
APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA DEGRADACIÓN DE LAS COBERTURAS EN EL MUNICIPIO DE LA CHORRERA, AMAZONAS

Ingrid Alejandra Novoa Abondano, ianovoa@unadvirtual.edu.co;

Olga Lucia Castro Hernández, olcastroh@unadvirtual.edu.co;

Gustavo Adolfo Cortázar Charry, gacortazarc@unadvirtual.edu.co

Docente Asesor: Yetfersson Arley Serrato Velosa, yetfersson.serrato@unad.edu.co

RESUMEN

La fragmentación de los bosques es un problema cada vez más común, debido a la transformación de zonas boscosas para actividades productivas agrícolas o ganaderas, afectando enormemente la calidad del hábitat y creando cambios en las condiciones bióticas y abióticas del ecosistema. Es por eso que este trabajo tiene como fin, a partir del empleo de herramientas de información geográfica, interpretar los datos obtenidos para la región amazónica, específicamente en el municipio de la Chorrera, para identificar cuáles son los patrones de degradación o fragmentación de los bosques en el área.

El empleo de geoprocursos permitió identificar los cambios en las coberturas vegetales en el Municipio de La Chorrera. Entre los años 2002 a 2020 se ven cambios representativos, en las diferentes coberturas vegetales del municipio, siendo el último periodo (2018 a 2020) el que presenta mayor afectación

INTRODUCCIÓN

Debido a su utilidad para la ordenación, gestión y planificación del territorio los sistemas de información geográfica son una herramienta que se emplea constantemente en diversos campos (Bosque Sendra & García, 2000; Buzai y Baxendal, 2013).

Esta herramienta, permite la gestión adecuada de los datos para su correcta interpretación y posterior generación de cartografía y tablas para el análisis de los resultados. Es ampliamente utilizada para determinar la variación temporal y espacial de distintos elementos, tales como las coberturas vegetales, el uso del suelo, regímenes climáticos, entre otros. Lo cual resulta esencial para la posterior toma de decisiones.

En el ámbito de la conservación por ejemplo, una de las aplicaciones más importantes es determinar las tasas de deforestación o los cambios del uso del suelo y las coberturas en un área determinada. Por esta razón, al ser la Amazonía uno de los sitios con mayor

degradación o afectación de sus coberturas (Otero- Durán y Piniero, 2019), resulta importante analizar los cambios que se presentan en diferentes periodos.

La Amazonia Colombiana brinda una gran biodiversidad, situación que está directamente relacionada con el cambio climático, razón por la cual se debe prestar mayor atención a la progresiva degradación de las coberturas vegetales y la lenta recuperación de las mismas.

Según el instituto Sinchi, por ejemplo, en el periodo comprendido entre 2010 y 2013 se deforestaron cerca de 140.000 ha de bosque por año (Otero-Durán Y Piñero, 2019).

Adicionalmente, a partir de la información suministrada para la Amazonia por el instituto Sinchi, se pudo observar que una de las mayores afectaciones se da en el Municipio de la Chorrera, razón por la cual se toma como área de estudio en el presente trabajo.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Determinar los cambios temporales en la fragmentación de las coberturas vegetales a través del empleo de los Sistemas de Información Geográfica, en el Municipio de La Chorrera.

Objetivos específicos.

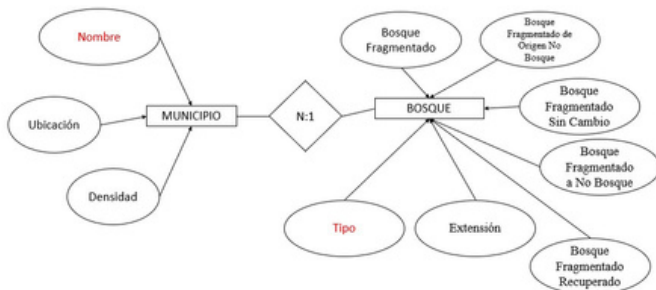
- Aplicar los geoprosos necesarios para extraer la información aplicada al Municipio de La Chorrera.
- Generar Tablas de Atributos de cada capa generada en los geoprosos, para interpretar los cambios en las coberturas.
- Analizar los resultados obtenidos para determinar los cambios en las coberturas vegetales en el periodo comprendido entre 2002 al 2020.

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL O CASO DE ESTUDIO

Dentro de la Amazonia, uno de los municipios más afectados por la deforestación es La Chorrera debido posiblemente a cambios en el uso del suelo relacionados con la ganadería, agricultura, cultivos ilícitos, tala de bosques para extracción de madera, entre otros. Este territorio tiene una extensión promedio de 12.670 kilómetros cuadrados, y es el asentamiento de varias comunidades indígenas como Uitoto, Okaina, Muinaine y Bora.

En el presente trabajo, se empleó la información acerca de la degradación de los bosques suministrada por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi desde el año 2002 hasta el año 2020, para realizar un análisis multitemporal del comportamiento de los bosques fragmentados presentes en el Municipio de La Chorrera.

MAPA ENTIDAD RELACIÓN



Para efectos de este trabajo tenemos dos entidades como son Municipio y Bosque, con los siguientes atributos:

- Municipio: Nombre (ID), Ubicación y Densidad
- Bosque: Tipo (ID), Bosque Fragmentado, Bosque Fragmentado de Origen No Bosque, Bosque Fragmentado Sin Cambio, Bosque Fragmentado a No Bosque, Bosque Fragmentado Recuperado y Extensión.

Estas dos entidades se relacionan con una cardinalidad N:1 ya que este tipo de bosque puede estar en varios municipios, pero en un municipio, sólo puede presentarse este tipo de bosque.

METODOLOGIA

Una vez identificada la problemática a tratar, en primer lugar, se buscó la información desde el Sistema Ambiental de Colombia - SIAC, se descargaron los shapes correspondientes a la Degradación de Bosque de la Amazonia Colombiana desde el año 2002 al 2020.

La información descargada hace énfasis en la amazonia colombiana pero para efectos del trabajo se seleccionó el municipio de La Chorrera que según lo observado es el que tiene mayor afectación en su cobertura.

Los shapes descargados corresponden a:

- Capa multitemporal de degradación de bosque de la Amazonia colombiana. Escala 1:100.000. Periodo 2002-2007
- Capa multitemporal de degradación de bosque de la Amazonia colombiana. Escala 1:100.000. Periodo 2007-2012
- Capa multitemporal de degradación de bosque de la Amazonia colombiana. Escala 1:100.000. Periodo 2012-2014
- Capa multitemporal de degradación de bosque de la Amazonia colombiana. Escala 1:100.000. Periodo 2014-2016
- Capa multitemporal de degradación de bosque de la Amazonia colombiana. Escala 1:100.000. Periodo 2016-2018
- Capa multitemporal de degradación de bosque de la Amazonia colombiana. Escala 1:100.000. Periodo 2018-2020

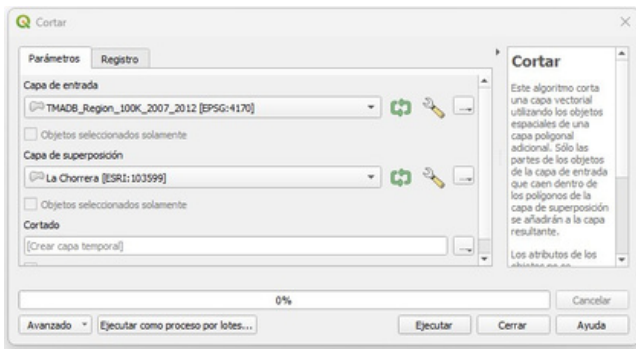
Posteriormente se identificaron los geoprocetos necesarios para extraer la información correspondiente al Municipio seleccionado de la Amazonia, que en nuestro caso es el Municipio de La Chorrera.

A continuación se presentan los geoprocursos utilizados:

1. Delimitación y Localización del área de estudio

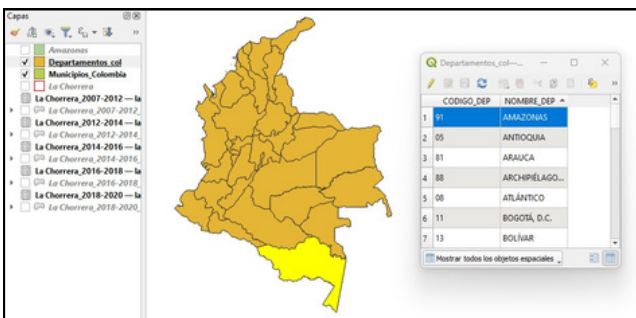
En primer lugar se acotó mediante el geoprocuro de corte (figura 1) el departamento seleccionado, que en este caso es el Amazonas, partiendo del shape de departamentos de Colombia. Se selecciona el departamento a trabajar y se salva generando una nueva capa (Figura 2), y posteriormente se procede a eliminar la capa origen (departamentos).

Figura 1. Geoprocuro Corte



Fuente: Elaboración Propia. 2023

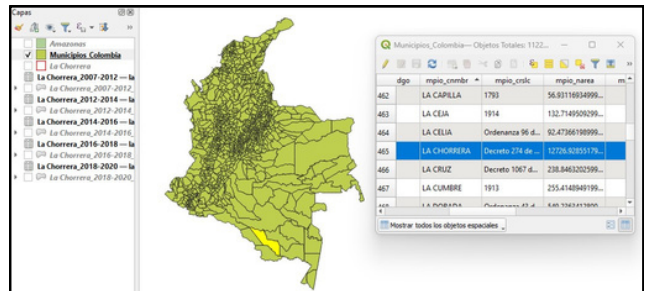
Figura 2. Selección del Departamento



Fuente: Elaboración Propia. 2023

Luego se procede a seleccionar el municipio realizando el mismo proceso (Figura 3).

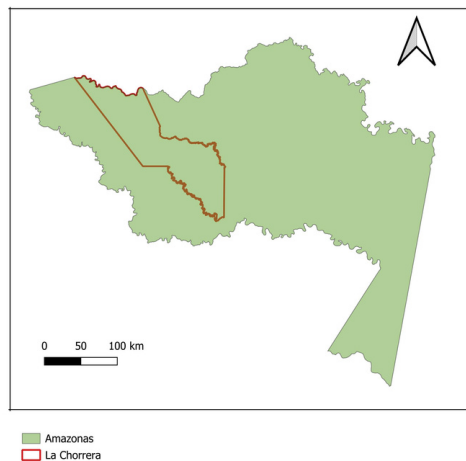
Figura 3. Selección del Municipio



Fuente: Elaboración Propia. 2023

De esta forma, por medio del geoprocuro corte logramos obtener nuestro primer mapa que corresponde a la localización del área de estudio (Figura 4)

Figura 4. Mapa de Localización del Área de Estudio

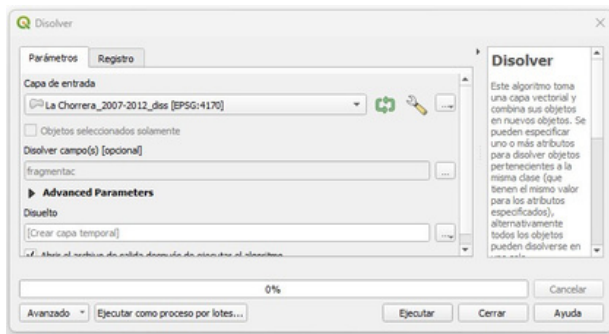


Fuente: Elaboración Propia. 2023

2. Identificación y combinación de atributos de la información del Municipio

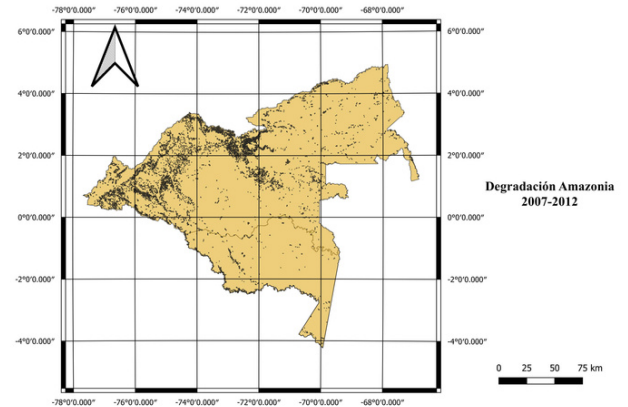
Partiendo de la Capa multitemporal de degradación de bosque de la Amazonia colombiana. Escala 1:100.000. de cada periodo ya cortada al Municipio de La Chorrera, se aplicó el geoprocuro Dissolver (Figura 5), a fin de unificar los atributos de degradación encontrados en la información.

Figura 5. Geoproceso Dissolver



Fuente: Elaboración Propia. 2023

Figura 6. Degradación de las Coberturas en el Municipio de La Chorrera 2007-2012



3. Combinación de los geoprocesos

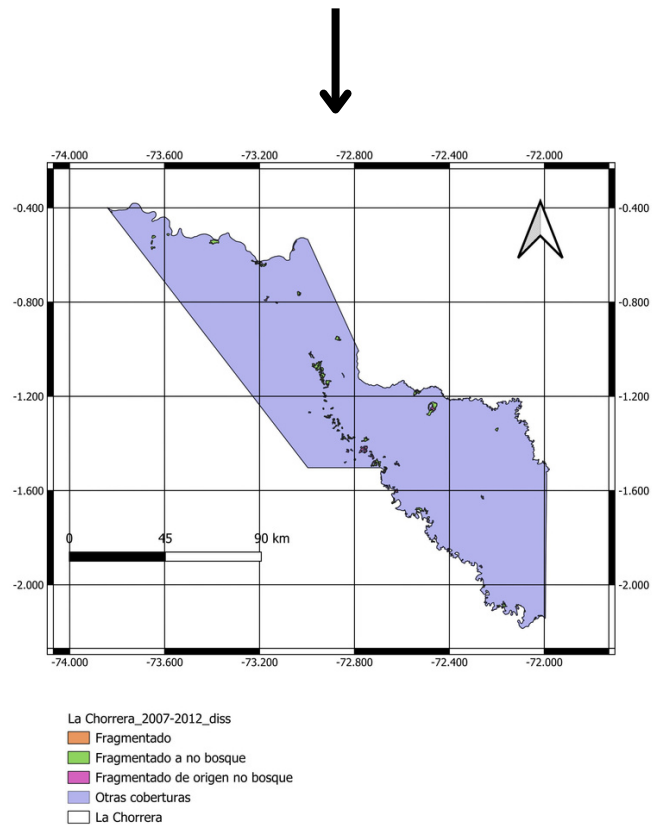
Una vez realizados los cortes al Municipio y la identificación de los atributos de degradación de las coberturas, se procedió a realizar la combinación de estos dos geoprocesos para generar los mapas por periodo.

A continuación se presentan los mapas generados a partir de los geoprocesos mencionados anteriormente.

En la figura 6 se observa la degradación en el Municipio de La Chorrera en el periodo 2007-2012, partiendo de la información de la Amazonia.

En la figura 7 se observa la degradación en el Municipio de La Chorrera en el periodo 2012-2014, partiendo de la información de la Amazonia.

En la figura 8 se observa la degradación en el Municipio de La Chorrera en el periodo 2014-2016, partiendo de la información de la Amazonia.



Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

Figura 7. Degradación de las Coberturas en el Municipio de La Chorrera 2012-2014

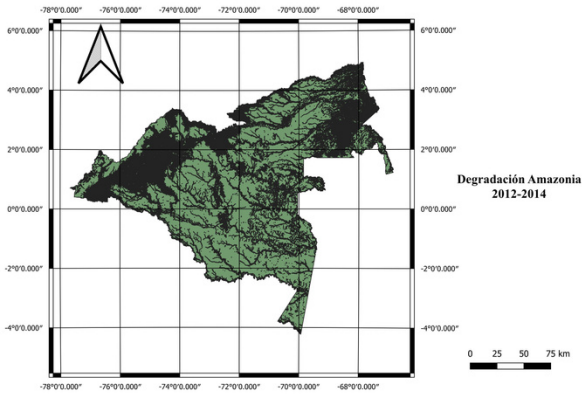
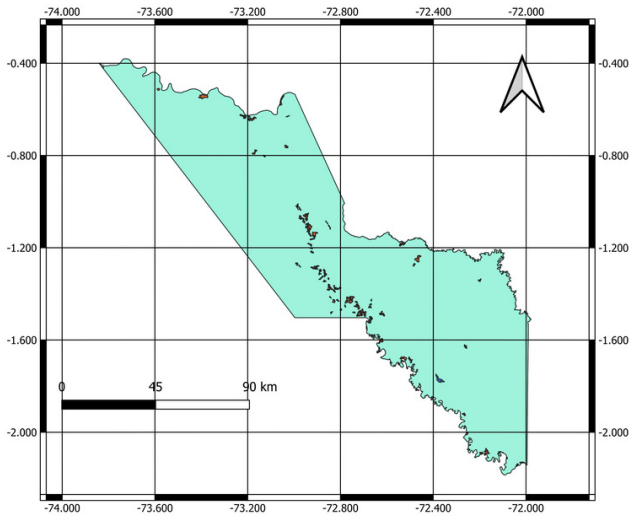
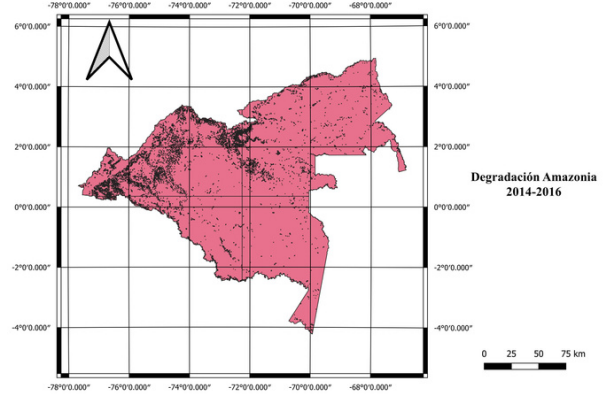
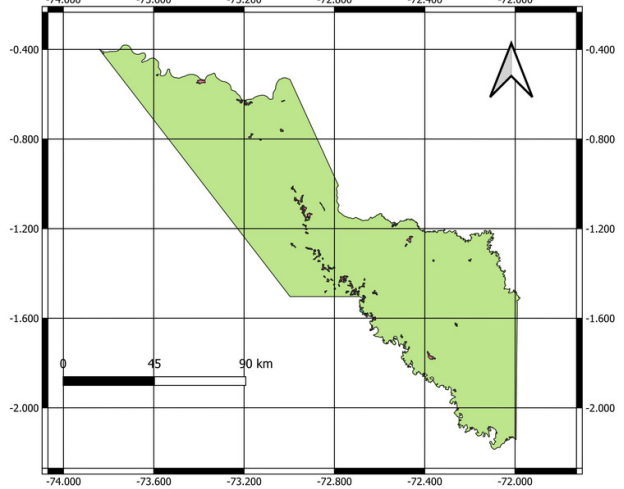


Figura 8. Degradación de las Coberturas en el Municipio de La Chorrera 2014-2016



- La Chorrera_2012-2014_diss
- Fragmentado
 - Fragmentado a no bosque
 - Fragmentado de origen no bosque
 - Otras coberturas
 - La Chorrera



- La Chorrera_2014-2016_diss
- Fragmentado
 - Fragmentado a no bosque
 - Fragmentado de origen no bosque
 - Fragmentado recuperado
 - Fragmentado sin cambio
 - Otras coberturas
 - La Chorrera

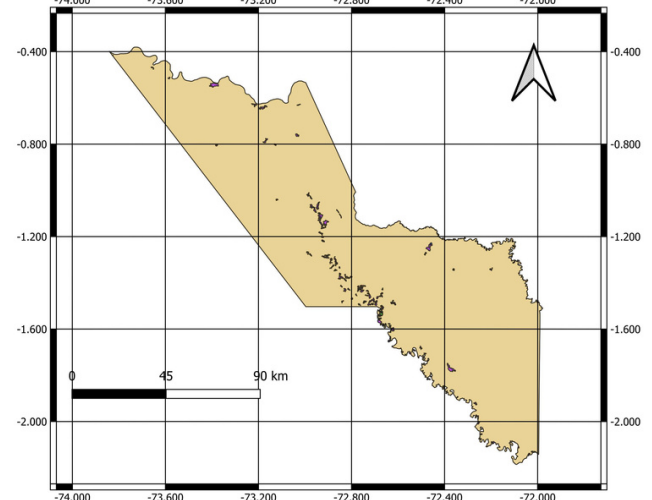
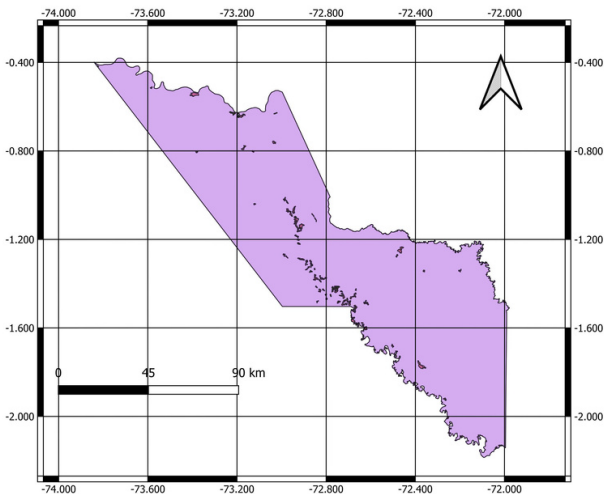
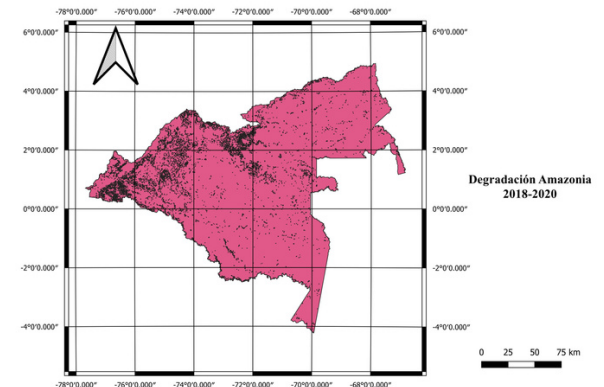
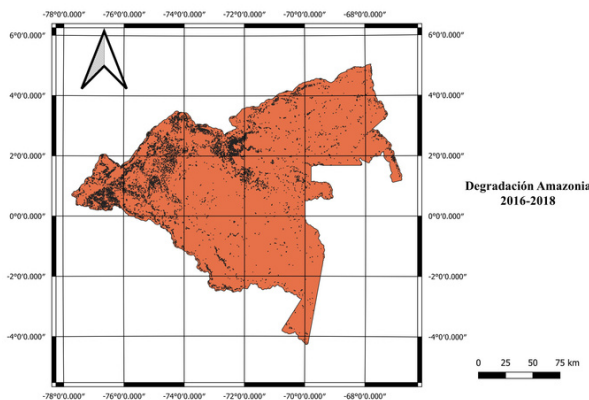
Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023 Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

En la figura 9 se observa la degradación en el Municipio de La Chorrera en el periodo 2016-2018, partiendo de la información de la Amazonia.

En la figura 10 se observa la degradación en el Municipio de La Chorrera en el periodo 2018-2020, partiendo de la información de la Amazonia

Figura 9. Degradación de las Coberturas en el Municipio de La Chorrera 2016-2018

Figura 10. Degradación de las Coberturas en el Municipio de La Chorrera 2018-2020



- La Chorrera_2016-2018_diss
- Fragmentado
 - Fragmentado a no bosque
 - Fragmentado de origen no bosque
 - Fragmentado recuperado
 - Fragmentado sin cambio
 - Otras coberturas
 - La Chorrera

- La Chorrera_2018-2020_diss
- Fragmentado
 - Fragmentado a no Bosque
 - Fragmentado de origen no bosque
 - Fragmentado sin cambio
 - Otras coberturas
 - La Chorrera

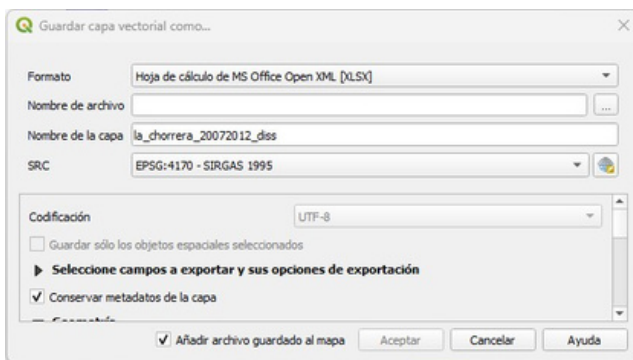
Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

4. Descarga de información de la capa para su posterior análisis

Después de obtener cada capa del municipio a trabajar podemos descargar una tabla con sus respectivos atributos donde nos muestra la información de la degradación del Municipio de La Chorrera por períodos que serán el objeto final de análisis de este trabajo. (Figura 11)

Figura 11 Descarga de Información de las Capas



Fuente: Elaboración Propia. 2023

Como resultado se obtuvieron las siguientes tablas:

Tabla 1 Áreas Fragmentadas La Chorrera. 2007-2012

AÑOS	FRAGMENTACIÓN	Area ha
2007-2012	Fragmentado	1191.605767
	Fragmentado a no bosque	9023.07165
	Fragmentado de origen no bosque	1917.635602

Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

Tabla 2 Áreas Fragmentadas La Chorrera. 2012-2014

AÑOS	FRAGMENTACIÓN	Area ha
2012-2014	Fragmentado	1145.656994
	Fragmentado a no bosque	8843.042312
	Fragmentado de origen no bosque	193.6397489

Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

Tabla 3 Áreas Fragmentadas La Chorrera. 2014-2016

AÑOS	FRAGMENTACIÓN	Area ha
2014-2016	Fragmentado	210.5235443
	Fragmentado a no bosque	208.7814183
	Fragmentado de origen no bosque	410.3082438
	Fragmentado recuperado	343.6725785
	Fragmentado sin cambio	8580.128419

Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

Tabla 4 Áreas Fragmentadas La Chorrera. 2016-2018

AÑOS	FRAGMENTACIÓN	Area ha
2016-2018	Fragmentado	104.6558616
	Fragmentado a no bosque	230.7387761
	Fragmentado de origen no bosque	24.87719054
	Fragmentado recuperado	196.8763436
	Fragmentado sin cambio	8750.802674

Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

Tabla 5 Áreas Fragmentadas La Chorrera. 2014-2016

AÑOS	FRAGMENTACIÓN	Area ha
2018-2020	Fragmentado	89629.67508
	Fragmentado a no Bosque	27281.30423
	Fragmentado de origen no bosque	21243.06354
	Fragmentado sin cambio	470743.9868

Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

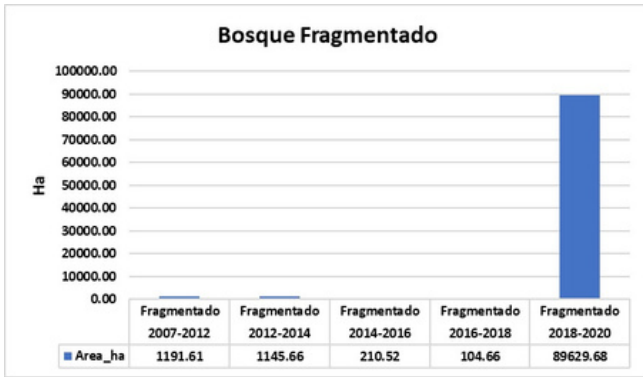
5. Análisis de la información

A partir de la información generada en el sistema de información geográfica, se realizó un análisis de la degradación del bosque en el Municipio de La Chorrera diferenciado por cobertura.

En primer lugar, observamos los cambios en el bosque fragmentado entre el periodo comprendido entre los años 2002 al 2020 (Figura 12). Se observa una disminución del área fragmentada entre los años 2014 a 2018 respecto a los años anteriores, pero a partir de este año se observa un aumento drástico en la

fragmentación del bosque, pasando de 104.66 ha a 89629.68 ha

Figura 12 Bosque Fragmentado Municipio La Chorrera

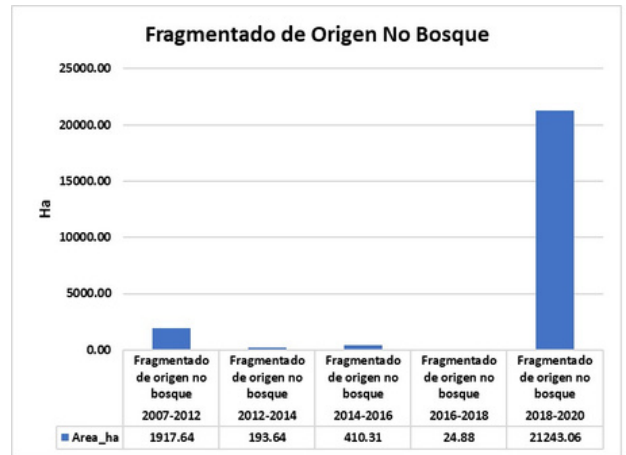


Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

De otra parte, observamos que hubo una recuperación de áreas que en un principio no correspondían a bosque (áreas de origen no bosque como por ejemplo cultivos y potreros) las cuales fueron abandonadas y ahora corresponden a bosque fragmentado, pasando de 1917.64 ha en el año 2002 a 21243.06 ha en el 2020 (Figura 13).

Durante el periodo comprendido entre 2012 a 2018, la recuperación de este tipo de cobertura fue mucho menor, siendo el periodo 2016 a 2018 el de menor recuperación con tan solo 24.88 ha convertidas a bosque fragmentado (Figura 13).

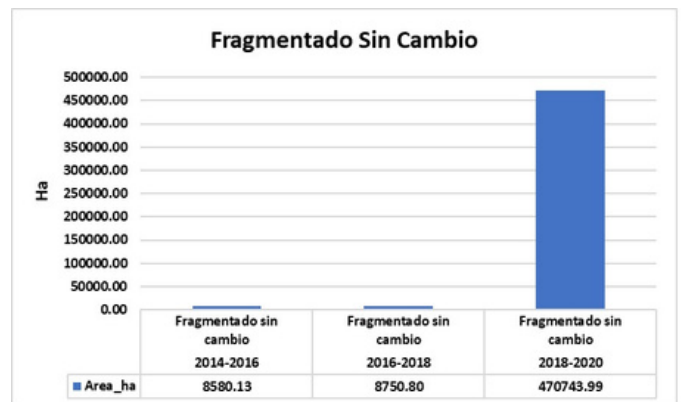
Figura 13 Bosque Fragmentado de Origen No Bosque Municipio La Chorrera



Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

Adicionalmente, se encontraron parches de bosque fragmentado que no sufrieron mayores cambios durante los periodos bianuales estudiados (figura 14), sin embargo, al comparar entre periodos más largos, la cantidad de bosque fragmentado aumentó drásticamente pasando de 8580.13 ha en el año 2014 a 470743.99 ha en el 2020.

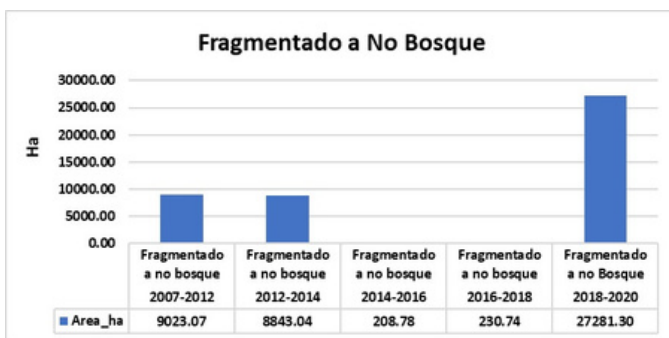
Figura 14 Bosque Fragmentado Sin Cambio Municipio La Chorrera



Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

Asimismo, encontramos áreas que en un principio correspondían a bosque fragmentado y fueron transformadas a otras coberturas no naturales (bosque fragmentado a No bosque) (Figura 15). De 2007 a 2014 esta cobertura permaneció relativamente estable, disminuyó en el periodo de 2014 a 2018 a 2030.74 ha, pero sufrió un incremento notable en el 2018 pasando a 27281.30 ha (Figura 15).

Figura 15 Bosque Fragmentado a No Bosque
Municipio La Chorrera



Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

Finalmente, encontramos áreas de bosque fragmentado que se han venido recuperando (figura 16), no obstante este tipo de cobertura solo se encontró en el periodo 2012 a 2016

Figura 16 Bosque Fragmentado Recuperado
Municipio La Chorrera



Fuente: Elaboración Propia a partir de información del SINCHI. 2023

CONCLUSIONES

El uso de herramientas de información geográfica permitió el corte de la información macro para la Amazonía, limitándola a un Municipio de interés.

Mediante el uso de geoprocetos se pudo identificar los cambios en las coberturas vegetales en el Municipio de La Chorrera.

Se ven cambios representativos, en las diferentes coberturas vegetales del municipio de La Chorrera entre los años 2002 a 2020, los cuales son más drásticos en el último periodo.

Solo se observa recuperación del bosque fragmentado entre los años 2012 a 2016.

En el último periodo (2018-2020), pese a la recuperación que se observa en el bosque fragmentado, hay una pérdida de esta cobertura que supera ampliamente la presentada en años anteriores.

RECOMENDACIONES

Se deben seguir implementando sistemas de información geográfica y sus herramientas con el fin de hacer seguimiento al comportamiento de las coberturas del suelo del municipio La Chorrera y otros municipios de interés en ecosistemas diversos como la Amazonia.

BIBLIOGRAFÍA

Bosque Sendra, J. & García, R. C. (2000). El uso de los sistemas de información geográfica en la planificación territorial. In *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* (Vol. 20, p. 49).

Buzai, G. D., & Baxendale, C. A. (2013). Aportes del análisis geográfico con Sistemas de Información Geográfica como herramienta teórica, metodológica y tecnológica para la práctica del ordenamiento territorial. *Persona y sociedad*, 27(2), 113-141.

Murcia U. G.; Medina Lozano R.; Ruiz, J., Cárdenas, W., & Baquero, C. (2011). Deforestación y dinámica del bosque secundario en la Amazonia colombiana 1986-2000. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(137), 531-545. Capa multitemporal de pérdida de bosque de la Amazonia colombiana. Escala 1:100.000. Periodo 2014-2016

Murcia U. G.; Medina Lozano R.; Rodríguez Rondón J.; Hernández Anzola A.; Herrera Rodríguez E.; Castellanos Quiroz A. (2012). *Monitoreo de los Bosques y Otras Coberturas de la Amazonia Colombiana. Cambios multitemporales 2002 AL 2012, con énfasis en el periodo 2007- 2012*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi.

Murcia U. G.; Barón Ruiz O.; León Soler A.; García Villareal S.; Arias J. E. (2016). *Monitoreo de los Bosques y Otras Coberturas de la Amazonia Colombiana. Cambios multitemporales en el período 2014 al 2016 y coberturas del año 2016*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi.

Otero Duran I. y Piñero M., (2019) *Avances y Retos en el Accionar del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para Controlar la Deforestación en la Amazonía Colombiana*. *Espacio y Desarrollo* 33, pp. 91-116

Rodríguez J. M.; Murcia U. G; Castillo N. C.; Arias J. E.; Agudelo-Hz W.; Hernández L. P.; Romero H. J.; Chávez J. (2020). *Monitoreo de los Bosques y Otras Coberturas de la Amazonia Colombiana. Análisis de los cambios de coberturas de la tierra en el periodo 2018 AL 2020 en la Amazonía colombiana*, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi.

LINK DE LA SUSTENTACIÓN

<https://youtu.be/I2im4DUp4rg?si=BDGt4BpNLe4k-Acl>

