toma de decisiones a nivel local. El COOTAD también define políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial (COOTAD, 2019).

Programa Socio Bosque

El Programa Socio Bosque busca incentivar a los propietarios de tierras y comunidades locales a conservar sus áreas forestales a través de acuerdos de conservación. Estos acuerdos consisten en el pago de incentivos económicos a cambio de compromisos de conservación, manejo sostenible de los recursos naturales y la adopción de prácticas que contribuyan a la protección del medio ambiente (Nieto Sanabria, 2018).