

USO DE QGIS PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL TERRITORIO EN SAN JOSÉ DEL GUAVIARE

Nicole Daniela Carreño Suarez, ndcarrenos@unadvirtual.edu.co

Jhon Anderson Alvarez Gonzalez, jaalvarezgon@unadvirtual.edu.co

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

RESUMEN:

Este estudio utiliza geoprocursos y técnicas de mapificación para evaluar los problemas agroambientales en San José del Guaviare, incluyendo la degradación del suelo, pérdida de bosques y alteración de ecosistemas debido a prácticas agrícolas no sostenibles. La metodología utilizada se basa en el análisis espacial y la recopilación de datos edáficos y climáticos.

Los resultados obtenidos destacan áreas críticas y potenciales para la implementación de prácticas sostenibles que puedan contribuir a mitigar los efectos negativos de estas actividades. La ganadería extensiva ha sido identificada como una de las principales causas de la conversión de bosques en pastizales, mientras que la agricultura no sostenible ha llevado a la eliminación de la vegetación natural, provocando problemas como la erosión del suelo y la contaminación.

Esta crisis ambiental no solo afecta al medio ambiente, sino también a las comunidades locales

que dependen de los recursos naturales para su subsistencia.

Por tanto, es crucial el desarrollo de estrategias de manejo sostenible que promuevan un equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación del medio ambiente. El uso de herramientas de geoprocuremento y modelación espacial, como QGIS, resulta fundamental para mapear y evaluar estos problemas, así como para diseñar e implementar medidas que contribuyan a la sostenibilidad ambiental y al bienestar de la población local.

ABSTRACT:

This study uses geoprocessing and mapping techniques to assess agro-environmental problems in San José del Guaviare, including soil degradation, forest loss and ecosystem alteration due to unsustainable agricultural practices.

The methodology used is based on spatial analysis and the collection of edaphic and climatic data.

The results obtained highlight critical and potential areas for the implementation of sustainable practices that can contribute to mitigate the negative effects of these activities. Extensive cattle ranching has been identified as one of the main causes of the conversion of forests into pastures, while unsustainable agriculture has led to the elimination of natural vegetation, causing problems such as soil erosion and pollution.

This environmental crisis affects not only the environment, but also the local communities that depend on natural resources for their livelihoods. Therefore, it is crucial to develop sustainable management strategies that promote a balance between economic development and environmental conservation. The use of geoprocessing and spatial modeling tools, such as QGIS, is essential to map and assess these problems, as well as to design and implement measures that contribute to environmental sustainability and the well-being of the local population.

INTRODUCCIÓN:

Según el más reciente informe de Alertas Tempranas por Deforestación (AT-D) emitido por Ideam, “se muestra que de cinco núcleos de deforestación que permanecen activos en la región amazónica, cuatro evidencian praderización, bien sea para la cría y levante de ganado (productiva) o para el acaparamiento de tierras (especulativa)” (Caicedo, 2024).

San José del Guaviare, situado en la región amazónica de Colombia, enfrenta desafíos agroambientales significativos debido a la expansión agrícola, deforestación y cambio climático. Estos problemas tienen un impacto significativo en la calidad del suelo, los recursos hídricos y la biodiversidad de la zona. La implementación de geoprocesos y la utilización de tecnologías de información geográfica (SIG) se han convertido en herramientas esenciales para la identificación, evaluación y gestión de estos problemas agroambientales.

El uso de drones y teledetección ha permitido una monitorización más precisa de los cultivos y la evaluación de la degradación del suelo. Maldonado (2019) destaca cómo estas tecnologías proporcionan datos detallados que mejoran la toma de decisiones en la gestión agrícola. Asimismo, el análisis espacial ha sido crucial para evaluar la vulnerabilidad agroambiental y desarrollar estrategias de mitigación. Zapata (2020) subraya la importancia de estos análisis para identificar áreas de alto riesgo y planificar intervenciones adecuadas.

La detección de cambios en la cobertura forestal es otro aspecto crítico en la gestión ambiental de San José del Guaviare. Serrano y Muñoz (2018) demostraron cómo la teledetección puede revelar patrones de deforestación y su impacto en los ecosistemas locales. Además, la cartografía de riesgos agroambientales, como la desarrollada por Ibáñez (2019), proporciona una visión integral de las amenazas y permite la implementación de prácticas más sostenibles.

En conjunto, estas herramientas y metodologías no solo facilitan la comprensión de los problemas agroambientales de San José del Guaviare, sino que también ofrecen soluciones prácticas para promover una agricultura más sostenible y la conservación de los recursos naturales. Este trabajo explora diversas aplicaciones de geoprocesos y SIG en la región, destacando su relevancia y efectividad en la gestión agroambiental.

El propósito de este trabajo es ofrecer una herramienta integral que facilite la planificación y gestión sostenible del uso del suelo en San José del Guaviare. Mediante el uso de geoprocesos y SIG, se busca identificar las áreas más vulnerables y proponer estrategias que mitiguen los efectos negativos de las prácticas agrícolas actuales. Vega y Rojas (2017) destacan la relevancia de estos enfoques para la preservación de los recursos hídricos, un aspecto crucial para el desarrollo sostenible de la región.

Vastas extensiones de selva tropical, ha experimentado una intensa deforestación debido a la expansión agrícola y ganadera, lo que ha generado una serie de problemas ambientales y ha afectado los ecosistemas locales. Según Contreras (2017), la implementación de sistemas agroforestales en esta área es crucial para mitigar la erosión del suelo y preservar la biodiversidad. San José del Guaviare no solo enfrenta problemas de deforestación, sino también de degradación de los recursos hídricos, lo que afecta tanto a las comunidades locales como a los sistemas ecológicos.

Linares y Gutiérrez (2018) señalaron que la fragmentación del hábitat debido a prácticas agrícolas inadecuadas ha exacerbado estos problemas, destacando la necesidad de una gestión integrada y sostenible del territorio. Este contexto hace que San José del Guaviare sea un lugar ideal para aplicar geoprocesos y técnicas de SIG con el fin de desarrollar soluciones efectivas y sostenibles a los problemas agroambientales. El objetivo general de este estudio es aplicar geoprocesos y mapificación para identificar y evaluar problemas agroambientales en San José del Guaviare, utilizando QGIS como herramienta principal. Esta herramienta permitirá una integración y análisis exhaustivo de datos geoespaciales, facilitando la comprensión y gestión de los desafíos ambientales específicos de la región. Al utilizar QGIS, se podrá realizar un seguimiento detallado de las condiciones del suelo, el clima y otros factores críticos, proporcionando una base sólida para el desarrollo de políticas y prácticas sostenibles.

En primer lugar, se analizarán las características climáticas y edáficas de San José del Guaviare utilizando datos geoespaciales. Este objetivo específico se centra en la comprensión de cómo las condiciones climáticas y del suelo influyen en la agricultura y la ecología de la región. La recopilación y análisis de estos datos permitirán identificar patrones y tendencias que afectan la producción agrícola y la salud del ecosistema. Esta información es crucial para desarrollar estrategias de mitigación y adaptación frente a los impactos del cambio climático y la degradación del suelo.

Se desarrollarán mapas temáticos que identifiquen áreas críticas y potenciales para la agricultura sostenible. A partir del análisis de los datos geoespaciales, estos mapas proporcionarán una visualización clara de las zonas que requieren atención prioritaria y aquellas con un alto potencial para prácticas agrícolas sostenibles.

Esta herramienta será fundamental para la planificación y toma de decisiones informadas, ayudando a los agricultores y responsables políticos a implementar prácticas que minimicen el impacto ambiental y optimicen el uso de los recursos.

Se propondrán estrategias de manejo sostenible basadas en los resultados del análisis espacial. Estas estrategias estarán diseñadas para abordar los problemas identificados y promover prácticas agrícolas que sean económicamente viables, ecológicamente responsables y socialmente aceptables. La integración de estos enfoques permitirá una gestión más efectiva de los recursos naturales, contribuyendo al desarrollo sostenible de San José del Guaviare y la preservación de su rica biodiversidad.

OBJETIVOS:

Objetivo General:

Aplicar geoprocesos y mapificación con QGIS para identificar y evaluar problemas agroambientales en San José del Guaviare.

Objetivos Específicos:

- Estudiar las condiciones climáticas y del suelo en San José del Guaviare mediante datos geoespaciales.
- Crear mapas temáticos que destaquen áreas críticas y potenciales para una agricultura sostenible.
- Sugerir estrategias de gestión sostenible fundamentadas en el análisis espacial.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

San José del Guaviare enfrenta una serie de problemas agroambientales exacerbados por la expansión agrícola y el desplazamiento humano. La deforestación intensiva para la creación de áreas agrícolas y ganaderas ha resultado en una fragmentación significativa de hábitats, afectando negativamente a la flora y fauna de la región. La tala indiscriminada de bosques no solo destruye el hábitat natural de muchas especies, sino que también interrumpe los corredores ecológicos, esenciales para la migración y reproducción de la fauna local. Linares y Gutiérrez (2018) han señalado que estas prácticas han llevado a la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas, lo que pone en peligro la sostenibilidad ecológica de la zona.

El desplazamiento de comunidades humanas hacia áreas forestales también contribuye a la presión sobre los recursos naturales. La necesidad de nuevas tierras para cultivos y asentamientos humanos ha acelerado la destrucción de los hábitats naturales.

Esta situación crea un círculo vicioso donde la degradación ambiental aumenta la vulnerabilidad de las comunidades locales a los impactos del cambio climático y otras perturbaciones ambientales. Castaño-Aguirre et al. (2021) destacaron que los geoprocesos y la mapificación son herramientas cruciales para identificar las áreas más afectadas y planificar estrategias de conservación efectivas. Además, la implementación de sistemas agroforestales podría ofrecer una solución sostenible, mitigando la erosión del suelo y promoviendo la coexistencia de la actividad agrícola con la conservación de la biodiversidad (Contreras, 2017).

Estos problemas incluyen la deforestación, la degradación del suelo y la alteración de los recursos hídricos, lo que afecta tanto a la flora como a la fauna local. La fragmentación de los hábitats naturales es uno de los impactos más graves, ya que interfiere con los corredores ecológicos esenciales para la biodiversidad.

La evaluación de estos problemas agroambientales mediante geoprocesos y tecnologías de información geográfica (SIG) permite una comprensión más profunda y una gestión más eficaz. Ibáñez (2019) resalta que la cartografía de riesgos agroambientales ayuda a identificar las áreas más vulnerables y a planificar intervenciones adecuadas para mitigar estos impactos. Por otro lado, la expansión agrícola también ha afectado la calidad de los recursos hídricos, lo que repercute negativamente en la flora y fauna acuática.

Vega y Rojas (2017) indican que el uso de SIG ha sido crucial para evaluar los efectos de la deforestación en los recursos hídricos, permitiendo una mejor gestión de estos recursos esenciales.

PROBLEMAS CLIMÁTICOS E INFLUENCIA EN LA PÉRDIDA DE VEGETACIÓN:

El clima en San José del Guaviare es otro factor crítico que agrava los problemas agroambientales de la región. Las características climáticas de la zona, marcadas por altas temperaturas y precipitaciones irregulares, influyen significativamente en la pérdida de vegetación. Las variaciones extremas del clima, exacerbadas por el cambio climático, han llevado a periodos de sequía prolongada y eventos de lluvia intensa, ambos perjudiciales para la cobertura vegetal. La sequía disminuye la disponibilidad de agua para las plantas, provocando la muerte de vegetación nativa y la degradación del suelo. En contraste, las lluvias intensas pueden causar erosión del suelo y la pérdida de nutrientes esenciales, afectando negativamente la fertilidad del terreno. (Ibáñez, 2019)

Estas condiciones climáticas adversas no solo afectan la vegetación natural, sino que también complican las prácticas agrícolas sostenibles. La irregularidad en las precipitaciones dificulta la planificación agrícola y aumenta la dependencia de técnicas de riego artificial, que no siempre son accesibles para todos los agricultores.

Además, las prácticas agrícolas intensivas y no sostenibles exacerbaban la vulnerabilidad del suelo y la vegetación a los cambios climáticos, creando un ciclo de degradación que es difícil de romper sin intervenciones adecuadas. (Ibáñez, 2019)

El análisis de estas características climáticas y edáficas mediante datos geoespaciales es crucial para comprender la magnitud del problema y desarrollar estrategias efectivas de mitigación. La utilización de herramientas como QGIS permitirá identificar las áreas más afectadas por los cambios climáticos y planificar intervenciones que puedan reducir la pérdida de vegetación y mejorar la resiliencia de los ecosistemas locales. Esta integración de datos climáticos y geoespaciales es fundamental para proponer estrategias de manejo sostenible que ayuden a conservar la biodiversidad y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la región.

ÁREAS CRÍTICAS POTENCIALES PARA ACTIVIDADES AGRÍCOLAS EN SAN JOSÉ DEL GUAVIARE:

La identificación de áreas críticas y potenciales para la agricultura sostenible en San José del Guaviare es un componente vital para la gestión agroambiental. Utilizando datos geoespaciales y herramientas SIG, es posible desarrollar mapas temáticos que proporcionen una visión clara de las zonas más adecuadas para la agricultura, basándose en la evaluación de la calidad del suelo, disponibilidad de agua y condiciones climáticas favorables (Maldonado, 2019). Estas áreas críticas incluyen zonas con suelos fértiles que no han sido severamente afectados por la

deforestación o la degradación, así como regiones donde la infraestructura hídrica puede soportar prácticas agrícolas sostenibles.

El análisis espacial permite también identificar áreas que, aunque actualmente estén subutilizadas, poseen un alto potencial para el desarrollo agrícola sostenible mediante la implementación de técnicas como los sistemas agroforestales (Contreras, 2017). La cartografía de estas áreas no solo facilita la planificación y toma de decisiones, sino que también ayuda a mitigar los impactos ambientales negativos, promoviendo la conservación del suelo y el uso eficiente de los recursos hídricos (Ibáñez, 2019). Además, estas áreas pueden ser priorizadas para la implementación de proyectos de restauración ecológica, que son esenciales para recuperar la funcionalidad de los ecosistemas degradados y mejorar la resiliencia del paisaje frente a cambios ambientales.

Para asegurar la sostenibilidad, es esencial que las estrategias de manejo de estas áreas incluyan prácticas agrícolas que minimicen el uso de agroquímicos y fomenten la biodiversidad. El uso de SIG en la evaluación y planificación de estas áreas críticas permite un enfoque más integrado y holístico, asegurando que las prácticas agrícolas sean tanto productivas como ecológicamente responsables (Zapata, 2020). Por ejemplo, la combinación de cultivos con barreras vegetales naturales puede reducir la erosión del suelo y mejorar la infiltración de agua, lo que es fundamental para mantener la productividad a largo plazo.

Además, la integración de prácticas agroecológicas puede aumentar la biodiversidad y reducir la dependencia de insumos químicos, lo que contribuye a la sostenibilidad del sistema agrícola en su conjunto.

Finalmente, la colaboración con las comunidades locales y las autoridades municipales es crucial para la implementación efectiva de estas estrategias. Involucrar a los agricultores en el proceso de planificación y brindarles capacitación sobre prácticas sostenibles no solo garantiza una mayor aceptación de las intervenciones propuestas, sino que también empodera a las comunidades para gestionar sus recursos de manera más sostenible. La integración de conocimientos tradicionales con tecnologías modernas puede generar soluciones innovadoras y culturalmente apropiadas que favorezcan la conservación de la biodiversidad y el desarrollo económico sostenible en San José del Guaviare (Martínez & Mendoza, 2010).

METODOLOGIA:

Para cumplir los objetivos del estudio, se empleará QGIS en diversas etapas, cada una dirigida a un objetivo específico las cuales permitan el análisis y la visualización de datos geoespaciales relacionados con los problemas agroambientales en San José del Guaviare. La metodología se estructurará en varias etapas, cada una orientada a cumplir con los objetivos específicos del proyecto.

RECOPIACIÓN Y PREPARACIÓN DE DATOS GEOESPACIALES:

1. Obtención de Datos Climáticos y Edáficos:

- Recopilación de datos climáticos históricos y actuales de fuentes oficiales como IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales).

2. Análisis Geoespacial de Datos Climáticos y Edáficos:

- Utilizar herramientas de análisis espacial en QGIS para evaluar patrones climáticos y propiedades del suelo.
- Generar capas temáticas que representen variables climáticas (temperatura, precipitación) y edáficas (tipo de suelo, textura, fertilidad).

DESARROLLO DE MAPAS TEMÁTICOS:

1. Identificación de Áreas Críticas y Potenciales:

- Superponer las capas de datos climáticos y edáficos con otras capas relevantes (uso del suelo, cobertura forestal, cuerpos de agua).
- Aplicar técnicas de análisis multicriterio para evaluar y clasificar las áreas según su aptitud para la agricultura sostenible.

2. Creación de Mapas Temáticos:

- Utilizar las herramientas de simbología y etiquetado en QGIS para diseñar mapas temáticos claros y comprensibles.
- Generar mapas que identifiquen áreas críticas debido a la degradación del suelo, deforestación y otros factores negativos.

- Desarrollar mapas que destaquen las áreas con alto potencial agrícola basándose en la combinación de características favorables (suelo fértil, buena disponibilidad de agua, condiciones climáticas adecuadas).

PROPOSICIÓN DE ESTRATEGIAS DE MANEJO SOSTENIBLE:

1. Análisis de Resultados Espaciales:

- Analizar los mapas temáticos para identificar patrones y tendencias en los problemas agroambientales.
- Evaluar las áreas críticas y potenciales para determinar las intervenciones más apropiadas.

2. Desarrollo de Estrategias de Manejo:

- Proponer prácticas agrícolas sostenibles que minimicen el uso de agroquímicos, promuevan la conservación del suelo y mejoren la gestión del agua.
- Sugerir la implementación de sistemas agroforestales en áreas con alto potencial para mitigar la erosión del suelo y promover la biodiversidad (Contreras, 2017).

RESULTADOS:

RECOPIACIÓN Y PREPARACIÓN DE DATOS GEOESPACIALES:

1. Obtención de Datos Climáticos y Edáficos:

Recopilación de datos climáticos históricos y actuales de fuentes oficiales como IDEAM (Instituto de Hidrología,

Meteorología y Estudios Ambientales).

San José del Guaviare, la capital del departamento del Guaviare, está situada en el corazón de Colombia, en una zona de transición entre los Llanos Orientales y la selva amazónica. Esta ubicación estratégica la convierte en la "Puerta de la Amazonía", un punto de partida para explorar la riqueza natural de la región. A nivel departamental, se encuentra al norte del Guaviare, limitando al norte con el departamento del Meta, al sur con los municipios de Calamary Miraflores, y al este con el departamento del Vaupés.

Figura 1 - municipio San Jose del Guaviare



Fuente: Recurso propio (2024)

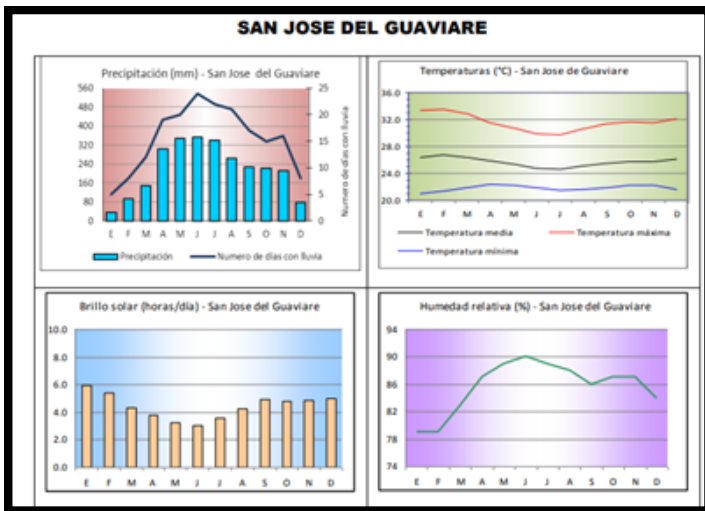
PRECIPITACION Y TEMPERATURA

San José del Guaviare, al igual que el resto del departamento del Guaviare, se caracteriza por un clima tropical lluvioso (Afi según la clasificación de Köppen). Esta región experimenta una precipitación monomodal, con un promedio anual de 2800 mm de lluvia.

Esta distribución de lluvias se traduce en un periodo de bajas precipitaciones, que se extiende desde enero hasta marzo, seguido de un aumento significativo en las lluvias entre mayo y julio. Durante estos meses, se registran los picos más altos de precipitación, lo que contribuye a la exuberante vegetación y a la alta humedad característica de la zona.

La temperatura media anual en San José del Guaviare oscila entre los 22°C y los 31°C, con variaciones mínimas a lo largo del año debido a su ubicación ecuatorial. Esta combinación de altas temperaturas y abundante lluvia crea un ambiente cálido y húmedo, ideal para el desarrollo de la selva tropical que caracteriza gran parte del departamento.

Figura 2 - precipitación y temperatura municipio San Jose del Guaviare



Fuente: Studocu (2024)

La vegetación de San José del Guaviare es un mosaico de ecosistemas que reflejan la transición entre la Orinoquía y la Amazonía. En las zonas más cercanas a los Llanos Orientales, predominan las sabanas naturales, caracterizadas por pastos altos y árboles dispersos como el chaparro y el alcornoque. Estas áreas son importantes para la ganadería y la agricultura, y albergan una fauna adaptada a las condiciones de la sabana, como venados, chigüiros y aves como garzas y gavilanes.

A medida que se avanza hacia el sur, el paisaje se transforma en un exuberante bosque húmedo tropical. Aquí, la vegetación es densa y estratificada, con árboles de gran altura que compiten por la luz solar. Entre las especies más representativas se encuentran la ceiba, el cedro, el caoba y el caucho. Estos bosques son el hogar de una increíble diversidad de flora y fauna, incluyendo monos, jaguares, serpientes, loros y tucanes.

en San José del Guaviare también se encuentran bosques de galería, que crecen a lo largo de los ríos y quebradas, y matas de monte, formaciones vegetales más bajas y densas que se desarrollan en áreas de suelos pobres. Cada uno de estos ecosistemas contribuye a la riqueza natural de la región y ofrece hábitats únicos para una gran variedad de especies.

HIDROLOGIA

La hidrología de San José del Guaviare está marcada por la presencia del río Guaviare, uno de los principales afluentes del río Orinoco. Este imponente río atraviesa el departamento de oeste a este, configurando un eje vital para la región. Sus aguas, de color café con leche debido a los sedimentos que arrastra desde los Andes, son navegables y constituyen una importante vía de transporte para las comunidades locales y el comercio.

1. Análisis Geoespacial de Datos Climáticos y Edáficos:

La distribución de las precipitaciones en San José del Guaviare muestra una clara tendencia: la zona sur, bajo la influencia directa de la selva amazónica, es la más lluviosa. Este patrón se debe a la dinámica climática de la región, donde la humedad proveniente de la Amazonía se condensa y precipita en forma de lluvias intensas y frecuentes. Esta abundancia de agua es fundamental para el desarrollo y mantenimiento de la exuberante vegetación selvática que caracteriza esta área.

A medida que nos desplazamos hacia el norte, la influencia de la selva amazónica disminuye y el paisaje se transforma en sabanas. Esta transición se refleja en una disminución gradual de las precipitaciones, con lluvias menos intensas y más espaciadas. Las sabanas, adaptadas a condiciones más secas, presentan una vegetación menos densa y una fauna diferente a la de la selva.

Esta variación en las precipitaciones de sur a norte es un factor determinante en la configuración del paisaje y la biodiversidad de San José del Guaviare. La zona sur, más húmeda, alberga una mayor diversidad de especies y ecosistemas, mientras que la zona norte, más seca, presenta una vegetación y fauna adaptadas a condiciones de menor disponibilidad de agua.

Es importante destacar que esta interpretación se basa en la información proporcionada y en la suposición de que la zona azul representa las áreas de mayor precipitación.

Un análisis detallado de la imagen mencionada permitiría confirmar esta hipótesis y obtener una visión más precisa de la distribución de las lluvias en San José del Guaviare.

Figura 3 - Análisis Geoespacial de datos Climáticos y Edáficos



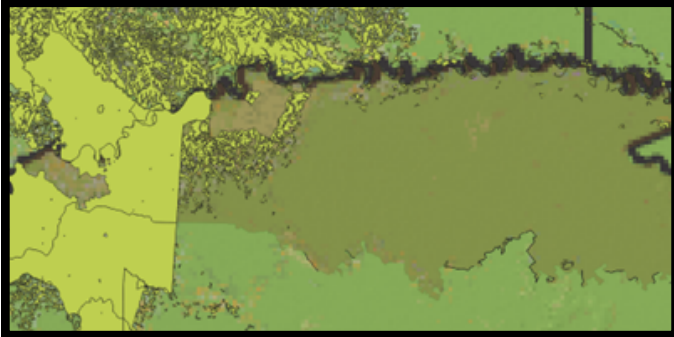
Fuente: Recurso propio (2024)

DESARROLLO DE MAPAS TEMÁTICOS:

- **Identificación de Áreas Críticas y Potenciales:**

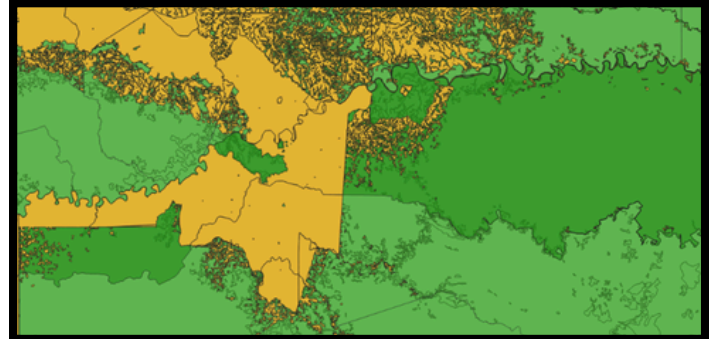
Zonas verdes: Las áreas en verde parecen indicar vegetación, posiblemente bosques o áreas naturales. Estas áreas podrían tener suelos relativamente bien conservados y una mayor biodiversidad, pero no necesariamente son aptas para la agricultura sin un análisis detallado.

Zonas amarillas: Las áreas en amarillo podrían indicar zonas agrícolas o áreas con vegetación más escasa. Estas áreas podrían tener suelos más degradados y una menor biodiversidad, pero podrían ser más adecuadas para la agricultura dependiendo de la calidad del suelo.

Figura 4 - Areas Críticas y potenciales

Fuente: Recurso propio (2024)

- **Aumento de la temperatura:** La falta de vegetación reduce la sombra y la evapotranspiración, lo que puede llevar a un aumento de la temperatura local. Esto se conoce como el efecto de isla de calor, especialmente relevante en áreas urbanas.
- **Disminución de la humedad:** La vegetación juega un papel crucial en el ciclo del agua, liberando humedad a través de la evapotranspiración. La ausencia de vegetación puede disminuir la humedad local y afectar los patrones de lluvia.
- **Mayor riesgo de erosión:** La falta de cobertura vegetal expone el suelo a la erosión por el viento y la lluvia, lo que puede degradar la calidad del suelo y afectar la productividad agrícola.
- **Alteración del ciclo del carbono:** La deforestación libera el carbono almacenado en los árboles a la atmósfera, contribuyendo al cambio climático.

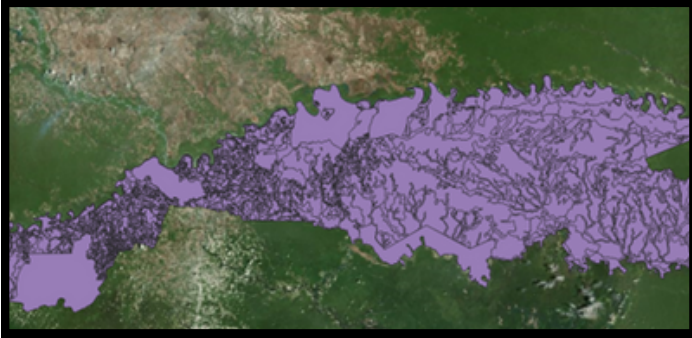
Figura 5 - Potencial de uso de la tierra en San José del Guaviare,

Fuente: Recurso propio (2024)

La capa mostrada en QGIS, "Servicio-1972 (1) - Fenomeno", representa el potencial de uso de la tierra en San José del Guaviare, basado en las Áreas Homogéneas de Tierra (AHT). El color verde predominante sugiere un alto potencial para el desarrollo de especies vegetales en la mayor parte del municipio.

- **Áreas verdes extensas:** Indican zonas con condiciones favorables de suelo, clima y relieve para el cultivo de diversas especies vegetales. Estas áreas presentan un alto potencial agrícola y podrían ser adecuadas para la producción de alimentos, fibras u otros cultivos comerciales.
- **Áreas moradas:** Representan zonas con limitaciones para el desarrollo de especies vegetales, ya sea por condiciones de suelo poco fértil, clima adverso o relieve inadecuado. Estas áreas podrían ser más adecuadas para otros usos, como la conservación de la biodiversidad o la protección de cuencas hidrográficas.

Figura 6 - Zonas con limitaciones para el desarrollo de especies vegetales



Fuente: Recurso propio (2024)

ANÁLISIS DE RESULTADOS ESPACIALES:

El análisis de los mapas temáticos de San José del Guaviare, generados a partir de la superposición de capas de datos climáticos, edáficos, de uso del suelo, cobertura forestal y cuerpos de agua, nos permite identificar patrones y tendencias clave en los problemas agroambientales de la región.

se observa una clara relación entre la distribución de las áreas agrícolas y la calidad del suelo. Las zonas con suelos más fértiles y aptos para la agricultura tienden a concentrar la mayor actividad agrícola, mientras que las áreas con suelos menos productivos se destinan a otros usos, como la ganadería o la conservación.

Se evidencia un impacto significativo de la deforestación en la región. Las áreas deforestadas se asocian con una disminución de la cobertura forestal, una mayor erosión del suelo y una alteración de los patrones de drenaje,

lo que puede incrementar el riesgo de inundaciones y deslizamientos de tierra.

Se identifica una relación entre la disponibilidad de agua y la actividad agrícola. Las zonas cercanas a ríos y cuerpos de agua presentan una mayor concentración de cultivos, lo que sugiere una dependencia de estos recursos para el riego y la producción agrícola.

Se observa una fragmentación del paisaje debido a la expansión de la frontera agrícola y la construcción de infraestructuras. Esta fragmentación puede afectar la conectividad de los ecosistemas, dificultando el desplazamiento de especies y poniendo en riesgo la biodiversidad.

Finalmente, el análisis espacial revela la existencia de áreas con un alto valor ecológico, como bosques primarios y humedales, que requieren medidas de protección especiales para garantizar su conservación.

Estos patrones y tendencias identificados a través del análisis espacial son fundamentales para orientar la toma de decisiones y la formulación de estrategias de manejo sostenible en San José del Guaviare. El conocimiento detallado de la situación actual permite identificar las áreas más vulnerables y priorizar las acciones necesarias para mitigar los problemas agroambientales y promover un desarrollo sostenible en la región.

CONCLUSIONES

La evaluación integral de San José del Guaviare, a través del análisis de datos climáticos, edáficos, de uso del suelo, cobertura forestal e hidrología, revela una rica interacción de factores que moldean su paisaje y potencial productivo. La región presenta una variación significativa en la precipitación, siendo el sur, bajo la influencia de la selva amazónica, la zona más lluviosa. Este patrón climático se refleja en la vegetación, con bosques húmedos tropicales en el sur y sabanas en el norte.

El análisis de las áreas homogéneas de tierra (AHT) muestra un alto potencial para el desarrollo de especies vegetales en gran parte del municipio. Sin embargo, existen zonas con limitaciones debido a factores como la calidad del suelo, el relieve o la disponibilidad de agua. La identificación de estas áreas es crucial para orientar el uso de la tierra de manera sostenible, promoviendo actividades agrícolas en zonas aptas y conservando áreas de importancia ecológica.

La superposición de capas de datos revela la interacción entre el uso del suelo y el clima. La deforestación y la expansión agrícola pueden tener un impacto significativo en la temperatura, la humedad y la erosión del suelo. Por lo tanto, es fundamental implementar prácticas agrícolas sostenibles que minimicen estos impactos y protejan los recursos naturales.

En conclusión, San José del Guaviare es una región con un alto potencial productivo, pero también enfrenta desafíos ambientales importantes. La planificación territorial basada en el análisis espacial y la implementación de estrategias de manejo sostenible son fundamentales para garantizar un desarrollo equilibrado que promueva el bienestar humano y la conservación de la biodiversidad. Es crucial considerar las particularidades de cada zona y adaptar las prácticas agrícolas y de conservación a las condiciones locales, promoviendo la resiliencia del territorio frente al cambio climático y otros factores de estrés ambiental.

RECOMENDACIONES

- **Priorización de Acciones:** Basándose en la mapificación del problema, se recomienda priorizar acciones de conservación en las áreas identificadas como críticas y vulnerables. Esto puede incluir la implementación de programas de reforestación, establecimiento de áreas protegidas o promoción de prácticas agrícolas sostenibles.
- **Monitoreo Continuo:** Se sugiere establecer un sistema de monitoreo continuo utilizando tecnologías como la teledetección y drones para evaluar el impacto de las acciones de conservación y el cambio en la cobertura vegetal a lo largo del tiempo. Esto permitirá ajustar las estrategias de manejo según sea necesario.

- **Involucramiento de la Comunidad:** Es importante involucrar a la comunidad local en la planificación y ejecución de las acciones de conservación. Esto puede incluir capacitación en prácticas agrícolas sostenibles, participación en programas de reforestación y promoción de la conservación de la biodiversidad.
- **Cooperación Interinstitucional:** Se recomienda establecer mecanismos de cooperación interinstitucional entre entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y la academia para garantizar una gestión integral y sostenible de los recursos naturales en San José del Guaviare.

BIBLIOGRAFIA

- Castaño-Aguirre, C. A., Baracaldo-Silva, P., Bravo-Arcos, A. M., Arbeláez-Caro, J., Ocampo-Fernández, J., & Pineda-López, O. (2021). Territorio y territorialización: una mirada al vínculo emocional con el lugar habitado a través de las cartografías sociales. *Revista Guillermo de Ockham*, 19(2), 201-217. <https://doi.org/10.21500/22563202.5296>
- Caicedo, E. (2024, 11 marzo). San José del Guaviare, sede de la Mesa Regional de Acaparamiento de Tierras como motor de la deforestación. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/san-jose-del-guaviare-sede-de-la-mesa-regional-de-acaparamiento-de-tierras-como-motor-de-la-deforestacion-3323610>
- Contreras, R. (2017). Implementación de sistemas agroforestales para mitigar la erosión en San José del Guaviare: un enfoque geoespacial. *Agroforestry Systems Review*, 19(2), 112-126.
- Ibáñez, A. (2019). Cartografía de riesgos agroambientales en San José del Guaviare utilizando sistemas de información geográfica. *Geospatial Risk Mapping*, 12(4), 175-189.
- Linares, C., & Gutiérrez, P. (2018). Análisis de la fragmentación del hábitat y su relación con las prácticas agrícolas en San José del Guaviare. *Journal of Landscape Ecology*, 22(1), 45-59.
- Maldonado, P. (2019). Uso de drones para la monitorización de cultivos y evaluación de la degradación del suelo en San José del Guaviare. *Precision Agriculture Journal*, 11(2), 103-119.
- Serrano, H., & Muñoz, E. (2018). Detección de cambios en la cobertura forestal usando teledetección en San José del Guaviare. *Remote Sensing of Environment*, 205, 147-160.
- Vega, M., & Rojas, F. (2017). Efectos de la deforestación en los recursos hídricos de San José del Guaviare: un estudio basado en SIG. *Water Resource and Environment Journal*, 14(2), 231-245.
- Zapata, D. (2020). Evaluación de la vulnerabilidad agroambiental en San José del Guaviare mediante análisis espacial. *Environmental Vulnerability Studies*, 16(1), 90-105.
- **Enlace video sustentación:**
<https://youtu.be/VjfCVT73W70>