




Degradación y calidad del suelo Panorama regional en el norte del departamento del Huila

Soil Degradation and quality Regional overview in the north of the Huila department

Armando Torrente-Trujillo^{1*} , Hugo Leonardo Aristizabal-Martelo²

¹M. Sc y Doctor Ciencias Agrarias. Universidad Surcolombiana.

²Magister en Ingeniería y Gestión Ambiental. Universidad Surcolombiana.



Vol. 54 (1 y 2) de 2024 | pp: 84 - 95 | ISSN 0562-5351 E-ISSN 2665-6558 | REC.: 5/08/2025 - ACEP.: 18/10/2025

RESUMEN

La degradación del suelo en el norte del Huila es un problema que afecta la calidad del suelo y sus funciones ecosistémicas. La erosión, la salinización, la compactación, la contaminación y la desertificación son los procesos que más inciden en la degradación, y su monitoreo son esenciales para la gestión sostenible de los suelos. Es necesario implementar estrategias y programas permanentes de monitoreo y seguimiento espacio-temporales de la degradación de suelos y tierras; hoy se reconocen los avances en la formulación de protocolos y la determinación del estado actual de la degradación de los suelos en el país. En el presente escrito se hace una revisión cuyo enfoque central es la degradación del suelo, denotando la importancia de evaluar y promover el estudio de los procesos que inciden en los suelos de la región norte del departamento del Huila, que incluye ecosistemas estratégicos de gran interés como son el desierto de la Tatacoa, el Parque Natural Nacional Nevado del Huila y otras áreas relevantes con afectación antrópica en el departamento. A partir de la información obtenida se define una serie de conceptos verificables en la zona referenciada, se consultan algunos métodos para evaluar los procesos de degradación, entre otros elementos que contribuyen a comprender la problemática del uso del suelo. Se pretende incentivar el interés de caracterizar y cuantificar los procesos de degradación que ocurren en el suelo, identificando su estado actual en el norte del Huila con miras a formular correctivos y planes de mitigación, acogiendo los principios del desarrollo sustentable y sostenible. Se aborda una visión amplia de la problemática asociada al uso del suelo, reconociendo que los pobladores del territorio, son agentes activos y dinámicos en los procesos de conservación o degradación.

Palabras clave: Suelo, Calidad del suelo, degradación, Norte del Huila, Uso del suelo.

ABSTRACT

Soil degradation in the north of Huila is a problem that affects soil quality and its ecosystem functions. Erosion, salinization, compaction, contamination, and desertification are the processes that most influence degradation, and their monitoring is essential for sustainable soil management. It is necessary to implement permanent strategies and programs for spatial-temporal monitoring and tracking of soil and land degradation; today, progress is recognized in the formulation of protocols and the determination of the current state of soil degradation in the country. This document provides a review whose central focus is soil degradation, highlighting the importance of evaluating and promoting the study of the processes that affect the soils of the northern region of the Huila department, which includes strategic ecosystems of great interest such as the Tatacoa Desert, the Nevado del Huila National Natural Park, and other relevant areas with anthropic impact in the department. Based on the information obtained, a series of verifiable concepts in the referenced area are defined, some methods to evaluate degradation processes are consulted, among other elements that help to understand the problem of land use. The aim is to encourage interest in characterizing and quantifying degradation processes occurring in the soil, identifying their current state in northern Huila with a view to formulating corrective measures and mitigation plans, adhering to the principles of sustainable development. A broad vision of the issues associated with land use is addressed, recognizing that the inhabitants of the territory are active and dynamic agents in the processes of conservation or degradation.

Keywords: Soil, Soil quality, Degradation, Northern Huila, Land use.

INTRODUCCIÓN

El suelo es un recurso esencial para la vida y la prolongación de la existencia sobre la tierra, además es el soporte básico de la humanidad y otros seres vivos, en él se sustenta la mayor parte de las necesidades de los diferentes organismos. Los conceptos del suelo son tan variados como las actividades humanas que en él se desarrollan, entre otros se mencionan, un medio para el desarrollo de las plantas, fragmentos de rocas intemperizadas, un cuerpo natural organizado, protector del ambiente, etc. (Garavito, 2023). El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente, 2016) en su Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo (GIAS), definió el suelo como sistemas complejos y dinámicos, que se constituyen en un componente fundamental del ambiente, que cumple múltiples funciones y servicios eco-sistémicos vitales para la supervivencia humana y las relaciones sociales.

Es preciso como referencia definir el termino calidad del suelo, como la capacidad del suelo para cumplir sus funciones, que incluye atributos como fertilidad, productividad potencial, sostenibilidad y calidad ambiental (Bautista Cruz, 2004), asociando de esta manera calidad del suelo, con la salud del mismo; otros autores como Wilson, M. G. et al, (2000), Rodríguez, N. et al,(2009), Campitelli, P. et al, (2010), Meza Aliaga, M. & Castro Correa, C., (2013), Pla Sentis (2013), toman en consideración a Doran & Parkin (1994) como a Karlen y col. (1997), quienes definen la calidad del suelo como esa capacidad que él mismo posee para sostener una productividad biológica, funcionando dentro de los límites del ecosistema, manteniendo la calidad del ambiente y promoviendo la salud de plantas y animales. En la calidad del suelo se inducen las características intrínsecas que el suelo posee (físicas, químicas y biológicas) de las cuales depende la fertilidad del ecosistema o

agro-ecosistema al que pertenecen (Ferrera Cerrato, R., & Alarcón, A., 2015).

La calificación inversa a la calidad es la degradación; Nachtergaele et al (2009) citado por Pulido y Bocco (2011) define la degradación desde una perspectiva global que implica la reducción de la capacidad que posee la tierra para proveer de bienes y servicios de los ecosistemas y asegurar sus funciones sobre un periodo de tiempo para sus beneficiarios; proponiendo así, el tema de los bienes y servicios que el suelo posee, lo cual depende de las características anteriormente mencionadas. La degradación del suelo puede considerarse un proceso que generalmente está inducido por el hombre y que disminuye la capacidad actual y/o futura para sostener la vida humana; el termino degradación es muy recurrente relacionarlo a procesos de origen antrópico, debido entre otras causas, al crecimiento y expansión de las ciudades que ocasiona un fuerte deterioro de la salud e integridad de los ecosistemas (Cram et al., 2008); de esta manera, algunas regiones son mayormente susceptibles a la presión antrópica debido a sus características naturales (Navone y Palacín, 2004), adicionalmente, la degradación se relaciona con el régimen climático, las condiciones geomorfológicas y las características intrínsecas de los suelos, pero sobre todo con la deforestación, el establecimiento de sistemas agrarios inapropiados y el impacto que causan las políticas públicas en el medio ambiente (Espinosa Ramírez, 2011).

La Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (UNCCD, 1994), define la desertificación como la degradación de tierras que ocurre en zonas secas, para lo cual Dregne & Chou (1992) determinan que dichas zonas son tierras con un índice de aridez entre 0,05 y 0,65, y comprenden las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas, pero excluyen las hiper-

áridas, a menos que sean irrigadas, por considerarse no aptas para sustentar vida humana. Acorde con lo anterior, se infiere que el suelo es un recurso no renovable a escala humana, esencial para la producción de alimentos, la regulación hídrica y el ciclo de nutrientes, sustento para los distintos organismos que lo habitan. Sin embargo, la presión agrícola intensiva, la deforestación, la urbanización y el cambio climático han acelerado su deterioro. Comprender la relación entre degradación y calidad del suelo es fundamental para diseñar políticas y prácticas de conservación efectivas.

METODOLOGÍA

En el presente artículo se hace una revisión y análisis sobre la degradación de los suelos en el norte del departamento del Huila. La zona limita con el sur del departamento del Tolima, integrando los municipios de Villavieja, Tello, Baraya, Colombia, Aipe, Neiva, Palermo y Santa María (Figura 1); que incluyen las vertientes de los ríos Las Ceibas, Fortalecillas, Villavieja, Cabrera y las cuencas de los ríos Bache, Aipe, Pata, tributarios del río Magdalena.

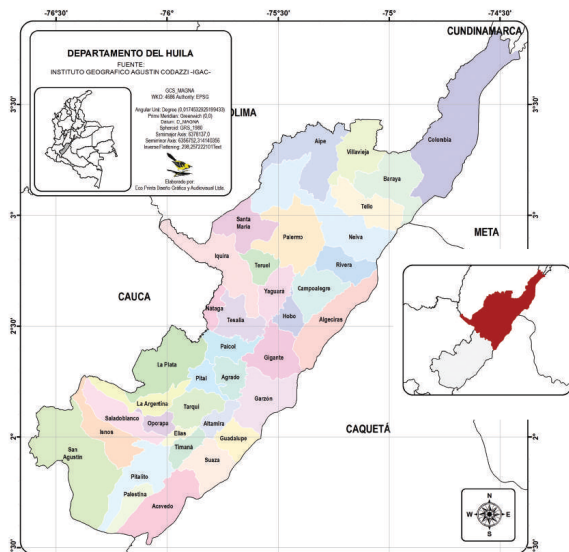


Figura 1. Departamento del Huila y su zona norte. Gobernación del Huila adaptado IGAC (2014)

En la región norte se localiza el denominado “Desierto de La Tatacoa” que comprende un área de 335 km², extendida sobre la ribera oriental del río Magdalena, en el municipio de Villavieja y parte del municipio de Baraya, entre 3° 11,3’ - 3° 20,4’ N y 75° 7,4’ - 75° 13,7’ W, y presenta una elevación promedio de 440 m. La región norte del Huila se caracteriza por una topografía ondulada, con extensas llanuras elongadas en dirección norte-sur, ubicadas al este del valle del río Magdalena. Esta región ha sufrido un fuerte proceso de sabanización y desertificación debida, por un lado, al cambio climático resultado de su historia geológica, y por otro, al impacto ambiental fruto del uso antrópico con el tiempo. En conjunto, estos procesos han propiciado un lugar semiárido y fuertemente afectado por procesos de erosión. En consecuencia, la cobertura vegetal ha sufrido una paulatina transformación y actualmente está constituida por matorrales de porte bajo, rastrojos y pastizales. A lo largo de las quebradas y en sitios con mayor grado de humedad (comparados con el resto de la región), se encuentran reducidas franjas de bosque con una estructura un poco más compleja, las cuales representan el antiguo bosque seco que ha sido degradado (Figueroa-C., Y., 2004).

No obstante, el panorama inicialmente planteado no es el total de la zona norte del departamento, adicional al ecosistema de características secas y hacia el occidente, se localiza el Parque Nacional Natural Nevado del Huila, que comprende los municipios de Teruel, Iquira y Santa María, y está constituido por un área volcánica nival con vegetación de páramo, subpáramo, bosque andino y altoandino con una minoría en pajonales (Parques Naturales Nacionales de Colombia, 2016). En dicha zona, es posible estimar los cambios en la cobertura boscosa, mediante la búsqueda de información cartográfica, agrológica y de clima en los

Institutos Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), que incluye la cobertura en las áreas de bosque y no bosque en los años recientes.

Se hace una revisión en referencias bibliográficas relacionadas con los métodos para la evaluación de la degradación del suelo, métodos que permiten hacer el debido seguimiento y monitoreo a las áreas de interés, la estimación de los procesos e intensidades de afectación a la calidad de los suelos, estos permitirán establecer planes y programas de protección, y recuperación. Además, se revisan algunas normas que regulan la protección del suelo y finalmente, se hace un análisis a manera de reflexión de la importancia de los ecosistemas estratégicos y los potenciales procesos degradativos en el norte del Huila.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

1. Métodos para la evaluación de la degradación del suelo

Existen diversos métodos para la evaluación de la degradación de tierras y/o desertificación, los cuales están diseñados para propósitos diferentes, bajo conceptualizaciones diversas y salvo en contextos participativos, en función de los problemas que perciben los especialistas (Pulido y Bocco, 2011); estos autores describen los principales atributos de los métodos de evaluación de la degradación de tierras más usuales. Con base en estos y en la información obtenida de las referencias originales es posible revisar los alcances, limitaciones y potencialidades de los diversos métodos disponibles.

El uso de indicadores o índices para evaluar la calidad del suelo ha tenido auge en los últimos años, La integración coherente y cuantitativa de índices parciales de calidad del suelo, de vegetación y de clima e indicadores

edáficos, vegetales y microbianos (Costa et al, 2002), se consideran válidos y efectivos como estrategia para evaluar el estado de un área de interés. Con un enfoque integral se examinan las características de la cobertura vegetal, se identifican propiedades del suelo y otros factores que determinan la calidad o la degradación, para lo cual también se pueden emplear opiniones de expertos y conocimiento de los habitantes de la zona.

En su desarrollo social, el hombre ha mantenido una constante interacción con la naturaleza, obteniendo mediante sus acciones los recursos que ésta le brinda para satisfacer sus necesidades de alimento, abrigo y muchas otras. Pese a que el suelo se forma en un largo proceso evolutivo en el que intervienen el clima, los seres vivos y la roca más superficial de la litosfera, que se meteoriza y se fragmenta formándolo (De la Rosa, 2010), el hombre sigue ejerciendo presión sobre dicha evolución ocasionando como respuestas estados de degradación.

Bautista et al, 2004 soportado por la OECD 1993, establece esta relación como “presión-estado-respuesta”, el cual se basa en una cadena de causalidades donde se entiende que las actividades humanas originan presiones sobre el ambiente (indicadores de presión) que modifican la calidad y cantidad de los recursos naturales (indicadores de estado), en virtud de lo cual se produce una respuesta que tiende a modular la presión (indicadores de respuesta). En Colombia la Política para la gestión de este recurso, previamente citada (GIAS), utilizó una metodología similar para el diagnóstico de la problemática, el modelo es conocido como Fuerzas Motrices – Presión – Estado – Impacto – Respuesta (F-P-E-I-R), y así formular las políticas para la gestión sostenible del suelo en Colombia (MinAmbiente, 2016). Con la implementación de esta política se puede garantizar una efectiva evaluación de la calidad y la

degradación del suelo en diferentes tipos de ecosistemas, fomentando el estudio sobre la zona enfatizada, lo cual debe surgir a partir de la riqueza informativa sobre los procesos que ocurren en los suelos.

2. Normativa sobre el recurso suelo

Es necesario conocer la normatividad que rige en el país relacionada con el recurso suelo. En la Constitución de 1991(artículo 8), establece la protección de las riquezas naturales de la

Nación como principio guía de la actuación del Estado y los particulares: “Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”. A su vez el artículo 80, agrega el deber de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la refacción de los daños causados (Correa Restrepo & Silva Arroyave, 2009), a partir de estos principios se promueve el cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales (tabla 1).

Tabla 1. Normatividad relacionada al recurso suelo de mayor interés

Marco normativo sobre el recurso suelo	
Decreto 2811 de 1974 parte VII	Se refiere al suelo agrícola y de los usos no agrícolas de la tierra.
Ley 9 de 1993	En los artículos 136 a 144, se regula lo relativo a su transporte, almacenamiento, uso, comercio y distribución, estableciendo normas para la salvaguarda de la salud.
Decreto Reglamentario 2462 de 1989	Relacionado con la explotación de materiales de construcción.
Ley 388 de 1997, Artículo 33	Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos del suelo.
Decreto 2655 de 1988	Código de Minas.
Decreto 1843 de 1991	Reglamenta el uso, el manejo de plaguicidas y otras disposiciones sobre el tema.

Fuente: Elaboración propia

3. Degradación del suelo en el norte del Huila y su análisis

El paisaje fisiográfico del norte del departamento del Huila es el resultado de la modelación terrestre producto de los sucesivos eventos climáticos, labrando los cauces naturales y sus afluentes que surcan el territorio desde sitios de mayor elevación en las laderas distales y el piedemonte limítrofe de las cordilleras oriental y central, y que fluye hacia el valle interandino, escurriendo y sedimentando las superficies con dirección al colector mayor de aguas superficiales y subsuperficiales, como es el vaso receptor del río Magdalena.

El clima bimodal característico del norte del departamento define en su sector extremo norte, periodos prolongados de sequía precedidos de periodos cortos de lluvia de gran intensidad pluviométrica, lo que induce un alto potencial de erosividad, sumado a la condición granulométrica de las fracciones minerales del sustrato superficial terrestre que determinan un alto potencial de erodabilidad, estas fuerzas que operan simultáneamente conducen a efectos degradativos de fuerte impacto sobre el territorio, constituyendo una infinidad de geformas erosionadas (surquillos, terracetas, geocolumnas en sucesión, agujas, mesetas, faldones, cajas de agua, etc.), y variedad de colores matizados por los procesos de oxido-reducción de las

rocas y los minerales intemperizados, que impactan a simple vista y cautivan a los turistas, se observan entre otros, los grises, rojizos, amarillentos, verdosos, blanquecinos, etc., denotando un paisaje muy contrastado tanto en relieve como en coloración, con un ambiente biofísico cubierto de especies vegetales de plantas C4 del orden de las crasuláceas o xerofíticas que resisten estas condiciones drásticas de vida, y los caprinos o chivos que pastorean en estas áreas del “desierto de la Tatacoa” (figura 2).

Los procesos degradativos del suelo por actividad antrópica de la agricultura intensiva en el monocultivo de arroz, sistema productivo tradicional en el norte del Huila, impacta las áreas de los distritos de riego San Alfonso, El Porvenir y el Juncal que son beneficiados con aguas del Rio Magdalena y sus tributarios;

también las tierras de Llanogrande en Campoalegre beneficiada con aguas del Rio Neiva, así mismo otras áreas del territorio norte del departamento en los municipios de Aipe, Villavieja, Tello, Baraya, Colombia, Neiva, Palermo, Yaguará, Rivera, etc. Se han identificado y evaluado procesos de degradación como consecuencia de prácticas de labranza intensiva que causa la rotura y la destrucción de las estructuras del suelo (González-Pedraza et al, 2024), alterando los suelos estructurales a suelos texturales, que son sujetos posteriormente a procesos de encostramiento y sellamiento superficial como consecuencia de la dispersión de la fracción coloidal y la pérdida de materia orgánica del suelo que limita el normal flujo de infiltración y el desplazamiento del frente húmedo en profundidad hacia la zona de raíces (figura 2).



Figura 2. Desierto de la Tatacoa, Distrito de Riego el Juncal y páramo Nevado del Huila

Las prácticas de mecanización intensiva conllevan a la formación de los pie de arados o rastra que causan adensamiento y compactación del suelo a escasa profundidad, generalmente 35 cm, limitando la exploración radical de los cultivos y restringiendo la posterior implementación de otras especies; así mismo el creciente proceso de salinización como consecuencia de prácticas de sobre riego y mal drenaje con incidencia en el ascenso capilar de sales en profundidad, estos procesos no se monitorean y son ocultos en la toma de decisiones. Hay que resaltar el mayor impacto que afecta tanto a los recursos como a las comunidades del sector agrícola, y son los procesos de contaminación, debido al paquete tecnológico

utilizado con la gran diversidad de insumos agroquímicos (herbicidas, nematicidas, fungicidas, insecticidas, acaricidas, etc.) en las dos campañas de arroz cuyo ciclo aproximado es de 135 días, así mismo la diversidad de productos fertilizantes de síntesis química que alteran la naturaleza del suelo y su hábitat. Los agricultores asumen estas prácticas para el control de vectores asociados al ataque y daño al cultivo, buscando proyectar el máximo sus rendimiento y producción.

El norte del Huila, además se destaca por su riqueza minera, que incluye entre otros minerales, la producción de fosfatos y calcáreos. Estos minerales son esenciales para la producción de fertilizantes y

correctores de suelos, y tienen un potencial significativo para aumentar la productividad agropecuaria y mejorar los suelos en regiones como la altillanura colombiana. Las múltiples actividades de explotación minera en esta región del país, especialmente las asociadas con explotación a cielo abierto son de gran impacto degradativo por las técnicas tradicionales con cargas explosivas y la remoción masal, el traslado y la depositación de rocas y materiales minerales (dolomitas, calcitas, fosforitas, serpentinas, otros), como el uso de metales pesados para la depuración y extracción de metales preciosos. La minería ilegal ha sido un factor significativo en este problema, con operaciones que han resultado en la captura de personas e incautación de maquinaria, así como la remoción de tierras y la eliminación de árboles. La explotación minera degrada el suelo principalmente por la contaminación con metales pesados, la pérdida de fertilidad y la alteración física del terreno, lo que afecta la biodiversidad y la salud de las comunidades cercanas (Angarita y Gómez, 2023). Esta problemática es especialmente visible en áreas inclusive en las que se practica minería legal, donde los ecosistemas sufren erosión, deforestación y contaminación de aguas.

Los principales impactos de la minería en el suelo son la contaminación química por la acumulación de metales pesados (arsénico, plomo, mercurio) que reducen la calidad del suelo como también causa la alteración del pH y la pérdida de nutrientes esenciales para la agricultura. La degradación física por concepto de la erosión a causa de la remoción de capas superficiales y la compactación del terreno por maquinaria pesada, que disminuye la capacidad de infiltración de agua. La alteración ecológica por pérdida de biodiversidad vegetal y animal, como la fragmentación de hábitats y la reducción de la cobertura forestal, además del consecuente impacto social por prácticas de minería

con riesgos para la salud de comunidades cercanas por exposición a contaminantes, la disminución de la productividad agrícola y pérdida de medios de vida. Según Carlos A. Cante P., Presidente Ejecutivo de la Federación de Productores de Carbón – Fenalcarbon en el foro “Huila, territorio de oportunidades” (17 junio del 2025), el Huila en materia minera, tiene potencial en la producción de otros tantos minerales como oro, tungsteno, cobre, arcillas, y hasta emanaciones de uranio, pero se requiere todo un conjunto de acciones en materia económica, financiera, social y ambiental, para convertir esos recursos naturales en reservas, evitando los procesos antrópicos de la degradación y pérdida de la calidad del suelo e implementando planes y acciones para su mitigación, restauración y recuperación. La degradación del suelo por minería es un problema multidimensional que combina factores ambientales, sociales y económicos. Las estrategias de control deben dirigirse a la regulación y el monitoreo de la actividad minera, invertir en restauración ecológica y promover alternativas económicas sostenibles para reducir la presión sobre los ecosistemas.

Hacia el norte del Huila, especialmente en los municipios de Aipe y Neiva se concentran los campos petroleros más activos, que se han consolidado como un polo clave de producción de hidrocarburos en Colombia, con Ecopetrol proyectando inversiones de más de 512 millones de dólares entre 2025 y 2028 para ampliar la explotación en campos como Dina-Terciarios y Palogrande. La decisión forma parte de la estrategia Ecopetrol 2040: Energía que Transforma (Ecopetrol, 2024). Los procesos de explotación petrolera impactan el recurso suelo, principalmente por derrames, la acumulación de residuos tóxicos y la deforestación asociada a la actividad extractiva. Estos impactos reducen la fertilidad, contaminan los ecosistemas y afectan directamente a comunidades rurales.

Los principales impactos sobre el suelo son la contaminación química por derrames de crudo y filtraciones de aguas de producción que liberan hidrocarburos y metales pesados. Estos contaminantes alteran la composición química del suelo, disminuyendo su capacidad de retener nutrientes y agua. La compactación y erosión por el tránsito de maquinaria pesada y la construcción de infraestructura (carreteras, plataformas) que compactan el suelo y la pérdida de cobertura vegetal facilita la erosión, reduciendo la capa fértil, la deforestación y pérdida de biodiversidad. La apertura de áreas para exploración y extracción implica tala de bosques que elimina la protección natural del suelo y altera ciclos ecológicos y ecosistemas hídricos. La contaminación del suelo se transfiere a ríos y quebradas cercanas, afectando la calidad del agua y la fauna acuática.

Es de resaltar, la importancia estratégica del sector petrolero con sus reservas y la sostenibilidad energética para la reposición anual de reservas de crudo y condensados, contribuyendo a la energía nacional con impacto económico regional por dinamización de servicios, empleos y regalías para los municipios y el departamento. Como retos ambientales a considerar por sus impactos sobre el medio natural están asociados a su cercanía al río Magdalena y los ecosistemas sensibles que requieren de estrictos controles ambientales. Además, las implicaciones sociales por la preocupación de las comunidades sobre el impacto a los recursos agua, suelo agrícola y salud poblacional.

Otra causa de la degradación de los suelos en el Huila se relaciona con las prácticas de pastoreo extensivo y ganaderías sin control que terracean las vertientes y laderas, y en áreas planas adensan y compactan el suelo. El pastoreo cuando se realiza sin control es una de las principales causas de degradación de los suelos, generando erosión, pérdida

de fertilidad y desertificación, tal como lo plantean Mora Marín et al, 2017; la clave para evitarlo está en aplicar prácticas de manejo planificado como son la rotación de potreros y la implementación de sistemas silvopastoriles. El problema principal es el sobrepastoreo, es decir, el consumo excesivo de la vegetación antes de que pueda recuperarse, con consecuencias directas en la erosión del suelo, la compactación, la pérdida de nutrientes y finalmente la desertificación, perdiendo los suelos su capacidad productiva. El sobrepastoreo reduce la biodiversidad y afecta la fauna asociada y conlleva a la degradación del suelo con disminución directa a su capacidad de retención hídrica, aumentando el riesgo de sequias e inundaciones y finalmente impacta negativamente la economía rural.

El manejo inadecuado del pastoreo es una actividad que en diversas zonas se convierte en una causa directa de la degradación del suelo (Cuellar, Eligia de la C. et al, 2015). Las causas de la degradación del suelo son las directas y subyacentes (Geist & Lambin, 2004; Pulido & Bocco, 2011), para ellos las causas directas corresponden a la deforestación, el conflicto en el uso de la tierra y el inadecuado manejo agrícola de la tierra, además se incluyen las políticas ambientales inadecuadas y la pobreza. Las estrategias para mitigar este proceso están asociadas al pastoreo rotacional con división de potreros y recuperación de los pastos, ajustar el número de cabezas de ganado a la capacidad de carga del terreno y la integración de sistemas silvopastoriles para mejorar la fertilidad del suelo. Se sugiere hacer revegetación con especies forrajeras resistentes y nativas para la recuperación de las áreas degradadas, como la planificación del uso del suelo con la incorporación de prácticas de conservación.

Un factor que incide sobre el uso del suelo y las comunidades, es el relacionado con

la alteración y violación de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) para cambiar el uso del suelo de áreas agrícolas hacia urbanismo, fenómeno que se ha intensificado en varias regiones de Colombia, y trae consigo consecuencias profundas tanto en lo ambiental como en lo social y económico, como ocurre hoy en el municipio de Palermo, causando conflictos en el uso del suelo en áreas destinadas a la producción agropecuaria para permitir la construcción de urbanizaciones, cuyos núcleos poblacionales son expuestos a cargas contaminantes e impactos ambientales por actividades agropecuarias o agroindustriales.

En el Huila, se han dado procesos de expansión urbana sobre suelos agrícolas de alta productividad. Esto ha generado debates sobre la sostenibilidad de los POT y la necesidad de proteger las llamadas “áreas de reserva agrícola” para garantizar la seguridad alimentaria nacional (Gobernación del Huila, 2024). Se plantean algunas alternativas de manejo como son las zonas de protección agrícola, correspondiendo a definir áreas intocables dentro de los POT, el urbanismo compacto que busca promover densificación en zonas ya urbanizadas en lugar de expandirse sobre áreas rurales, además los planes de desarrollo rural que integra la planificación urbana con estrategias de fortalecimiento agrícola y la participación comunitaria en las cuales debe incluirse a campesinos y organizaciones locales en la toma de decisiones. En síntesis, modificar los POT para urbanizar suelos agrícolas puede traer beneficios económicos inmediatos, pero compromete la seguridad alimentaria, la sostenibilidad ambiental y la cohesión social a largo plazo.

Las consecuencias principales del cambio de uso del suelo comprenden desde lo ambiental, la pérdida de suelos fértiles, la fragmentación de ecosistemas que

interrumpen los corredores biológicos y la afectación de la biodiversidad, mayor riesgo de inundaciones, residuos sólidos y aguas residuales en zonas antes rurales, y los aspectos sociales por el desplazamiento de comunidades campesinas, el conflicto por el territorio y el cambio cultural por debilitamiento de las formas de vida campesina. Desde lo económico, hay beneficios para inversionistas por el incremento del valor del suelo, e impactos negativos por la dependencia alimentaria al reducir la producción local y el crecimiento urbano desordenado, que genera costos elevados en infraestructura, servicios públicos y movilidad.

En el noroccidente del departamento se localiza del Nevado del Huila, cuyos suelos y sus alrededores se caracterizan por ser altamente frágiles debido a la actividad volcánica, la pendiente pronunciada y la presión antrópica (agricultura, ganadería y deforestación). Aunque es una zona protegida dentro del Parque Nacional Natural Nevado del Huila, enfrenta riesgos de erosión, pérdida de fertilidad y deslizamientos. En el contexto geográfico y ambiental el Nevado del Huila se ubica en la Cordillera Central de los Andes en área limítrofe con los departamentos de Cauca y Tolima, cubriendo aproximadamente 163.842 hectáreas con una elevación máxima de 5364 msnm (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2026), la mayor altura del cordón andino colombiano. El suelo predominante corresponde al orden de los andisoles, con alta fertilidad inicial pero muy susceptible a la erosión y degradación si se pierde la cobertura vegetal. En áreas circundantes se ha dado la deforestación para actividades de agricultura y ganadería. Los procesos de degradación denotados son la compactación por ganadería extensiva, la expansión agrícola en laderas inadecuadas, la tala y quema que reducen la capacidad de retención hídrica del suelo (figura 2).

Las consecuencias de la degradación desde el punto de vista ambiental son la pérdida de la biodiversidad, el riesgo a inundaciones y deslizamientos en los municipios circundantes de Páez, Iquira y Santa María, y consecuencias sociales como la vulnerabilidad de comunidades campesinas e indígenas frente a posibles desastres naturales, la reducción de la productividad agrícola en suelos erosionados; y desde el punto de vista económico, los costos elevados en recuperación de tierras y atención a emergencias, como la disminución de la oferta hídrica para riego y el consumo humano. Las estrategias de conservación y manejo de esta área de páramo son la reforestación con especies nativas, para recuperar cobertura y proteger el suelo, la implementación de sistemas silvopastoriles para reducir la presión ganadera y mejorar la fertilidad, la restricción de expansión agrícola para evitar cultivos en pendientes pronunciadas y suelos frágiles, la educación ambiental comunitaria que involucra a campesinos e indígenas en la gestión sostenible, y el monitoreo geológico y ambiental.

REFLEXIONES FINALES

La región norte del departamento del Huila posee una riqueza ecosistémica de gran importancia, su variedad climática y de cobertura vegetal son contrastantes con los procesos degradativos que operan allí. Esta región posee ecosistemas estratégicos altamente vulnerables, aunque sus suelos son muy variados desde los aridsoles hasta los andisoles con distinto grado de fertilidad, la combinación de presión humana y riesgos naturales los hace propensos a la degradación. La clave está en fortalecer la protección de estas áreas estratégicas, la gestión comunitaria y la planificación territorial para garantizar su sostenibilidad.

La evaluación de la degradación del suelo puede realizarse a través de diversas metodologías que combinan enfoques globales y locales, utilizando indicadores específicos para medir la salud y funcionalidad del suelo. Estas metodologías son los soportes esenciales para desarrollar estrategias de manejo y restauración efectivas que permitan implementar políticas direccionadas de mitigación y manejo en búsqueda de la conservación y restauración del suelo.

Es necesario adoptar políticas razonables en pro del desarrollo sustentable y sostenible, priorizando y garantizando así la sostenibilidad alimentaria actual y futura de esta región norte del Huila, reconocida por su gran potencial energético - minero, agropecuario y turístico por los variados y contrastantes ecosistemas estratégicos que posee su territorio.

REFERENCIAS

- Angarita, G. y Gómez, L. (2023). La minería y su impacto económico y ambiental: desarrollo de los pasivos ambientales mineros en Colombia. *Revista Espacios*. Vol. 44 (02) 2023 • Art. 2. DOI: [10.48082/espacios-a23v44n02p02](https://doi.org/10.48082/espacios-a23v44n02p02)
- Bautista Cruz, A., E tchevers Barra, J., del Castillo, R.F., Gutiérrez, C. (2004). Calidad del suelo y sus indicadores. *Ecosistemas* 13 (2), 1-8.
- Campitelli, Paola, Aoki, Antonio, Gudelj, Olga, Rubenacker, Andrea, & Sereno, Roberto. (2010). Selección de indicadores de calidad de suelo para determinar los efectos del uso y prácticas agrícolas en un área piloto de la región central de Córdoba. *Ciencia del suelo*, 28(2), 223-231.
- Correa Restrepo, F. J., & Silva Arroyave, S. M. (2009). Análisis de la contaminación del suelo: Revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica. *Semestre ecológico*, Vol 12x ISSN 0120-6346, 13-34.

Costa, M., Gutierrez, J. C., Juan Hernando, Isabel Hernando, Ana Martín, & Moreno, M. (2002). Indicadores edáficos, vegetales y microbianos de procesos de desertificación. *Anales de Biología* 24, 175-183.

Cram, S., Cotler, H., Morales, L. M., Sommer, I., & Carmona, E. (2008). Identificación de los servicios ambientales potenciales de los suelos en el paisaje urbano del Distrito Federal. *Investigaciones geográficas*, (66), 81-104.

Cuellar, Eligia de la C, Fresneda, C, Rivero, Caridad J, Thompson, Martha, Sánchez, Graciela, & González, Yudisney. (2015). Plan de manejo sostenible de tierra para la producción de leche en la UBPC Aguadita, Cienfuegos, Cuba. *Pastos y Forrajes*, 38(4), 448-456. Recuperado en 13 de mayo de 2016, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942015000400009&lng=es&tlng=es.

De la Rosa, D. (2010). Impactos del cambio climático sobre los suelos. *AMBIENTALIA: El Cambio Climático III Congreso Andaluz de Desarrollo Sostenible, VII Congreso Andaluz de Ciencias Ambientales*.

Doran, J.W. y Parkin, B.T. (1994). *Defining Soil Quality for a Sustainable Environment*. Soil Science Society of America, Inc. Special Publication. Number 35. Madison, Wisconsin, USA.

Dregne, H.E., Chou, N.T. (1992). Global desertification dimensions and costs. En Dregne HE (Ed.) *Degradation and Restoration of Arid Lands*. Lubbock Technical University). Lubbock, TX, EEUU. Recuperado de www.ciesin.org/docs/002-186/002-186.html

Ecopetrol, 2024. Grupo Ecopetrol lanza su visión estratégica 2040. Energía que transforma. <https://www.ecopetrol.com.co>

Epinosa Ramírez, M. E. (2011). Degradación de suelo por actividades antrópicas en el norte Tamaulipas, México. *Papeles de Geografía*, 77-88.

Ferrera Cerrato, R., & Alarcón, A. (2015). La microbiología del suelo en la agricultura sostenible. *CIENCIA ergo-sum*, 8(2), 175-183. Recuperado de <http://cienciaergosum.uaemex.mx/index.php/ergosum/article/view/3805/2857>

Figuroa C., Y. (2004). *Guía ilustrada de la Flora del desierto de La Tatacoa, Huila-Colombia*. Trabajo de grado. Instituto de Ciencias Naturales-Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia (inédito). Bogotá.

Garavito Neira, F. (2023). *La Madre Tierra. Suelos, plantas, ambiente*. Sociedad Geográfica de Colombia. Academia de Ciencias Geográficas. Bogotá. 360p.

Geist HJ, Lambin EF (2004). Dynamic causal patterns of desertification. *BioScience* 54: 817-829.

Gobernación del Huila (2025). Foro: Huila territorio de oportunidades. Fenalcarbon. Carlos A. Cante. <https://www.bing.com>

Gobernación del Huila (2024). Planes de Desarrollo municipios del Huila. 2024 - 2027. <https://www.huila.gov.co/documentos/2167/planes-de-desarrollo-municipios-del-huila-2024-2027/>

González-Pedraza A. F., L. Torres, Leonides Castellanos (2024). Impacto de diferentes prácticas agrícolas sobre las características físicoquímicas del suelo: un análisis crítico. *Revista Ambiental Agua Aire y Suelo* 15(1):90–105. DOI:[10.24054/raaas.v15i1.2916](https://doi.org/10.24054/raaas.v15i1.2916)

IDEAM (2012). *Propuesta para la Gestión Integral Ambiental del Recurso Suelo*

(GIARS). Informe Final. Diagnóstico Nacional del Estado del Recurso Suelo. Convenio Interadministrativo entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11).

IGAC (2014). Uso potencial y efectivo de la tierra agrícola en Colombia: resultados del Censo Nacional Agropecuario. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/4079?locale-attribute=en>

Meza Aliaga, Mónica, & Castro Correa, Carmen Paz (2013). Susceptibilidad erosiva asociada al proceso de reconversión agrícola productiva, cuenca semiárida de Quillota. V Región de Valparaíso, Chile. *Idesia* (Arica), 31(4), 43-52. Recuperado en 07 de mayo de 2016, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292013000400006&lng=es&tlng=es.10.4067/S0718-34292013000400006.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016). Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo (GIAS). Convenio Interadministrativo Número 25 de 2013, suscrito entre el MADS y la Universidad Nacional.

Mora Marín M. A., L. Ríos Pescador, L. Ríos Ramos y J. L. Almario Charry (2017). Impacto de la actividad ganadera sobre el suelo en Colombia. <https://doi.org/10.25054/issn.2216-1325>

Nachtergaele F, Biancalani R, Bunning S. (2009). The Land Degradation Assessment in Drylands (LADA) project 2009. En Im-Erb R, Niino Y, Sombatpanit S, Biancalani R (Eds.) 27-30/04/2009. pp. 7-15. Recuperado en 06 de mayo de 2016, de www.fao.org/docrep/012/i1067e/i1067e00.htm

Navone, S. M., & Palacín, E. (2004). Identificación de la degradación/desertificación de las tierras en Santa María (Catamarca) a través del procesamiento de imágenes Radarsat. *Terra*, 18, 289-297.

OECD (1993). OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews: A Synthesis Report by the Group on the State of the Environment. Environment Monograph, Organization for the Economic Co-Operation and Development, Paris.

Parques Naturales Nacionales de Colombia (2016). Recuperado el 11 de 05 de 2016, de <https://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?patron=01.0118>

Parques Naturales Nacionales de Colombia (2026). Gov.co. Parque Nacional Natural Nevado del Huila. <https://www.parquesnacionales.gov.co/nuestros-parques/pnn-nevado-del-huila/>

Pla Sentis, I. (2013). Análisis crítico de la calidad de suelos y de sus indicadores. *Rev. Suelos Ecuatoriales*, ISSN-e 2665-6558, Vol. 43, N.º. 1, 2013, págs. 1-8

Pulido Secundino, J.; Bocco Verdinelli, G. (2011). ¿Cómo se evalúa la degradación de tierras? Panorama global y local. *Interciencia*, Febrero, 96-103.

Rodríguez, N, Florentino, A, Torres, D, Yendis, H, & Zamora, F. (2009). Selección de indicadores de calidad de suelo en tres tipos de uso de la tierra en la planicie de Coro, estado Falcón. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 26(3), 340-361. Recuperado en 06 de mayo de 2016, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182009000300003&lng=es&tlng=es.

UNCCD (1994). United Nations Convention to Combat Desertification in countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa. A/AC.24/1/27, Paris.

Wilson, M. G. (2000). Evaluación de atributos del suelo para su utilización como indicadores de calidad y sostenibilidad entre ríos. *Revista Facultad de Agronomía*, 23-30.