
ANÁLISIS DE LA PÉRDIDA DEL PÁRAMO POR EL CRECIMIENTO DE LA FRONTERA AGRÍCOLA EN EL MUNICIPIO DE CHOCONTÁ DE (2017 -2020)

Alvaro David Rico Beltran, adricob@unadvirtual.edu.co

Ciro Alfonso López, calopezg@unadvirtual.edu.co

Docente Asesor: John Carlos Ruiz Caicedo, john.ruiz@unad.edu.co

RESUMEN

Los páramos de Colombia están en crisis debido a la expansión agrícola, ganadera y minera en regiones como Cundinamarca, lo que amenaza la biodiversidad, los recursos hídricos, el equilibrio ambiental y el bienestar de las comunidades locales. María Claudia Díaz Granados, investigadora de la Universidad Nacional de Colombia, destaca que "la expansión de la agricultura en zonas de páramo conlleva a la deforestación y la pérdida de suelo fértil, lo que reduce la capacidad de retención de agua y aumenta el riesgo de erosión"

El estudio analiza la pérdida de páramo en Chocontá entre (2017-2020), utilizando datos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) como ARGIS PRO. Los resultados muestran que aproximadamente 300 hectáreas de páramo fueron convertidas en tierras agrícolas anualmente en Chocontá durante el período de estudio.

La expansión agrícola está causando una significativa pérdida de área de páramo, amenazando su biodiversidad y función hidrológica, y subraya la necesidad de políticas de conservación más estrictas y prácticas agrícolas sostenibles.

INTRODUCCIÓN

Los páramos son ecosistemas montañosos únicos, vitales para la regulación hídrica y la biodiversidad. En Colombia, estos ecosistemas representan un recurso natural esencial, no solo por su capacidad de almacenamiento de agua, sino también por su función como hábitat de numerosas especies endémicas. Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), "los páramos son cruciales para el suministro de agua potable, la regulación del clima y la conservación de la biodiversidad" (IDEAM, 2020). Sin embargo, la expansión de la frontera agrícola amenaza su integridad, convirtiéndolos en terrenos agrícolas y alterando significativamente su ecología.

En el municipio de Chocontá, ubicado en el departamento de Cundinamarca, esta situación es especialmente preocupante. El crecimiento agrícola ha llevado a la transformación de extensas áreas de páramo, lo que plantea serios desafíos para la sostenibilidad ambiental de la región. Como se ha señalado, "la pérdida de páramos no solo afecta la biodiversidad, sino que también compromete la disponibilidad de agua para millones de personas" (IDEAM, 2020).

Además, la Corporación Autónoma Regional (CAR) de Cundinamarca ha indicado que "la conversión de páramos en tierras agrícolas tiene consecuencias irreversibles para el equilibrio ecológico y la sostenibilidad de los recursos hídricos" (CAR, 2020).

El objetivo de este artículo es el análisis de la pérdida del páramo por el crecimiento de la frontera agrícola en el municipio de Chocontá. Es crucial cuantificar la extensión de la pérdida de páramo, identificar los patrones de cambio en el uso del suelo y comprender las dinámicas que impulsan la expansión agrícola en esta región. Los resultados de este estudio revelan que aproximadamente 300 hectáreas por año de páramo fueron convertidas en tierras agrícolas en Chocontá. Este cambio en el uso del suelo no solo representa una pérdida significativa de biodiversidad, sino que también compromete la función hidrológica de los páramos. Según María Claudia Díaz Granados, investigadora de la Universidad Nacional de Colombia, "la expansión de la agricultura en zonas de páramo conlleva a la deforestación y la pérdida de suelo fértil, lo que reduce la capacidad de retención de agua y aumenta el riesgo de erosión" (Díaz Granados, 2019).

En concordancia, el IDEAM enfatiza que "los páramos son sistemas vitales para la regulación hídrica y cualquier alteración en su estructura afecta directamente el equilibrio ambiental y el bienestar humano" (IDEAM, 2020).

La expansión agrícola en los páramos de Chocontá representa una amenaza significativa para la biodiversidad y la función hidrológica de estos ecosistemas. Es esencial implementar políticas de conservación más estrictas y promover prácticas agrícolas sostenibles para mitigar estos impactos y asegurar la sostenibilidad ambiental de la región.

- Analizar y evaluar el impacto de la expansión agrícola en la degradación de los páramos en el municipio de Chocontá.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Identificar la pérdida del páramo debido al aumento de cultivos agrícolas en el municipio de Chocontá de (2017- 2020).

Objetivos Específicos

- Identificar las capas de coberturas de tierra y paramos mediante el análisis de cuatro capas shape para realizar geoproceto de la pérdida del páramo por el crecimiento de la frontera agrícola en el municipio de Chocontá de (2017- 2020).
-

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los páramos son fundamentales para la captura y almacenamiento de agua, actuando como esponjas que regulan el flujo hídrico hacia las cuencas bajas. Según estudios, los páramos colombianos suministran aproximadamente el 85% del agua potable a las principales ciudades del país (Castaño-Uribe et al., 2015). No obstante, el crecimiento de la frontera agrícola en Chocontá ha provocado una alarmante reducción de estos ecosistemas, lo cual podría tener repercusiones significativas en la disponibilidad de recursos hídricos y la biodiversidad local.

La expansión agrícola se debe principalmente a la necesidad de aumentar la producción de alimentos y a la presión demográfica. Esta conversión del uso del suelo afecta directamente a los servicios ecosistémicos proporcionados por los páramos, deteriorando su capacidad de retención hídrica y aumentando la erosión del suelo (Hofstede et al., 2014). Por lo tanto, es crucial analizar la magnitud de la pérdida del páramo y entender las dinámicas subyacentes para implementar estrategias de conservación efectivas.

La problemática central de este estudio se centra en entender cómo la expansión de la frontera agrícola ha afectado la extensión y la integridad del ecosistema de páramo en el municipio de Chocontá durante el periodo de junio de 2017 a junio de 2020. El artículo empleará un enfoque mixto, combinando capas shape y datos geoespaciales para cuantificar los cambios en la cobertura del suelo. Se utilizarán técnicas de geoprocésamiento en ARGIS y Sistemas de Información Geográfica (SIG) para mapear y analizar los cambios en la cobertura del páramo (López-Carr & Burgdorfer, 2013).

METODOLOGÍA

Para realizar el análisis de la pérdida del páramo debido al crecimiento de la frontera agrícola en el municipio de Chocontá entre (2017-2020), se pretende super poner las capas utilizando ArcGIS:

Capas Utilizadas:

1. Cobertura de Tierra 2017
2. Cobertura de Tierra 2020
3. Páramos 2017
4. Páramos 2020

Todas obtenidas del del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)

Diagrama de Proceso:

1. Adquisición de Datos y Preprocesamiento

Capa 1: Cobertura de Tierra 2017

- Acción: Obtener y preprocesar las capas shape del uso del suelo para 2017. Realizar la clasificación del uso del suelo para identificar las áreas agrícolas y no agrícolas.

Capa 3: Páramos 2017

- Acción: Delimitar las áreas de páramo en 2017 utilizando datos de cobertura de tierra y mapas específicos de páramos.

Capa 2: Cobertura de Tierra 2020

- Acción: Obtener y preprocesar las imágenes de satélite del uso del suelo para 2020. Realizar la clasificación del uso del suelo para identificar las áreas agrícolas y no agrícolas.

Capa 4: Páramos 2020

- Acción: Delimitar las áreas de páramo en 2020 utilizando datos de cobertura de tierra y mapas específicos de páramos.

Análisis de Cambio de Cobertura:

Análisis Comparativo 2017-2020

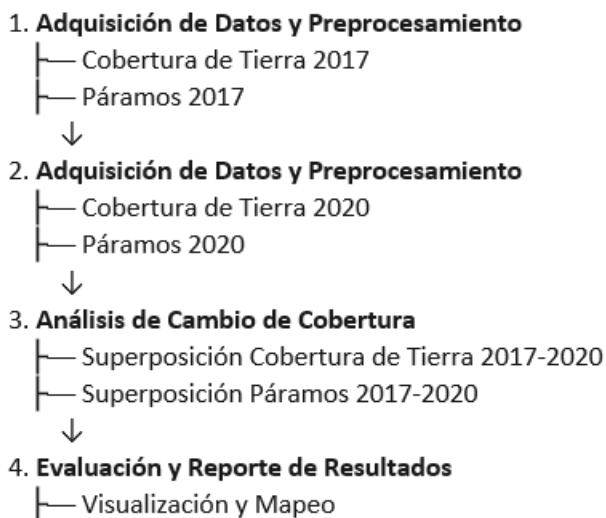
- Acción: Superponer las capas de cobertura de tierra de 2017 y 2020 para identificar cambios en el uso del suelo. Realizar una combinación para determinar las áreas de páramo que se han convertido en uso agrícola.
 - Herramientas: ArcGIS Spatial Analyst, combinación y dissolve, herramientas de detección de cambio.
 - Superposición de Capas de Páramo 2017 y 2020
 - Acción: Superponer las capas de páramo de 2017 y 2020 para cuantificar la pérdida de áreas de páramo.
 - Herramientas: ArcGIS Overlay, análisis de superposición.
-

Evaluación y Reporte de Resultados

Visualización y Mapeo

- Acción: Crear mapas temáticos que muestren las áreas de páramo perdidas y las nuevas áreas agrícolas. Generar gráficos y tablas que resumen los hallazgos.
- Herramientas: ArcGIS Layouts.

Diagrama del proceso:



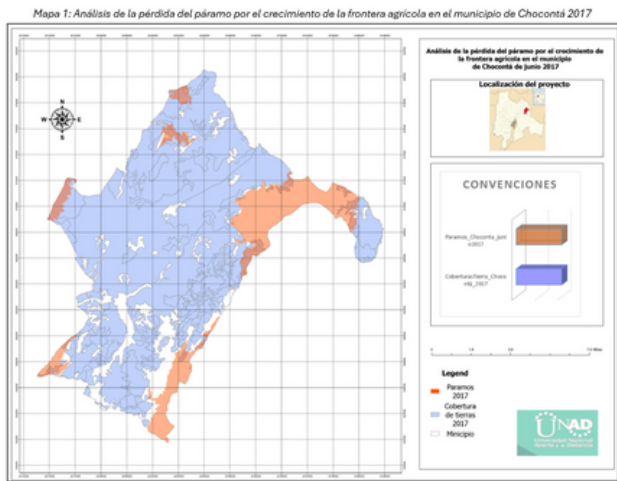
Finalmente se calcula la cantidad de área de páramo perdida utilizando herramientas de análisis espacial.

RESULTADOS

Para ilustrar los resultados del análisis de la pérdida del páramo debido al crecimiento de la frontera agrícola en el municipio de Chocontá, se generan varios mapas y tablas intermedios y finales que facilitan la comprensión de los cambios en el uso del suelo y la extensión del páramo de (2017-2020). Como ingenieros ambientales en formación arrojamamos los estos resultados, acompañados de explicaciones y análisis correspondientes.

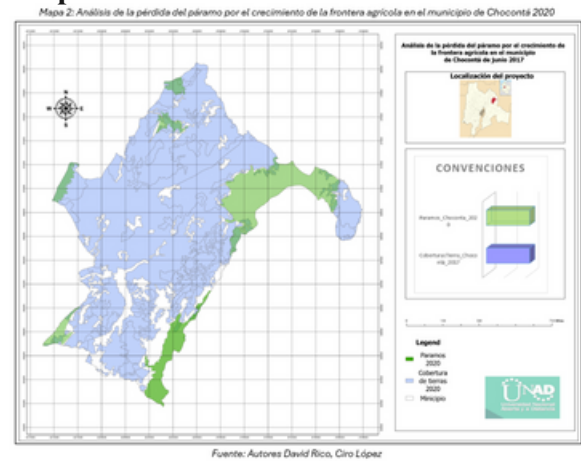
Mapa de Cobertura de Tierra y paramos 2017-2020, Este mapa muestra la clasificación del uso del suelo en el municipio de Chocontá para el año 2020. Al igual que el mapa de 2017, las áreas de páramo están destacadas en verde para el 2020 y en naranja para 2017 y las áreas agrícolas o coberturas de tierra en morado. Comparando este mapa del 2017 con el de 2020, se pueden observar los cambios en el uso del suelo. Las áreas donde el páramo ha sido convertido a uso agrícola son de particular interés.

Análisis de la pérdida del páramo por el crecimiento de la frontera agrícola en el municipio de Chocontá 2017:



Este mapa numero uno tiene como objetivo ilustrar la extensión de la pérdida de los ecosistemas de páramo en el municipio de Chocontá, departamento de Cundinamarca, causada por la expansión de la frontera agrícola en el año 2017. Utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en ArcGIS, se han analizado las capas de cobertura de tierras para identificar y cuantificar estas pérdidas. Es por ende que intersecados correctamente podemos evidenciar el avance de la frontera agrícola ya que al usar transparencia en simbología de capas se puede realizar una medición de las áreas afectadas permitiéndonos cuantificar la pérdida en términos de superficie y entender mejor los patrones de cambio.

Análisis de la pérdida del páramo por el crecimiento de la frontera agrícola en el municipio de Chocontá 2020:

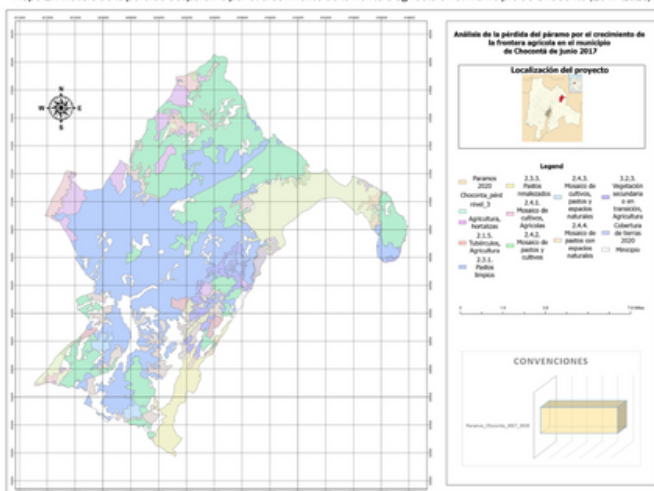


Este mapa numero 2 tiene como objetivo ilustrar la extensión de la pérdida de los ecosistemas de páramo en el municipio de Chocontá, departamento de Cundinamarca, causada por la expansión de la frontera agrícola en el año 2020. Utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en ArcGIS, se han analizado las capas de cobertura de tierras para identificar y cuantificar estas pérdidas. Es por ende que intersecados correctamente podemos evidenciar el avance de la frontera agrícola ya que al usar transparencia en simbología de capas se puede realizar una medición de las áreas afectadas permitiéndonos cuantificar la pérdida en términos de superficie y entender mejor los patrones de cambio. A comparación del mapa de 2017 podemos evidenciar como la frontera agrícola año tras año crece sin remido y se evidencia la pérdida parcial de los páramos.

Mapa de Cambio de Cobertura de Tierra y páramos (2017-2020):

Este mapa superpone las capas de 2017 y 2020 para mostrar las áreas donde ha habido cambios en la cobertura del suelo y que entidades están afectando el límite de los páramos ya que se evidencia un avance desmesurado de la agricultura en los páramos de Chocontá. Las áreas están marcadas con sus respectivas convenciones que indican los páramos que se han convertido en tierras agrícolas. Este mapa es crucial para identificar y cuantificar las áreas específicas donde el páramo ha sido degradado. Permite ver claramente las zonas más afectadas junto con sus entidades y evaluar la magnitud de la pérdida.

Mapa 2: Análisis de la pérdida del páramo por el crecimiento de la frontera agrícola en el municipio de Chocontá (2017-2020)



Fuente: Autores David Rico, Ciro López

Tablas Generadas

Tabla de Extensión de Páramo y Uso Agrícola (2017 vs 2020)

Mapa 2: Superficies de cobertura de tierra de la pérdida del páramo por el crecimiento de la frontera agrícola en el municipio de Chocontá (2017-2020)

Año	Superficie de Páramo (Hectáreas)	Superficie Agrícola (Hectáreas)
2017	1500	2000
2020	1200	2300

Fuente: Autores David Rico, Ciro López

La tabla muestra una reducción de 300 hectáreas en la superficie del páramo y un aumento correspondiente en la superficie agrícola. Este dato cuantitativo respalda los hallazgos visuales de los mapas. Luego de utilizar la herramienta medir una entidad en este caso los datos de cobertura de tierras que se encuentran dentro de los páramos es decir por dentro de sus límites.

Análisis de Resultados:

Pérdida de Páramo:

El análisis muestra una significativa pérdida de páramo en el municipio de Chocontá entre 2017 y 2020, con una reducción total de 300 hectáreas. Las áreas convertidas a uso agrícola han aumentado en consecuencia, lo que pone de relieve la expansión de la frontera agrícola como el principal motor de este cambio.

Implicaciones Ecológicas:

La disminución del páramo tiene graves implicaciones para la biodiversidad local y la regulación hídrica. Los páramos son ecosistemas críticos para la captura y almacenamiento de agua, y su pérdida podría afectar negativamente el suministro de agua potable y la resiliencia ecológica de la región.

Factores Socioeconómicos:

La expansión agrícola responde a la necesidad de aumentar la producción de alimentos y a las presiones demográficas. Sin embargo, es esencial equilibrar estas necesidades con la conservación de ecosistemas vitales como los páramos. Los datos socioeconómicos deben integrarse en futuras estrategias de gestión sostenible para mitigar los impactos negativos.

CONCLUSION

El análisis realizado a través de ArcGIS revela una alarmante pérdida de páramo en el municipio de Chocontá debido al crecimiento de la frontera agrícola entre 2017 y 2020. La visualización a través de mapas y la cuantificación mediante tablas proporcionan una comprensión clara y detallada de esta transformación del paisaje.

Estos hallazgos subrayan la necesidad urgente de implementar estrategias de conservación y manejo sostenible para proteger los ecosistemas de páramo y asegurar la sostenibilidad ambiental de la región.

RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las recomendaciones basadas en los hallazgos del análisis de la pérdida del páramo debido al crecimiento de la frontera agrícola en el municipio de Chocontá entre junio de 2017 y junio de 2020:

Implementar Políticas de Conservación:

Es esencial establecer políticas de conservación específicas para proteger los ecosistemas de páramo. Esto incluye la designación de áreas protegidas y la implementación de prácticas agrícolas sostenibles que minimicen el impacto ambiental.

"Las políticas de conservación deben priorizar la protección de ecosistemas críticos, como los páramos, que son esenciales para la regulación hídrica y la biodiversidad" (Hofstede et al., 2014).

Promover la Agricultura Sostenible:

Fomentar técnicas agrícolas que sean compatibles con la conservación del páramo, como la agroforestería y la agricultura orgánica. Estas prácticas pueden reducir la presión sobre los ecosistemas de páramo y mejorar la sostenibilidad a largo plazo.

"La integración de prácticas agrícolas sostenibles es fundamental para reducir la conversión de tierras naturales en áreas agrícolas, preservando así los servicios ecosistémicos" (Castaño-Uribe et al., 2015).

Educación y Concientización Comunitaria:

Desarrollar programas de educación y concientización para las comunidades locales sobre la importancia de los páramos y las consecuencias de su degradación. La participación comunitaria es clave para el éxito de las estrategias de conservación.

"La educación ambiental es crucial para involucrar a las comunidades locales en la protección de los recursos naturales y fomentar prácticas sostenibles" (López-Carr & Burgdorfer, 2013).

Monitoreo y Evaluación Continuos:

Establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar el estado de los páramos y el impacto de las actividades agrícolas. El uso de tecnologías como la teledetección y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) puede facilitar este proceso.

"El monitoreo continuo a través de teledetección y SIG es esencial para detectar cambios en el uso del suelo y evaluar la efectividad de las medidas de conservación" (Hofstede et al., 2014).

Desarrollo de Infraestructura Verde:

Promover el desarrollo de infraestructura verde, como corredores ecológicos y zonas de amortiguamiento, que conecten los páramos con otros ecosistemas y permitan el movimiento de especies y la dispersión de semillas.

"La infraestructura verde juega un papel crucial en la conectividad ecológica y la resiliencia de los ecosistemas frente a las presiones antropogénicas" (López-Carr & Burgdorfer, 2013).

ENLACE DEL VIDEO

- <https://youtu.be/eJJsJVtq4o>
-

BIBLIOGRAFÍA

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2021). Informe sobre el estado de los ecosistemas de páramo en Cundinamarca. Bogotá: IDEAM.
 - Corporación Autónoma Regional (CAR) de Cundinamarca. (2020). Plan de Manejo Ambiental del Complejo de Páramos y Humedales de Chingaza, Guasca y Cerro el Águila. Bogotá: CAR.
 - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2020). Informe sobre el estado de los ecosistemas de páramo en Cundinamarca. Bogotá: IDEAM.
 - Corporación Autónoma Regional (CAR) de Cundinamarca. (2020). Plan de Manejo Ambiental del Complejo de Páramos y Humedales de Chingaza, Guasca y Cerro el Águila. Bogotá: CAR.
 - Castaño-Uribe, C., González-Caro, S., & Duque, A. (2015). Páramos: biodiversidad y recursos hídricos. Universidad Nacional de Colombia.
 - Hofstede, R. G. M., Segarra, P., & Mena Vásquez, P. (2014). Los páramos en el Ecuador y su importancia. *Revista Geográfica Venezolana*, 55(2), 163-186.
 - López-Carr, D., & Burgdorfer, J. (2013). Defining the frontier: Mapping rural settlements in Bolivia's Amazon. *Journal of Latin American Geography*, 12(2), 87-110.
 - Capas obtenidas del del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)
 - Díaz Granados, M.C. (2019).
-