
Identificación de áreas aptas para el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el municipio de San Vicente de Chucurí, departamento de Santander

Fabian Stiven Pareja Olaya, fsparejao@unadvirtual.edu.co;

Jenny Carolina Molina Gonzalez, jcmolinag@unadvirtual.edu.co;

Docente asesor: John Carlos Ruiz Caicedo; john.ruiz@unad.edu.co

RESUMEN

El municipio de San Vicente de Chucurí es el principal productor de Cacao (*Theobroma cacao* L.) del departamento de Santander está actividad se ve comprometida negativamente por las bajas producciones de los cultivos y las renovaciones de plantas a temprana edad propiciado por la ausencia de buenas prácticas agrícolas y deficiencias nutricionales, el presente estudio se centra en la evaluación de la aptitud del suelo para el cultivo de Cacao, con la necesidad de establecer cuál es la mejor zona de producción y mitigar las problemáticas fitosanitarias y de productividad identificadas en la región. Mediante el uso y la ejecución de la herramienta Qgis se realizan los geo procesos relacionados con el componente ambiental, edáfico y climático, analizando capas de información específica para determinar áreas con restricciones, zonas aptas para el cultivo y así identificar las zonas con mayor potencial para el correcto desarrollo del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.), esta información es

fundamental para la implementación de buenas prácticas agrícolas que mejoren la sostenibilidad y productividad del cultivo ya que con lo analizado es la causa principal de la problema-tica presentada, el municipio presenta zonas aptas para la producción del cultivo 18.42% y tiene la capacidad de brindar condiciones favorables para su producción.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Identificar la aptitud del suelo para el cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) en el municipio de San Vicente de Chucurí departamento de Santander, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica.

Objetivos específicos.

Identificar la problemática concerniente en municipio de San Vicente de Chucurí departamento de Santander.

Caracterizar los componentes ambientales, edáficos y climáticos necesarios para generar el resultado del objetivo planteado.

Realizar el análisis de los mapas e identificar las zonas aptas para la producción del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) y el uso adecuado del suelo.

INTRODUCCIÓN

La producción de Cacao (*Theobroma cacao* L.) es una de las actividades agrícolas de gran importancia económica y social en Colombia, el municipio de San Vicente de Chucurí es el más grande productor de Cacao (*Theobroma cacao* L.) en el departamento de Santander, se estiman 50.000 ha productoras del 48% del grano producido en el país, a lo largo de los años su productividad y la calidad por temas fitosanitarios se ven afectados por ineficiente implementación de buenas prácticas agrícolas y deficiencias nutricionales (Ica comunica, 2017).

En Colombia el manejo fitosanitario implementado por la mayoría de los agricultores se basa en conocimiento empírico, en consecuencia, de esto y las condiciones de clima de Colombia que favorecen la infección de las plantas se puede desarrollar Monilia durante todo el año (Pinzón Correa, E. E, 2021).

El estudio realizado de la aptitud del suelo para el cultivo en San Vicente de Chucurí permite identificar las áreas más idóneas y desarrollar estrategias de manejo que optimicen el uso de los recursos naturales,

minimizando los impactos negativos y promoviendo la sostenibilidad agrícola los SIG permiten realizar un análisis espacial según las condiciones ambientales, edáficas y climáticas (Aurelio, C. M. V, 2020).

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La producción de Cacao (*Theobroma cacao* L.) en San Vicente de Chucurí en los últimos años siempre ha mantenido su tendencia de alza, si embargo, a pesar de esto se han presentado temporadas en donde se evidencian problemáticas fitosanitarias y de productividad que llevan a la pronta renovación de plantaciones (Ica comunica, 2017), finalizando el año 2022 la producción nacional mostró una reducción consolidada del 10% respecto al año 2021 (Fedecacao,2023).

Estas problemática se debe a que la mayoría de los productores no brindan un manejo adecuado a la sanidad de las plantaciones, los cultivos en temprana edad inician a tornarse improductivos. Diferentes instituciones y organizaciones intervienen en la zona para la mitigación de la problemática y prevenir renovaciones tempranas, en 2017 el Ica encuesta a los productores de la zona para lo cual concluye que el porcentaje de productores que realizan los controles correctamente o el sostenimiento técnico del cultivo es mínimo y desconocen los síntomas de la Moniliasis (Ica comunica, 2017).

Todos estos problemas en el ciclo del cultivo generan baja calidad afectando la comercialización por ausencia de criterios técnicos e imposibilitando la exportación de este (Proyecto Colombiamide,2021).

METODOLOGÍA

Tabla 1. Peso de influencia de indicadores dentro de cada componente.

Componente	Capa vectorial	Peso (%) Influencia sobre la agricultura dentro del componente
Ambiental	Sin restricción	60
	Coberturas de suelo	40
Edáfico	Suelos (Características edáficas)	45
	Capacidad de uso	55
Climático	Clasificación Climática de Caldas - Lang 2014	45
	Precipitación Media Total Anual Promedio Multianual durante el periodo 1981-210	55

Fuente: (UNAD, 2024)

Tabla 2. Clasificación estandarizada, modelo aptitud para la agricultura.

Clasificación Cualitativa	Rango Cuantitativo	Color
No Apto	1 - 2,99	Rojo
Marginal	3 - 4,99	Naranja
Baja	5 - 5,99	Amarillo
Moderado	6 - 7,99	Verde claro
Alta	8 - 10	Verde oscuro

Fuente: (UNAD, 2024)

Componente ambiental

Se lleva a cabo el desarrollo de la actividad en el programa de Qgis, se determina el municipio de estudio, en este caso el municipio de San Vicente de Chucurí, ubicado en el

departamento de Santander y se procede a añadir las capas en formato shape tales como embalses, drenaje doble, humedales, parques nacionales naturales y coberturas de tierra es decir todas las capas necesarias para determinar las zonas de interés ambiental.

Se procede a realizar los cortes a cada una de las capas y es importante tener en cuenta que todas las referencias de coordenadas sean la misma en este caso se utilizó la (SRC) MAGNA-SIRGAS_CMT12 ESRI:103599, por medio de la tabla de atributos de cobertura se trabaja con la información de la tabla de nivel 3 y se procede a disolver para no generar grandes filas y simplificar seleccionando las zonas que cuentan con restricciones para la agricultura utilizando el geo proceso de unión de capas vectoriales y por medio del geo proceso de diferencia obtenemos la capa de la zona sin restricciones.

Se procede a rasterizar la capa de coberturas y sin restricciones, después a realizar las calificaciones de ambas procediendo a realizar el procedimiento con la calculadora ráster teniendo en cuenta que el peso en porcentaje para la capa de sin restricción es de 60% y el de coberturas de 40% para obtener el componente ambiental, por ultimo se realiza la reclasificación por tabla, se poligoniza, se le realiza un disol y se categoriza para obtener el mapa final.

Componente edáfico

Por medio de la página de El Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC (proveedora de información geográfica, catastral y agrológica de Colombia) se procede a descargar las capas en formato shape del mapa de suelos y capacidad de suelos del departamento de Santander, añadimos las capas vectoriales de cada una de las capas y es importante tener en cuenta que todas las referencias de coordenadas sean la misma en este caso se utilizó la (SRC) MAGNA-SIRGAS_CMT12 ESRI:103599, después se realiza un corte sobre el área de sin restricciones realizada en el componente ambiental anterior para trabajar solo con la zona del Municipio de San Vicente de Chuquiri, se realiza un disol para llevar a cabo la calificación de la tabla de atributos de la capa de suelos y capacidad de suelos teniendo en cuenta cada uno de los parámetros agroecológicos del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.). se debe realizar el procedimiento con la calculadora ráster teniendo en cuenta que el peso en porcentaje para la capa suelos es de 45 % y el de capacidad de uso es de 55% para obtener el componente edáfico, por último, se realiza la reclasificación por tabla, se poligoniza, se le realiza un disol y se categoriza para obtener el mapa final.

Componente climático

Se añaden las capas vectoriales en formato shape de precipitación media anual y la de clasificación climática caldas land, como todas las capas es importante tener en cuenta que todas las referencias de coordenadas sean la misma en este caso también se utilizó la (SRC) MAGNA-SIRGAS_CMT12 ESRI:103599, se procede a realizar un corte sobre el área de sin restricciones utilizada anteriormente para ubicar la zona específica del municipio de San Vicente de Chuquiri, se realiza un disol para llevar a cabo una clasificación teniendo en cuenta los parámetros climáticos requeridos para el desarrollo óptimo del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) de allí se debe realizar el procedimiento con la calculadora ráster teniendo en cuenta el peso en porcentaje de cada una de las capas en este caso la de precipitación tiene un 55% y la de clasificación climática de caldas un 45% para obtener el componente climático, por último, se realiza la reclasificación por tabla, se poligoniza, se le realiza un disol y se categoriza para obtener el mapa final.

Aptitud de suelo para cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.)

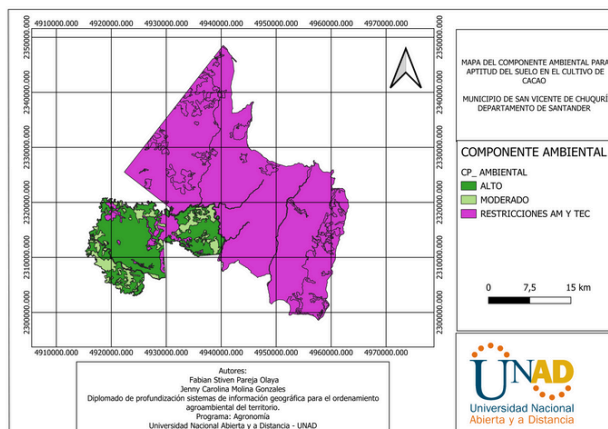
Para el desarrollo del mapa de aptitud de suelo se tiene en cuenta el ráster de los 3 componentes desarrollados anteriormente como lo son el ambiental, edáfico y climático,

se procede a utilizar la calculadora ráster con los 3 componentes, teniendo en cuenta los porcentajes de peso que se comprenden del ambiental 40%, edáfico 35% y climático el 25% después se procede a realizar la reclasificación, poligonizar, disolver la capa de aptitud de suelo, califico cada zona y categorizo para obtener finalmente el mapa de aptitud de suelo para el cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.).

RESULTADOS

Mapa 1

Componente ambiental



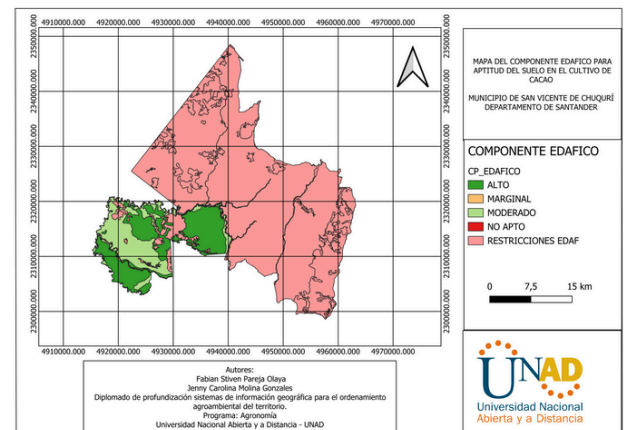
Fuente: Autores, 2024

En el desarrollo del componente ambiental se logra identificar que el municipio de San Vicente de Chucurí cuenta con una clasificación alta y moderada en un porcentaje de área del 18.42% indicando que cumple con las condiciones ambientales necesarias para implementar el cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.), por otro lado está comprendido un porcentaje del 81.58% en parques nacionales

naturales, zona urbana, entre otros, los cuales cuentan con restricción para la producción agrícola ya que son zonas de conservación por su alta diversidad de flora y fauna.

Mapa 2

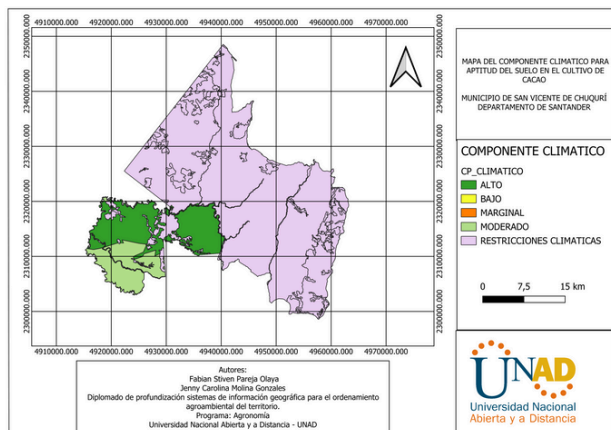
Componente edáfico



Fuente: Autores, 2024

En el desarrollo del componente edáfico se tiene en cuenta cada uno de los factores agroecológicos necesarios para el desarrollo óptimo del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) tales como Ph, textura y estructura del suelo, pendiente, materia orgánica, entre otros. Se obtuvo un buen resultado ya que la zona sin restricción para implementar este cultivo en su gran porcentaje es óptima con un índice alto del 11.03% y moderado 7.37%.

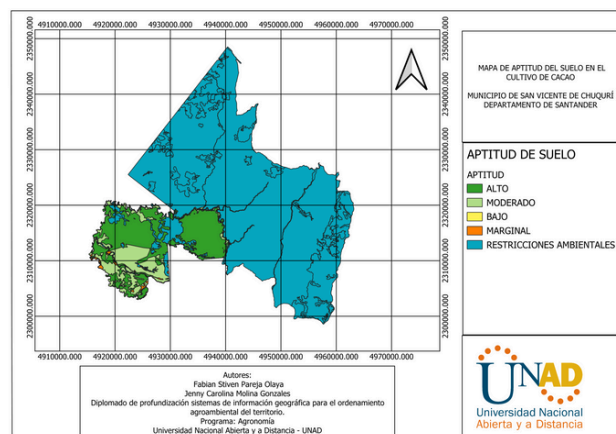
Mapa 3 Componente climático



Fuente: Autores, 2024

En el desarrollo del componente climático se tuvieron en cuenta los factores tales como temperatura, precipitaciones, clima, que requiere el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) para tener un desarrollo óptimo lo cual indico que en la zona sin restricción del municipio de San Vicente de Chucurí cuenta con las condiciones climáticas que requiere el cultivo con un porcentaje del 12,06% en alto y moderado del 6,35%.

Mapa 4 Aptitud de suelo para cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.)



Fuente: Autores, 2024

El mapa de aptitud de suelo nos indica que después de analizar cada uno de los 3 mapas anteriores la zona sin restricción del municipio de San Vicente de Chuquirí, departamento de Santander cuenta con el 81.58% de zona con restricción para la implementación de cualquier tipo de cultivo ya que estos son parques nacionales naturales, zona urbana, entre otras.

Este resultado final se obtuvo por medio de una clasificación cualitativa la cual nos indico que del 18.42% de la zona sin restricción posee un 12,01% en condición alta y un 6.04% en moderada, lo cual nos indica que el municipio si cumple con los requerimientos ambientales, edáficos y climáticos para implementar el cultivo, lograr un desarrollo óptimo y obtener buenas producciones, esto ratifica de que este municipio sea uno de los mayores productores de cacao (*Theobroma cacao* L.) en nuestro país.

Esta investigación se llevo a cabo ya que en los últimos años las producciones se han venido disminuyendo debido al poco conocimiento técnico de los productores, es por esta razón que debe haber un acompañamiento de las entidades gubernamentales para que se comiencen a realizar mejoras que fortalezcan la productividad y sostenibilidad de este cultivo en nuestro país.

Tabla 3. Peso de influencia de componentes sobre la agricultura.

Componente	Peso (%) influencia sobre la agricultura
Ambiental	40
Edáfico	35
climático	25

Fuente: (UNAD, 2024)

La tabla 3 representa los porcentajes con los que se debe calcular cada uno de los componentes ambiental, edáfico, climático en la calculadora ráster para así después de calificar y reclasificar obtener el mapa final de aptitud de suelo.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con la investigación realizada sobre las temporadas de improductividad y problemas fitosanitarios del cultivo Cacao (*Theobroma cacao* L.) en los últimos años en el municipio de San Vicente de Chucurí, departamento de Santander por medio del desarrollo de los geoprocesos y análisis de estos se logra determinar que este municipio a pesar de no contar con una gran área apta cultivable 18.42% cumple con las condiciones ambientales, edáficas y climáticas para producir un cultivo de alta calidad y con excelentes resultados de producción en sitios específicos, esto se debe a que el municipio de San Vicente de Chucurí cuenta con una gran

zona de parques nacionales naturales 81.58% que se debe conservar para el sostenimiento del medio ambiente dar un buen manejo agroforestal teniendo en cuenta la riqueza en biodiversidad de flora y fauna que posee.

Según el análisis anterior el que San Vicente de Chucurí sea un territorio apto para la producción de Cacao (*Theobroma cacao* L.) afirma que las causas principales de la baja productividad son el manejo no adecuado en cuanto a las buenas prácticas agrícolas que están desarrollando los agricultores ya que se desarrolla empíricamente.

BIBLIOGRAFÍA

AURELIO, C. M. V. (2020). Utilización de herramientas SIG para el manejo eficiente y sostenible del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la finca agrícola Bellavista cantón Chontamarca (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR).

Fedecacao. (2023). Producción cacaotera presentó una reducción del 10% en 2022 por lluvias.

ICA Comunica. (2017). Una radiografía de la problemática del cultivo de cacao en Santander.

ICA. (2023). El ICA realizó vigilancia fitosanitaria a cultivos de cacao en Santander.

Pinzón Correa, E. E. (2021). Modelado agroclimático para la predicción de Monilia (*Moniliophthora roreri*) en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la República de

Colombia (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía y Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales).

Proyecto ColombiaMide. (2021). Estudio sobre las necesidades y brechas de calidad en la cadena productiva de cacao y sus derivados y Plan de Acción Santander y su zona de influencia, Colombia.

Santos Alvear, D. (2020). Apoyo al aislamiento y multiplicación de *Moniliophthora roreri* (Cif. Y Par.) Evans et. al. y *Phytophthora* sp. del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.), en el laboratorio de Sanidad Vegetal de la Federación Nacional de Cacaoteros en San Vicente de Chucurí.

ENLACE VIDEO SUSTENTACIÓN

<https://youtu.be/ZKW5rvi0MmM>
