

DETERMINACIÓN DE LA APTITUD DE LOS SUELOS PARA LA AGRICULTURA EN EL MUNICIPIO DE RÁQUIRA – BOYACÁ, EN FUNCIÓN DE MODELAMIENTOS CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

Laura Lizeth Betancourt Gil, llbetancourtg@unadvirtual.edu.co

Paola Fernanda Suarez Barrera, pfsuarezb@unadvirtual.edu.co

Helmer Yecid Roncancio Roper, hyroncancior@unadvirtual.edu.co

Docente asesor: Nelson Enrique zambrano Monsalve

RESUMEN

Se estima que, de los 8.000 millones de hectáreas habitables, que posee el planeta tierra, Colombia posee 114.074.970 millones de hectáreas, lo cual equivale a un 1.42% de la superficie terrícola. La diversidad y la fragilidad de los suelos colombianos, contrasta con su diversidad, ya que, en este país, es posible encontrar 11 de los 12 órdenes de suelos existentes en el planeta. El 28,79% de los suelos nacionales, se distinguen por su poca fertilidad, los suelos agrícolas de excelentes propiedades fisicoquímicas tan solo representan 7.5% del territorio. Por otro lado, Colombia no cuenta con suelos de clase agrologica 1, por lo cual los suelos de clase agrologica 2,3 y 4 cubren un 15% del país.

Según el IDEAM – “Los procesos de degradación más relevantes en Colombia son la erosión, el sellamiento de suelos, la compactación y desertificación” (IDEAM, Suelos en Colombia), motivo por el cual es necesario atender a problemáticas tales como la creciente demanda de bienes y servicios de los suelos, ineficiencia de los procesos de planeación y ordenamiento territorial, falta de seguimiento a la calidad de los suelos y la insuficiencia de normas e instrumentos para la gestión sostenible de los suelos; todo ello conlleva a la presencia de conflictos de uso de suelos, que se presentan, cuando la utilización actual de los mismos, no corresponde a su oferta de índole ambiental.

Uno de los principales causantes de los conflictos de uso de los suelos en el país, se tipifica por la falta de conocimiento respecto a los usos y vocación de las tierras. Por consiguiente, los índices de deforestación, la pérdida de biodiversidad y el daño irreversible a los ecosistemas, en vez de atenuarse, cada vez incrementan, lejos de hallar una contundente solución.

El presente trabajo, se fundamenta en la categorización de las aptitudes de los suelos, que se encuentran en el Municipio de Ráquira, ubicado en el departamento de Boyacá, y su derivada funcionalidad para usarlos como zonas de uso agrícola; encaminado en este propósito, se halla inmerso un breve diagnóstico, desarrollo y posterior análisis, que demarcaran los lineamientos necesarios para ejecutar un modelo lógico, entidad – relación en el cual se explica, como los diferentes conceptos se relacionan dentro del sistema con el fin de depurar los datos. En consecuencia, se efectuará el planeamiento e identificación de los geoprocesos a realizar para lograr efectuar los modelamientos necesarios para conseguir la mapificación de las aptitudes del suelo y con ellos dar una propuesta metodológica de reconocimiento y aplicación, basada en los conflictos de uso de suelos en el municipio, con tal fin, se tratara de encontrar unadeterminada homeostasis entre los usos necesarios dentro de este territorio, con el fin de satisfacer las necesidades de propios y visitantes.

INTRODUCCIÓN

El 28% de la superficie nacional, experimenta, algún tipo de conflicto en relación a la calidad de sus suelos, esto se encuentra determinado por el uso inadecuado, o por la ausencia de prácticas que logren estimular el aprovechamiento de este recurso ya sea por la subutilización o por la sobreutilización.

Para entender mejor esta temática, es necesario definir que la referenciación “conflictos de suelo” se atribuye a “las actividades, acciones e intervenciones que realizan las personas sobre un determinado tipo de cobertura para producir, modificar o mantenerla” (FAO, 1998); en conclusión, se describe como todas las acciones que puede ejecutar un ser humano, sobre la superficie terrestre, con el fin de obtener un bien, ya sea un producto o un servicio.

Según el IGAC, en el departamento de Boyacá, - “El 48,3% de sus suelos presenta un uso inadecuado: 42,5% por sobreutilización y 5,8% por subutilización. Entre tanto, el 48,5% respeta la verdadera vocación y capacidad del suelo”, (IGAC, 2010); toda esta problemática y sus respectivas repercusiones, pueden ser explicadas a la carencia de estudios semi detallados del departamento, dado que el 82% del territorio, no cuenta con dichos estudios; esto impide la correcta ejecución de un ordenamiento productivo y medioambiental, acorde a las características de los suelos.

El territorio solo cuenta con estudios semi detallados en el 18% de su área, un factor que impide que su ordenamiento productivo y ambiental se realice de manera acorde a las características de sus suelos.

Considerando lo anterior, el presente documento, se fundamenta en la identificación de todas aquellas problemáticas que afectan el uso adecuado de las tierras raquireñas, basándose en el uso de sistemas de información geográfica, con el fin de calcular si el suelo está siendo mal utilizado, en relación directa, con la vocación de los mismos, teniendo como base, las metodologías que promueve el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

OBJETIVO GENERAL

Establecer, ejecutar y analizar, los modelos espaciales propuestos, con la finalidad de determinar la aptitud del suelo en el municipio de Ráquira, encaminando este proceso al estudio del ordenamiento territorial y la capacidad agrícola de sus suelos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ejecutar una correcta identificación del problema de estudio, a través de un modelo entidad-relación
- Demarcar los geoprocesos a realizar

- Proponer un modelo digital lógico, apoyado en los datos abiertos de portales como el del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC
- Efectuar un adecuado proceso de investigación, sobre los pasos necesarios para obtener resultados fehacientes del software QGIS, y de esta forma orientar a las comunidades que requieran dicha información, respecto a la toma de decisiones que requieran

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL O CASO DE ESTUDIO

El municipio de Ráquira, cuenta con variadas formas económicas basadas en sus recursos naturales y en su creciente atractivo turístico; entre los principales factores de ingresos económicos, se destacan, la producción de elementos utilitarios y decorativos con arcillas secundarias, la explotación de minería de carbón, la producción agrícola, y la ya citada, actividad turística.

Si se observa con cierto detenimiento, el municipio está agrupado y construido sobre un solo centro, lo cual denota cierta aglomeración. Un poco más al exterior del pueblo, se encuentran situadas, las fábricas de artesanías, seguido por los terrenos de cultivo, y en las zonas más lejanas, se encuentran las zonas de explotación minera.

Una de las muchas problemáticas en este territorio, se ejemplifica en que las áreas urbanas del municipio son demasiado pocas para permitir un correcto desarrollo y expansión urbanística, por tal razón se evidencian bastantes construcciones de índole informal, en terrenos que podrían ser urbanizables o dedicados al apartado agrícola, pero dada la inexistencia de un plan de ordenamiento territorial acorde a los actuales requerimientos del municipio, se ejemplifican usos del suelo no acordes con la vocación de los mismos.

SUELOS BOYACENCES	Uso que se les debe dar	Uso actual
Tierras arables (uso agropecuario)	11.1 % (256.455 hectáreas)	53.6 % (1.239.709 hectáreas)
Tierras no arables (agroforestales y para conservación y protección)	84.7 % (1.959.306 hectáreas)	42.6 % (983.927 hectáreas)

Tabla 1 – Tabla “La inadecuada realidad” (IGAC, 2010)

Si discernimos dentro del factor económico ligado a la producción agrícola, se pueden observar importantes inconvenientes, que hacen que no sea un área de enfoque en la cual se efectúen inversiones importantes si se comparan con las inversiones en otros sectores económicos municipales. Las principales falencias son:

1. Aumento de los costos de los predios rurales – Debido a la creciente tasa de migración de la población citadina al municipio, los predios rurales han elevado sus costos por metro cuadrado, haciendo que los predios más propicios para la agricultura se conviertan en predios de descanso y ocio, para familias mayoritariamente acaudaladas.

2. Baja productividad de los terrenos agrícolas – Los terrenos agrícolas que en la actualidad se hallan dispuestos para tal fin, no son lo suficientemente fértiles para ser empleados en los cultivos, ya que el paisaje propio del municipio esta designado como bastante accidentado, con altas pendientes, suelos de carácter ácido en la gran mayoría del territorio, y en general suelos degradados por la escasa o inexistente capa vegetal

3. Ausencia de recursos hídricos – Las lluvias necesarias para engrosar los afluentes hídricos como quebradas, ríos, pozos y reservorios del municipio, cada vez son más escasas, he infrecuentes, ocasionando la muerte de la capa vegetal en temporada de verano y erosión por la escorrentía de las fuertes lluvias en temporada invernal

4. Falta de mano de obra – Resumiendo los factores que se citan anteriormente, (y otros que no se citan), se dan las condiciones para que la producción alimentaria no florezca en el municipio, por tal razón, las personas que se dedicaban a la agricultura, se están volcando a otras fuentes de ingresos, principalmente la minería del carbón

Expuesto lo anterior, se hace necesario crear un modelo que represente, la actitud del suelo para la agricultura, que se fundamente en la capacidad natural del suelo para producir alimentos de forma continua, y que, además, dicho modelo, brinde información relevante-

como las limitaciones del uso de los suelos, con el fin de favorecer la conservación de los recursos naturales, la protección de los ecosistemas locales, la mejora de la calidad del agua y la prevención de la degradación del suelo.

Además, el ordenamiento agroambiental contribuye a optimizar el uso de la tierra, fomentar prácticas agrícolas responsables y mejorar la resiliencia del sector agrícola frente al cambio climático. Al promover la armonía entre la producción agrícola y la conservación ambiental, este enfoque beneficia tanto a los agricultores como a la comunidad en general, al garantizar la sustentabilidad y el equilibrio de los recursos naturales a largo plazo.

Aunque si bien, los modelos espaciales que se emplean para calcular la aptitud de los suelos para agricultura y el ordenamiento agroambiental, son un importante avance tecnológico para la aglomeración y representación de la información, es necesario precisar que, en la actualidad, existen técnicas, recursos y procedimientos que logran mejorar las condiciones físicas y químicas de los suelos, para lograr emplear tierras de baja calidad en aplicaciones de producción agroindustrial. Es decir, que las características de los terrenos se pueden mejorar y administrar como terrenos de cultivo, teniendo en cuenta las limitaciones como el cuidado de los recursos naturales y la protección de los ecosistemas vulnerables, teniendo en cuenta la vocación de los suelos

y el uso real de los mismos.

De lo anterior podemos observar la contraposición de las denominadas vocaciones del suelo y el uso real de los mismos, ya que si bien, existen áreas catalogadas como zonas de interés agropecuario, en realidad, pueden ser suelos, caracterizados por la ausencia de nutrientes o por la incapacidad para dar lugar a un determinado cultivo, por factores como la imposibilidad de efectuar labores de labranza dada su inclinación extrema, o por la ausencia de barreras contra el viento, que expondrían los cultivos a ráfagas violentas que imposibilitarían el crecimiento y desarrollo favorable de los mismos.

En consecuencia, la ausencia de una evaluación de aptitud de suelos para la valoración de la suficiencia agrícola, puede traer consecuencias tales como la ejecución de usos inadecuado de los suelos, pérdida de recursos, degradación de las capas más superficiales del suelo, impactos ambientales negativos, y riesgo en la procura de la idoneidad alimentaria y económica. Es necesario contar con fuentes de información precisa sobre la aptitud de los suelos con el fin de tomar decisiones satisfactorias y fomentar la agricultura sostenible y de mano con el cuidado del medio ambiente.

DESARROLLO Y ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO

Con el fin de encausar correctamente el-

Componente	Peso (%) Influencia sobre la agricultura
Ambiental	40
Edáfico	35
Climático	25

Tabla 2 – Propuesta de peso de influencia de componentes sobre la agricultura

Componente	Capa vectorial	Peso (%) Influencia sobre la agricultura sobre el componente
Ambiental	Sin restricciones	60
	Coberturas de suelo	40
Edáfico	Suelos (Características Edáficas)	45
	Capacidad de uso	55
Climático	Clasificación climática Land 2014	45
	Precipitación media total anual – Promedio multianual durante el periodo 1981 - 2010	55

Tabla 3 – Propuesta peso de influencia de indicadores dentro de cada componente

Con el fin realizar los modelos propuestos, se utilizaron los archivos digitales Departamentos y municipios de Colombia, Parques nacionales naturales, Mapa de coberturas de la tierra adaptación Corina Land Cover, Reservas forestales, Drenajes dobles, y mapa de suelos de Boyacá

ÁREA DE ESTUDIO

Ráquira, es un municipio ubicado en la provincia de Ricaurte, situada a 60 kilómetros de Tunja (ciudad capital del departamento); cuenta con una superficie de 233 kilómetros cuadrados, una altitud media de 2150 metros sobre el nivel del mar y una temperatura promedio de 17 grados centígrados. De acuerdo al esquema de ordenamiento territorial en vigencia (EOT 2016) el municipio cuenta con un área general de 21.691,89 hectáreas, de las cuales, 54.31 hectáreas figuran como zona urbana. Limita en sus fronteras con los municipios boyacenses de San Miguel de Sema, Tinjacá, Sutamarchan, Sáchica, Samacá, y con el municipio cundinamarqués de Guachetá.

Teniendo en cuenta que los suelos raquireños están catalogados (según el plan municipal de gestión del riesgo de desastres 2016) “En Ráquira el relieve es bastante accidentado, altas pendientes, suelos ácidos en la mayor parte de su territorio con horizontes delgados; lo atraviesan y afectan marcadas fallas geológicas, que han generado inconvenientes en la apertura de vías y demás construcciones de vivienda, servicios e infraestructura”; por lo anterior, es preciso, realizar un modelo que agrupe los conceptos requeridos para ejecutar y obtener la capa de coberturas del suelo del sitio de estudio

CAPAS GENERADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Las siguientes son las capas generadas en el programa Qgis, con el fin de obtener la aptitud agrícola del municipio en mención:

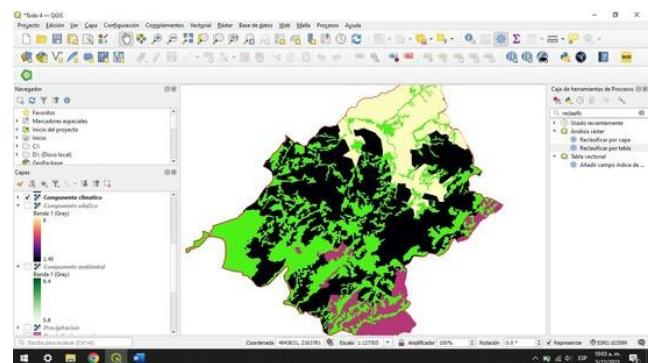


Figura 1 - Componente Climático
Fuente. Elaboración propia

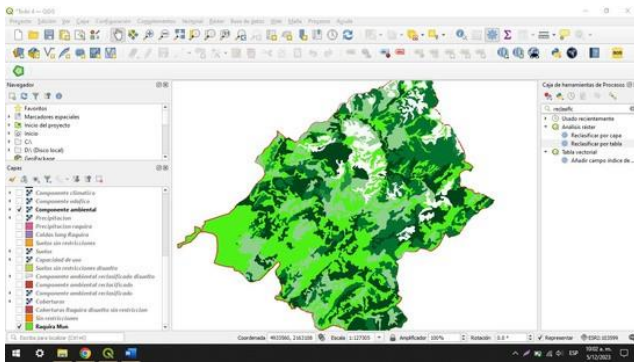


Figura 2 - Componente Ambiental
Fuente. Elaboración propia

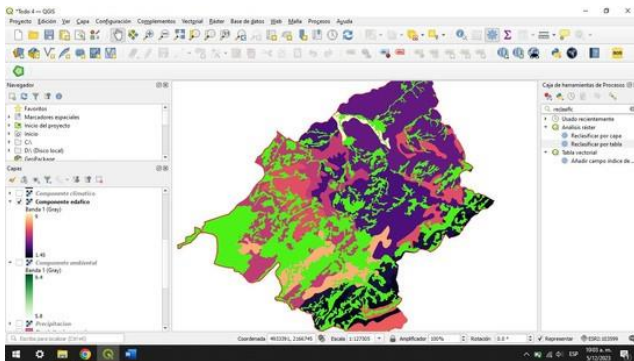


Figura 3 - Componente Edáfico
Fuente. Elaboración propia

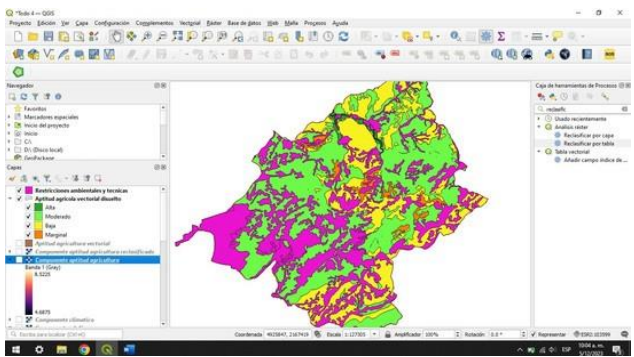


Figura 4 - Mapa de aptitud para la agricultura
Fuente. Elaboración propia

METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL USO ACTUAL DEL SUELO DEL MUNICIPIO DE RÁQUIRA

Para la caracterización, clasificación-

e identificación del uso actual del suelo del municipio de Ráquira para la caracterización, clasificación e identificación del uso actual del suelo del municipio de Raquira

VOCACIÓN DEL SUELO DEL MUNICIPIO DE RÁQUIRA

La capa de la vocación y uso del suelo se obtiene de la página web del IGAC en la subdivisión de agrología la cual se elaboró a una escala de 1: 100.000 y hace parte del estudio.

VOCACIÓN MINERA

Los suelos con funciones minero extractivas se presentan en aquellas áreas que debido a sus características geológicas - mineras pueden ser objeto de aprovechamiento de minerales, ya sea en forma subterránea o a cielo abierto. Teniendo en cuenta las potencialidades geológicas, la mayor parte del municipio las posee con respecto a los materiales de construcción, agregados y canteras de arcilla; por lo tanto, si se pretende realizar exploración o explotación, el interesado debe cumplir todos los requisitos exigidos por la CAR

VOCACIÓN AGRÍCOLA

Son tierras que, por sus características de los suelos, permiten el establecimiento de sistemas de producción agrícola, con plantas cultivadas de diferentes ciclos de vida y productos-

(IGAC 2023).

La actividad agrícola del municipio de Ráquira se desarrolla en todo el territorio del municipio a pequeña escala, minifundio o labranza mínima, sobre sale los cultivos de maíz, papa, arveja, frijol, tomate, frutales y pastos otros, los cuales por su alto costo y baja producción generado por la disminución de fuentes hídricas.

VOCACIÓN GANADERA

Son aquellas cuyas características de suelos presentan limitaciones moderadas, especialmente para el desarrollo de una agricultura intensiva y semi-intensiva, el uso que debe darse a las tierras con vocación ganadera hace referencia a la explotación económica de cada región.

La asistencia agropecuaria de la administración de Ráquira presenta un registro de usuarios del servicio público de extensión agropecuaria (RUEA) de 442 usuarios distribuidos según la actividad

TIERRAS EN SOBREUTILIZACIÓN

Es la sobrecarga y el desmesurado uso de las actividades agrícolas y pecuarias sobre el suelo (IGAC 2023).

Según IGAC Ráquira se encuentra entre los municipios tienen prácticamente toda su área municipal bajo este conflicto de sobreutilización del suelo.

CONCLUSIONES

Teniendo conocimiento de la problemática del municipio de Ráquira, por medio de un Sistema de Información Geográfica se pretende opinar sobre su funcionalidad con respecto a la producción agrícola de este municipio.

Los Sistemas de Información Geográfica permiten recopilar, gestionar y analizar datos. Al finalizar esta actividad se tendrá un aporte técnico, para las comunidades que se dedican a la producción agropecuaria, poder saber cuáles son las limitaciones de estos suelos y de esta misma manera tomar decisiones adecuadas favoreciendo la conservación de los recursos naturales y el beneficio propio tanto del agricultor como de las comunidades en general.

Se observa que la problemática que existe en el municipio de Ráquira Boyacá, desprende desde hace décadas atrás ligado a las prácticas económicas, costumbres, turismo y demás que ha tenido el municipio.

Para poder tener un desarrollo equilibrado es necesario establecer y orientar acciones que vayan encaminadas y equilibradas al sostenimiento de los recursos naturales. Se ve la necesidad que los sistemas productivos establezcan límites para de esta manera poder realizar recuperación y protección del medio natural y que siga siendo productiva para las nuevas generaciones.

Enlace video YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=k1pSi2tGkNI>

RECOMENDACIONES

Los sistemas de información geográfica permite relacionar datos con una localización geográfica por lo tanto es de vital importancia contar con información de fuentes confiables como lo son las corporaciones, el IGAC, FAO, CAR, etc.

Se recomienda a toda la ciudadanía a hacer utilización de los Sistemas de Información Geográfica, esto beneficia a todas las comunidades en general, permitiendo a los profesionales identificar e interpretar y poder dar una solución a los conflictos socio-espaciales especialmente a: agricultores, constructores, manejo de ecosistemas y demás.

BIBLIOGRAFÍA

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (1998). Terminology for Integrated Resources Planning and Management. FAO. <https://agris.fao.org/agrissearch/search.do?recordID=SO2007100071>

IDEAM. Suelos en Colombia. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/web/siac/sueloscolombia#:~:text=El%20conflicto%20en%20el%20uso,sobreutilizados%20y%20un%2013%25%20subutilizados>

IGAC. Suelos de Boyacá no son tan productivos como se piensa (2010). Recuperado de <https://igac.gov.co/es/noticias/suelos-de-boyaca-no-son-tan-productivos-como-se-piensa-igac#:~:text=El%20IGAC%20revel%C3%B3%20que%20Boyac%C3%A1,vocaci%C3%B3n%20y%20capacidad%20del%20suelo>
