
LA GANADERÍA Y SU IMPACTO AMBIENTAL AL COMPONENTE SUELO EN EL MUNICIPIO DE CHIQUINQUIRÁ BOYACÁ

Abel Sierra Montañez; asierramon@unadvirtual.edu.co;

Edilson Ariel Delgadillo Castillo; eadelgadilloc@unadvirtual.edu.co;

Sharon Yorely Salamanca Obando; sysalamancao@unadvirtual.edu.co

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

RESUMEN

En el municipio de Chiquinquirá- Boyacá, se desarrollan varias estructuras económicas dentro de ellas encontramos el sistema de producción ganadera extensiva enfocada a la cría de bovinos para carne, convirtiéndose en una de las actividades con más influencia en la región del altiplano, generando beneficios económicos y sociales significativos.

Esta actividad agropecuaria requiere del uso de recursos naturales específicamente del suelo, ya que es la base para la producción y la sostenibilidad, sin embargo causa daños relevantes a la biodiversidad y la estructura del suelo por la degradación debido a la erosión causada por el pisoteo de los bovinos los cuales deben estar en constante movimiento y rotación de lotes .

En el municipio de Chiquinquirá se realiza el uso de grandes áreas de tierra con aptitud ganadera, las cuales han sufrido las consecuencias ambientales como la degradación del suelo por erosión, especialmente causada por el terraceo de los bovinos

para el año 2022 revela un porcentaje de daños significativos representados así; severo con un 1,87%, moderados con un 34,69% y leve de 43,33%. Estos datos fueron obtenidos a través de cálculos realizados en la herramienta ArcGIS-pro, utilizando las capas shapefile de algunos geoportales.

ABSTRACT

In the municipality of Chiquinquirá- Boyacá, several economic structures are developed within them, we find the extensive livestock production system focused on raising cattle for meat, becoming one of the most influential activities in the highland region, generating economic benefits. and significant social.

This agricultural activity requires the use of natural resources specifically soil, since it is the basis for production and sustainability, however it causes relevant damage to biodiversity and soil structure due to degradation due to erosion caused by the trampling of cattle which must be in constant movement and rotation of lots.

In the municipality of Chiquinquirá, large areas of land suitable for livestock are used, which have suffered environmental consequences such as soil degradation due to erosion, especially caused by cattle terracing. For the year 2022, a percentage of significant damages represented as follows; severe with 1.87%, moderate with 34.69% and mild with 43.33%. These data were obtained through calculations carried out in the ArcGIS-pro tool, using the shapefile layers of some geoportals.

Palabras clave: Ganadería extensiva, SIG, Erosión de suelo, aptitud carne bovina.

Keywords: Extensive livestock farming, GIS, Soil erosion, beef suitability.

INTRODUCCIÓN

El municipio de Chiquinquirá cuenta con un gran área apta para el desarrollo y manejo de ganadería extensiva para carne lo cual conlleva impactos ambientales negativos en los ecosistemas como la degradación de los suelos por erosión, deforestación y contaminación en fuentes hídricas (Gallo y Sanabria, 2019).

En este caso estudio se realiza una zonificación del municipio con las áreas de aptitud para cría de bovinos y el porcentaje de degradación por erosión derivada de esta actividad agropecuaria; la zonificación n permite determinar las áreas con mayor

impacto de degradación por erosión, permitiendo determinar las posibles causas de la afectación en las zonas identificadas con daños severo, moderado y leve.

Los datos son obtenidos de los geoportales Sipra, Siac y el IGAC, los cuales son trabajados en la herramienta ArcGIS Pro, permitiendo realizar los análisis que se detallan más adelante; la ejecución de los diferentes geoprocursos en ArcGIS permitió la identificación de cambios en la cobertura del suelo en el municipio de Chiquinquirá, mediante el cargue de capas que muestran grandes áreas de terreno utilizadas para actividades ganaderas, con pastoreo de ganado adecuado para la comercialización de carne.

Los factores climáticos influyen en esta degradación ya que el municipio de Chiquinquirá cuenta con la condición de altiplano es decir cuenta con pendientes, las cuales influyen en la degradación del suelo derivado del terraceo producido por el ganado; esto a su vez causa la pérdida de poros del suelo aumentando el arrastre de partículas del suelo hacia las fuentes de agua (Ballesteros, et al., 2019).

OBJETIVOS

Objetivo General

Reconocer las áreas de mayor impacto ambiental ocasionado por el manejo de ganadería extensiva con fines de carne.

Objetivos Específicos

Realizar geoprosesos en la herramientas ArcGIS Pro para delimitar áreas con y sin restricciones ambientales, determinando actividades de ganadería para carne.

Cargar datos obtenidos de geoportales como el Sipra y el Siac en la herramienta ArcGIS con el fin de obtener la zonificación con aptitud ganadera y de las áreas con daño ambiental "erosión".

Analizar la información obtenida de los geoprosesos para clasificarla según Corine Land Cover, nivel tres, y los usos recomendados de estos suelos.

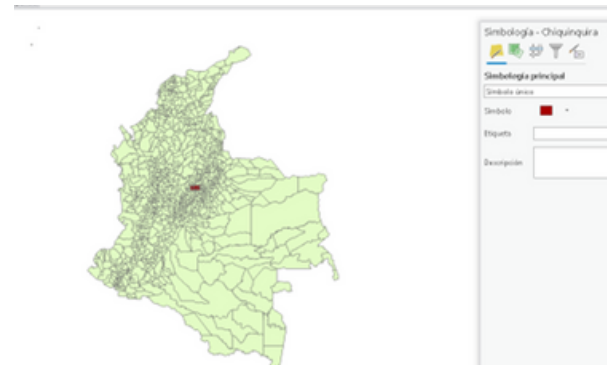
Integrar los resultados obtenidos en mapas con su respectiva leyenda para su análisis y conclusiones.

IDENTIFICACIÓN CASO ESTUDIO

El caso estudio se centra en la problemática ambiental derivada del uso de la ganadería extensiva y los impactos que esta causa al medio ambiente, especialmente a los suelos. Estos se ven afectados por la erosión provocada del pisoteo de los bovinos, la tala de árboles para la expansión de áreas pastoriles y la sobreutilización de los suelos. El municipio de Chiquinquirá se considera apto para este estudio debido a su alta actividad ganadera, este estudio se lleva a cabo mediante geoprosesos en herramientas SIG y la recopilación de información de geoportales que proporcionan datos abiertos relevantes para el caso estudio. Estos datos permiten la obtención de resultados para su

clasificación, interpretación, análisis y presentación (Martínez, et al., 2017).

Figura 1. Mapa de Colombia resaltando el municipio de Chiquinquirá Boyacá

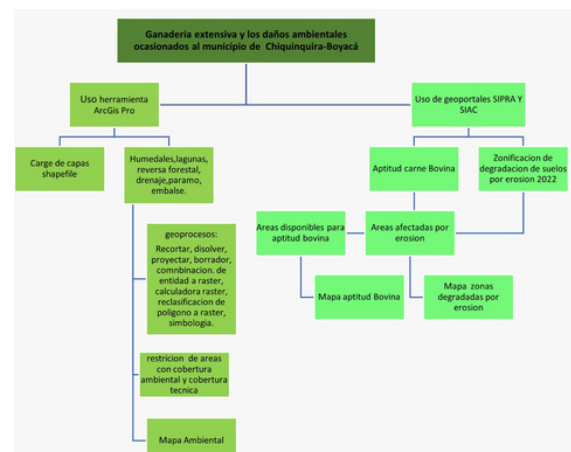


Autoría propia 2024

DESARROLLO Y ANÁLISIS

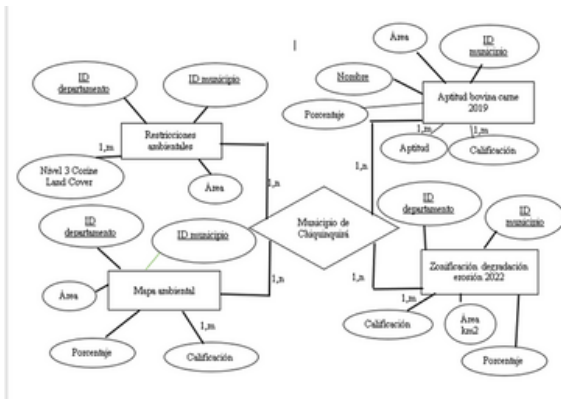
Este estudio se lleva a cabo mediante la realización de geoprosesos en herramientas SIG y la recopilación de información de geoportales que proporcionan datos abiertos relevantes; estos datos permiten la obtención de resultados para su clasificación, interpretación, análisis y representación en mapas y gráficas.

Figura 2. Mapa conceptual proceso



Autoría propia 2024

Figura 3. Modelo entidad-relación



Autoría propia 2024

Se tiene en cuenta el sistema de información para la planificación rural agropecuaria (Sipra), el cual nos permite la clasificación de la aptitud del suelo así: aptitud alta siendo las áreas con las mejores condiciones desde el punto de vista físico y socioecosistémico; aptitud media: zonas con limitaciones moderadas de tipo físico, socioecosistémico, aptitud baja: zonas con fuertes limitaciones de tipo físico, socioecosistémico; no apta: zonas con restricciones físicas y socioecosistémicas que imposibilitan el desarrollo de la actividad y exclusión legal: zonas en las cuales, por mandato legal, no se permite el desarrollo de la producción de carne bovina en pastoreo (Sipra, 2019).

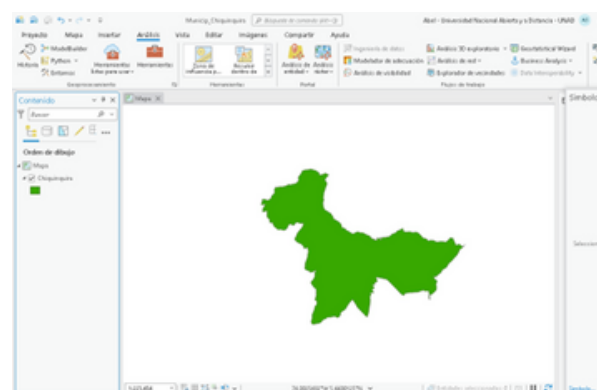
También se tiene en cuenta los datos obtenidos por el geoportal del sistema de información ambiental de Colombia, (SIAC), obteniendo el formato ShapeFile “zonificación de degradación de suelos por erosión a escala 1:25.000 en la Jurisdicción de la CAR (siac-datosabiertos-mads.hub.arcgis.com).

LOCALIZACIÓN ÁREA DE ESTUDIO

Chiquinquirá comprende la provincia de occidente, ubicada en el valle del río Suárez, con una extensión aproximada de 220.300 ha datos obtenidos del geoproceto de ArcGIS; forma parte del altiplano Cundiboyacense; la principal fuente de abastecimiento del sistema de acueducto depende del río Suárez, el único efluente de la laguna de Fúquene, y que en conjunto se denominan la cuenca del río Suárez – Ubaté (Alcaldía municipal de Chiquinquirá, 2024).

La mayor parte del territorio es una llanura aluvial adecuada para las actividades agrícolas y ganaderas. En los alrededores del municipio se encuentran algunas elevaciones como los arrayanes, la bramadora, la boca de monte y el boquerón de la palestina, montón de trigo, el cerro de la guacamaya y el cerro del ermitaño (Alcaldía Municipal de Chiquinquirá, 2024).

Figura 4. Cargue capas cartografía base del IGAC a ArcGis Pro.



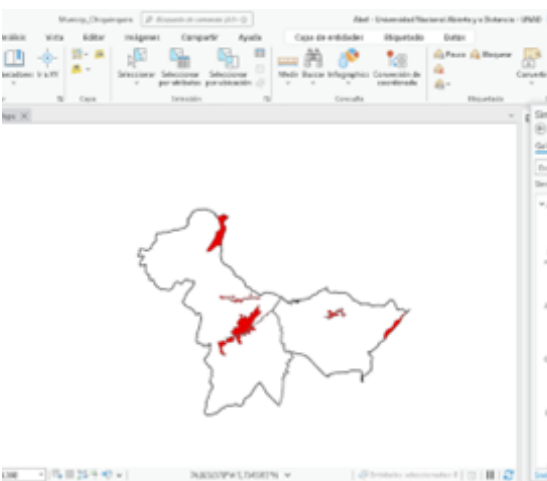
Autoría propia 2024

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta imagen, podemos observar capas shapefile (Shp) que contienen la cartografía base como: municipios, en la cual se realiza un filtro para obtener la cobertura de Chiquinquirá, se incluye capas de humedales, lagunas, páramos, reservas naturales, drenajes, embalses, a las cuales se les aplican los geoprocursos de recorte, disolver y proyección para realizar una clasificación según la tabla de atributos. Esto nos permite calificar cada área según su uso recomendable.

Dentro del mapa, se puede observar polígonos de color rojo, los cuales representan las áreas con las restricciones técnicas y ambientales para la implementación de bovinos de carne en el municipio de Chiquinquirá.

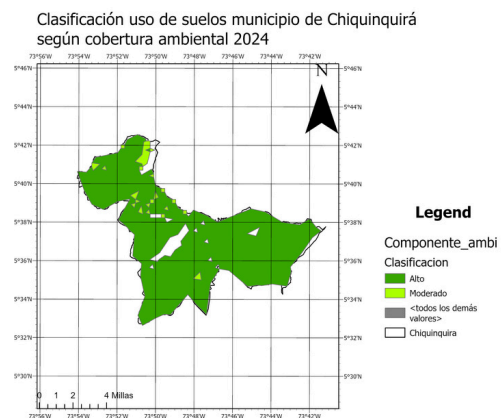
Figura 5. Cargue capas cartografía base del IGAC a ArcGis Pro.



Autoría propia 2024

El mapa muestra la clasificación del uso de suelos, es decir, se identifica el área sin restricciones donde sería probable el desarrollo de actividades ganaderas. Los datos fueron obtenidos del geoportal IGAC y procesados en la herramienta de geoprocursos de ArcGIS para el municipio de Chiquinquirá - Boyacá. Esto incluyó la reclasificación cualitativa, categorizando las áreas según su aptitud para la ganadería. Como resultado, se identificaron zonas clasificadas como alta, representadas en el mapa verde oscuro y moderada en verde claro.

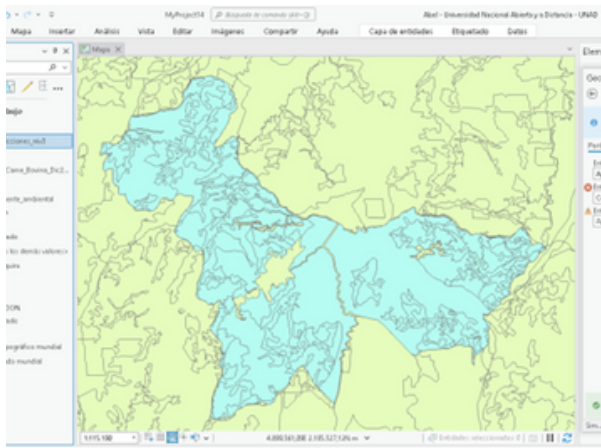
Figura 6. Mapa clasificación de uso de suelos municipio de Chiquinquirá - Boyacá 2024.



Autoría propia 2024

En la elaboración de esta imagen, se carga el archivo en formato shapefile obtenido del geoportal Sipra, titulado “Zonificación de aptitud para la producción de carne bovina en pastoreo para el mercado nacional y de exportación en Colombia, a escala 1:100.000. diciembre 2019“.

Figura 7. Cargue datos Shapefile obtenidos de Sipra a ArcGis Pro.



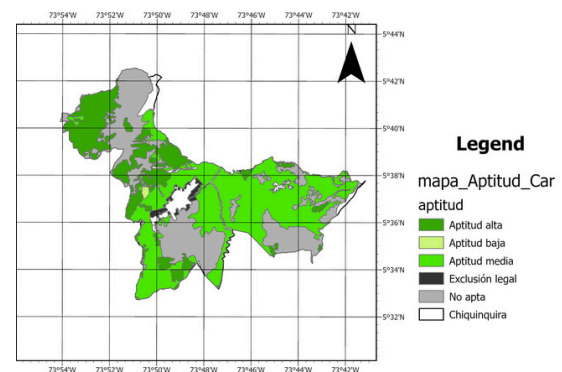
Autoría propia 2024

Mapa con aptitud de carne bovina, las capas en formato shapefile fueron cargadas en ArcGIS y recortadas para el municipio de Chiquinquirá, junto con la capa sin restricciones. Se asignaron calificaciones numéricas en un rango de 1 a 10, donde valores cercanos a 10 indican condiciones favorables para actividades ganaderas determinadas así: aptitud alta son las áreas con una elevada idoneidad para la ganadería; la vegetación presente en estas zonas es adecuada para el pastoreo y puede ofrecer condiciones óptimas para el desarrollo de la actividad ganadera; aptitud moderada representa las áreas con una aptitud intermedia para la ganadería ya que la vegetación presente puede ser adecuada para el pastoreo, pero podrían existir algunas limitaciones que deben considerarse en la planificación ganadera.

No aptas: las áreas clasificadas como no aptas indican que la cobertura vegetal en esas zonas puede presentar limitaciones para realizar actividades ganaderas. Existen muchos factores, como zonas urbanas o reservas, que impiden las actividades ganaderas (catalogometadatos.upra.gov.co, 2019).

Figura 8. Mapa aptitud carne bovina 2019.

Aptitud de Suelos para Carne Bovina municipio de Chiquinquirá 2019



Autoría propia 2024

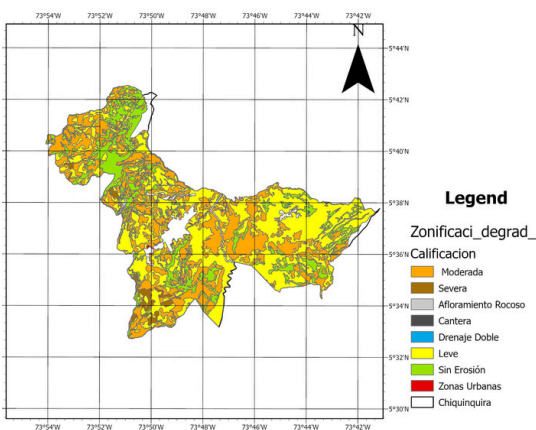
Se extrajo la capa shapefile (shp) del geoportal sistema de información ambiental Colombiano, correspondiente a la zonificación de degradación de suelos por erosión a escala 1:25.000 en la jurisdicción de la CAR. Esta capa nos permite conocer el estado ambiental, uso y aprovechamiento del suelo en el municipio de Chiquinquirá.

La degradación de los suelos por erosión deriva principalmente por el manejo de ganadería extensiva, la cual es llevada a cabo sin considerar su relevancia ambiental.

Dentro de este manejo de pastoreo rotativo, se evidencia la erosión por terraceo, o más conocido como “pata de vaca“, la cual causa afectaciones en la compactación de los suelos. Esto a su vez, provoca un aumento de el área afectada por erosión en los escurrimientos superficiales, lo que puede resultar en inundaciones y deslizamientos (Riascos et al., 2017).

La degradación de este suelo por erosión también viene acompañada de la tala de bosques para ampliar las áreas de cobertura en pastizales, lo que repercute en la compactación del suelo y aumenta la magnitud y severidad de la erosión .

Figura 9. Mapa zonificación degradación por erosión.



Autoria propia (2024)

RESULTADOS

En el municipio de Chiquinquirá en el año 2022 se evidencia una afectación al suelo por

erosión derivada del terraceo bovino para carne así: un 34,6% moderada y en un 43,2 leve o ligera; es decir que hay grandes afectaciones teniendo en cuenta que el IDEAM indica que en Colombia la clasificación está dada así: severa: 3%, moderada 17% y ligera 20% (IDEAM, 2017).

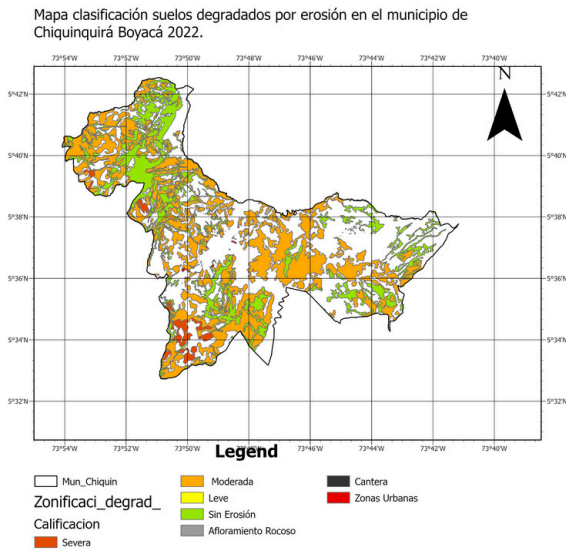
Figura 10. gráfica porcentajes degradación suelo municipio de Chiquinquirá año 2022.



Autoria propia 2024

Se combinaron las capas mencionadas anteriormente con el fin de obtener el mapa final para evaluar las áreas con mayor degradación derivada de erosión causada por la ganadería de carne, en el municipio de Chiquinquirá.

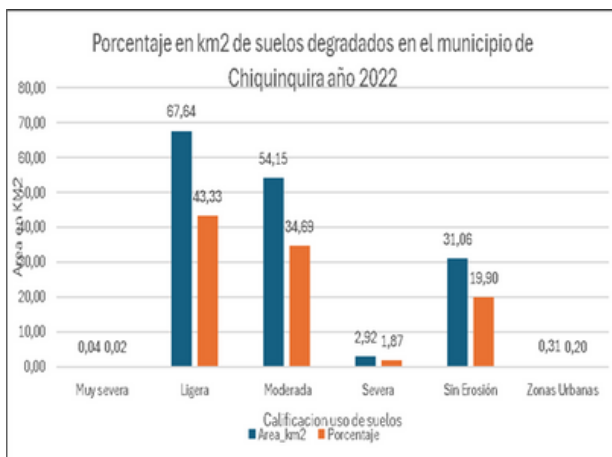
Figura 11. Mapa zonificación degradación por erosión.



Autoría propia 2024

De la gráfica de barras se pueden observar los siguientes resultados obtenidos de la realización de los geoprocetos y el calculo de las áreas afectadas así: porcentaje con afectación severa del 1,87 %, moderada del 34.69% y ligera del 43.33 % para el año 2022.

Figura 12. gráfica porcentajes afectación erosión suelo



Autoría propia 2024

ANÁLISIS

El municipio de Chiquinquirá cuenta con un área importante para el desarrollo de actividades agropecuarias, especialmente para el desarrollo de la cría de bovinos para carne. Esta actividad refleja afectaciones al medio ambiente, especialmente al componente suelo, como se evidenció en las gráficas de porcentajes de erosión: muy severo del 0,92%, severo del 1,87 %, moderado del 34.69% y ligero del 43.33 %, además se registró un 19,90 % de áreas sin erosión y un 0,20% de zonas urbanas. De esta manera se evidencia que las áreas de mayor afectación se encuentran delimitadas en la ribera del río Suarez, los limites con los humedales y los paramos.

CONCLUSIONES

El municipio de Chiquinquirá - Boyacá ofrece zonas con alto potencial para la producción de carne bovina.

Mediante las herramientas de los sistemas de información geográfica (SIG) - ArcGIS y la información obtenida de los geoportales Sipra, Siac, se ha identificado en el municipio de Chiquinquirá - Boyacá una alta capacidad para producción de ganado con fines de carne. Se pueden evidenciar extensas áreas de suelo cubiertas por vegetación adecuadas para el pastoreo de ganado, aunque es importante

tener en cuenta los daños ambientales que esta actividad puede producir. Se identificaron varias áreas con degradación por erosión.

El análisis utilizado resalta la importancia de gestionar adecuadamente las prácticas ganaderas para prevenir la degradación del suelo. Las conclusiones enfatizan la necesidad de adoptar enfoques sostenibles para garantizar la viabilidad a largo plazo de la producción de carne en áreas aptas para la actividad ganadera.

RECOMENDACIONES

Las áreas con alta densidad de ganado muestran una mayor degradación del suelo, evidenciada por la pérdida de materia orgánica y nutrientes. La compactación del suelo en estas áreas reduce la infiltración de agua y aumenta la escorrentía superficial.

La implementación de prácticas de manejo ganadero, como el pastoreo rotacional y las barreras vegetales, puede mitigar significativamente la degradación del suelo. El sobrepastoreo y la falta de rotación de pastos son factores críticos que exacerbaban la erosión y la pérdida de biodiversidad.

Establecer sistemas de monitoreo continuo con herramientas de SIG para evaluar la efectividad de las prácticas de manejo. Capacitar a los ganaderos y desarrollar políticas de incentivos para prácticas sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal de Chiquinquirá (2024). Ubicación geográfica municipio de Chiquinquirá Boyacá. : <https://www.chiquinquiraboyaca.gov.co/Paginas/default.aspx>.

Ballesteros-Correa, J., Morelo-García, L., & Pérez-Torres, J. (2019). Composición y estructura vegetal de fragmentos de bosque seco tropical en paisajes de ganadería extensiva bajo manejo silvopastoril y convencional en Córdoba, Colombia. *Caldasia* vol.41 no.1 http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322019000100224.

Gallo Aponte, W y Sanabria Rodelo, A. (2019). Evaluación de impacto ambiental y ganadería extensiva en Colombia. Bogotá : Universidad Externado de Colombia, 2019.

IGAC (s.f). Cartografía Base para el departamento de Boyacá. <https://www.igac.gov.co/el-igac/areas-estrategicas/direccion-de-gestion-de-informacion-geografica/cartografia>.

Martínez, F. E., Castillo, L., Rojas, E., Gómez-Latorre, D. A., & Aguilera, E. (2017). Identificación de áreas de riesgo agroclimático para el sistema de ganadería de leche en el Valle de Ubaté y Chiquinquirá y Alto Chicamocha.

Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas. Vol.11 no.1 Bogotá enero/junio 2017.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017). El 40% del territorio Colombiano tiene algún grado de erosión. http://ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/LdWW0ECY1uz/content/el-40-por-ciento-del-territorio-colombiano-tiene-algun-grado-de-erosion.

Siac. (s.f.) Zonificación de Degradación de Suelos por Erosión a escala 1:25.000 en la Jurisdicción de la CAR. Recuperado de: https://siac-datosabiertos-mads.hub.arcgis.com/datasets/2c58dfaf24cf46eb81ed3e19af9b8634_0/explore.

Sipra. (s.f.) Zonificación de aptitud para la producción de carne bovina en pastoreo para el mercado nacional y de exportación en Colombia, a escala 1:100.000. recuperado de: <https://catalogometadatos.upra.gov.co/uprageonet/srv/spa/catalog.search#/metadata/7fcd9c54-f5c6-4602-8dc9-f09dac2f854c>.

Enlace de sustentación

<https://www.youtube.com/watch?v=cQjesww3Ca0>
