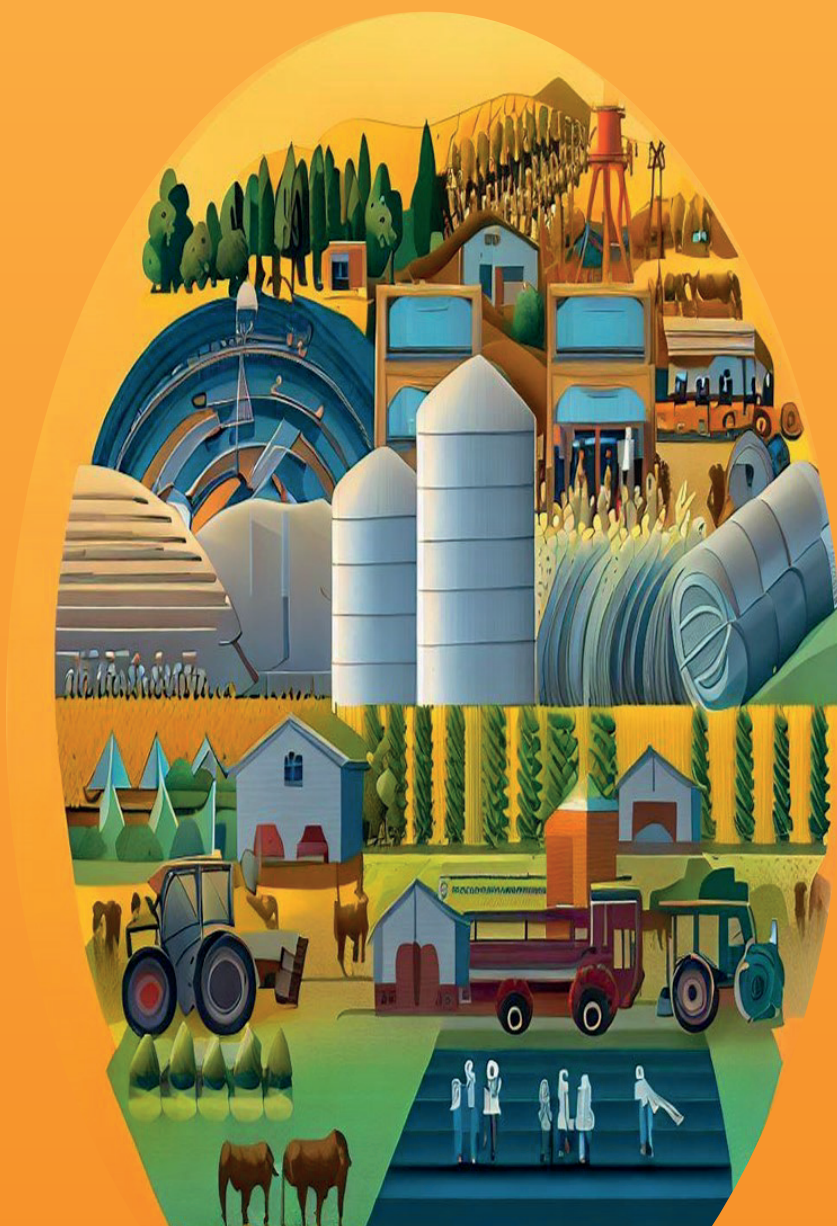


# Provincia de Ricaurte, Norte de Santander, Colombia: Caracterización socioeconómica, biofísica y agropecuaria

César Villamizar Quiñonez - Giovanni Orlando Cancino Escalante -  
Susan Elsa Cancino



**Provincia de Ricaurte, Norte de Santander,  
Colombia: Caracterización socioeconómica,  
biofísica y agropecuaria**

# Provincia de Ricaurte, Norte de Santander, Colombia: Caracterización socioeconómica, biofísica y agropecuaria

César Villamizar Quiñonez  
Giovanni Orlando Cancino Escalante  
Susan Elsa Cancino



*Provincia de Ricaurte, Norte de Santander, Colombia: Caracterización socioeconómica, biofísica y agropecuaria* / César Villamizar Quiñonez, Giovanni Orlando Cancino Escalante, Susan Elsa Cancino -- Pamplona; Universidad de Pamplona. 2024.  
119 p. ; 17 cm x 24 cm.

ISBN (digital): 978-628-7656-34-5

© **Universidad de Pamplona**

Sede Principal Pamplona, Km 1 Vía Bucaramanga-  
Ciudad Universitaria. Norte de Santander, Colombia.

[www.unipamplona.edu.co](http://www.unipamplona.edu.co)

Teléfono: 6075685303

***Provincia de Ricaurte, Norte de Santander, Colombia:  
Caracterización socioeconómica, biofísica y agropecuaria***

César Villamizar Quiñonez  
Giovanni Orlando Cancino Escalante  
Susan Elsa Cancino

ISBN (digital): 978-628-7656-34-5  
Primera edición, agosto de 2024  
Colección Ciencias Pecuarias y Agronomía  
© Sello Editorial Unipamplona

**Rector:** Ivaldo Torres Chávez Ph.D

**Vicerrector de Investigaciones:** Aldo Pardo García Ph.D

**Jefe Sello Editorial Unipamplona:** Caterine Mojica Acevedo

**Corrección de estilo:** Andrea del Pilar Durán Jaimes

**Diseño y diagramación:** Laura Angelica Buitrago Quintero

*Imágenes creadas por los autores con la ayuda de Inteligencia Artificial (IA)*

Hecho el depósito que establece la ley. Todos los derechos reservados.  
Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio, sin permiso del editor.



---

## **Agradecimientos**

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Universidad de Pamplona, por el apoyo financiero brindado para la realización de este proyecto interno de investigación titulado “Centro de información tecnológico digital para los sistemas de producción promisorios de la Provincia de Ricaurte”.

---



# Contenido

Lista de tablas .....	9
Lista de figuras .....	11
Introducción .....	13
<b>CAPÍTULO I</b> .....	15
La Teoría General de Sistemas .....	17
Sistemas de producción agropecuario .....	20
Componentes del sistema de producción agropecuario .....	27
El clima .....	27
Factores del clima .....	27
Latitud .....	27
Altitud .....	28
Radiación solar .....	28
Distancia al mar .....	28
Corrientes oceánicas .....	29
Topografía .....	29
Elementos del clima .....	30
Temperatura .....	30
Humedad .....	30
Precipitación .....	31
Presión atmosférica .....	31
Viento .....	31
Nubosidad .....	31
Los recursos hídricos .....	32
El suelo .....	36
La macromorfología del suelo y sus características .....	37
Composición química del suelo .....	38
Indicadores biológicos del suelo .....	39
Los diferentes tipos de suelo .....	40
Clasificación de los suelos .....	47



Zonas agroecológicas .....	49
La zona de vida de Holdridge .....	49
Los diferentes tipos de clasificación de las zonas agroecológicas...	50
Otros componentes .....	51
Referencias .....	53

## **CAPÍTULO II** .....

Introducción .....	59
Metodología .....	60
Selección, revisión y recopilación de los datos .....	61
Evaluación y presentación de la información .....	61
Variables analizadas .....	62
Contexto general del área de estudio .....	63
Área del estudio .....	69
Resultado del estudio y análisis de la información .....	70
Aspectos socioeconómicos .....	70
Aspectos biofísicos .....	75
El clima .....	75
Recursos hídricos .....	76
Suelos .....	77
Zonas de vida .....	80
Aspectos agropecuarios .....	81
Tipo de cultivos y especies pecuarias por municipio .....	83
Principales cultivos y especies en la Provincia de Ricaurte .....	98
El cultivo de café .....	98
El cultivo de caña panelera .....	101
El cultivo de plátano .....	104
Sistema de producción avícola .....	106
Sistema de producción bovina .....	108
Conclusiones .....	111
Recomendaciones .....	113
Referencias .....	115

## Lista de tablas

Tabla 1.1 Zona de vida según Holdridge .....	50
Tabla 2.1 Ubicación de los municipios de la Provincia de Ricaurte .....	69
Tabla 2.2 Población Provincia de Ricaurte .....	71
Tabla 2.3 NBI de los municipios de la Provincia de Ricaurte .....	72
Tabla 2.4 Distancia de los municipios de la Provincia de Ricaurte y la capital del departamento .....	74
Tabla 2.5 Precipitación (mm) municipios de la Provincia de Ricaurte, año 2022 .....	75
Tabla 2.6 Temperatura y piso térmico Provincia de Ricaurte .....	76
Tabla 2.7 Componente taxonómico y características de los suelos de la Provincia de Ricaurte .....	77
Tabla 2.8 Zona de vida de Holdridge de la Provincia de Ricaurte .....	80
Tabla 2.9 Unidades de producción agropecuaria Provincia de Ricaurte .....	81
Tabla 2.10 Tipo de cultivos municipio de Bochalema .....	84
Tabla 2.11 Tipo de cultivos municipio de Chinácota .....	86
Tabla 2.12 Tipo de cultivos municipio de Durania .....	88
Tabla 2.13 Tipo de cultivos municipio de Herrán .....	90
Tabla 2.14 Tipo de cultivos municipio de Labateca .....	92
Tabla 2.15 Tipo de cultivos municipio de Ragonvalia .....	94
Tabla 2.16 Tipo de cultivos municipio de Toledo .....	96



## Lista de figuras

Figura 1.1 Elementos del sistema .....	19
Figura 1.2 Sistema de producción agrícola extensiva .....	21
Figura 1.3 Sistema de producción pecuaria extensiva .....	22
Figura 1.4 Sistema de producción agrícola intensiva .....	23
Figura 1.5 Sistema de producción pecuaria intensiva .....	24
Figura 1.6 Sistema de producción pecuaria mixta .....	25
Figura 1.7 Sistema de producción agroforestal .....	26
Figura 1.8 Recursos hídricos subterráneo .....	33
Figura 1.9 Glaciares .....	34
Figura 1.10 Cuencas hidrográficas .....	35
Figura 1.11 Suelo arenoso .....	41
Figura 1.12 Suelo arcilloso .....	42
Figura 1.13 Suelo limoso .....	43
Figura 1.14 Suelo franco .....	44
Figura 1.15 Suelo salino .....	45
Figura 1.16 Suelo alcalino .....	46
Figura 1.17 Suelo ácido .....	47
Figura 2.1 Etapas de la investigación .....	61
Figura 2.2 Ubicación del departamento en el país .....	63
Figura 2.3 Distribución de los cultivos según área cosechada departamento Norte de Santander .....	65
Figura 2.4 Principales especies del departamento Norte de Santander .....	66
Figura 2.5 Red vial del departamento Norte de Santander .....	67
Figura 2.6 Provincia de Ricaurte .....	70
Figura 2.7 Peso relativo municipal en el valor agregado departamental en términos porcentuales .....	73
Figura 2.8 Valor agregado por actividades en términos porcentuales para cada municipio .....	74
Figura 2.9 Participación del área para uso agropecuario de los municipios de la Provincia de Ricaurte .....	82
Figura 2.10 Uso predominante de la tierra de los municipios de la Provincia de Ricaurte .....	82

Figura 2.11 Tenencia de la tierra de los municipios de la Provincia de Ricaurte .....	83
Figura 2.12 Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Bochalema .....	84
Figura 2.13 Distribución de especies pecuarias según la cantidad para el municipio de Bochalema .....	85
Figura 2.14 Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Chinácota .....	86
Figura 2.15 Distribución de especies pecuarias en el municipio de Chinácota .....	87
Figura 2.16 Distribución de los cultivos según área cosechada en municipio de Durania .....	88
Figura 2.17 Distribución de especies pecuarias en el municipio de Durania .....	89
Figura 2.18 Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Herrán .....	90
Figura 2.19 Distribución de especies pecuarias en el municipio de Herrán .....	91
Figura 2.20 Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Labateca .....	92
Figura 2.21 Distribución de especies pecuarias en el municipio de Labateca .....	93
Figura 2.22 Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Ragonvalia .....	94
Figura 2.23 Distribución de especies pecuarias en el municipio de Ragonvalia .....	95
Figura 2.24 Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Toledo .....	96
Figura 2.25 Distribución de especies pecuarias en el municipio de Toledo .....	97
Figura 2.26 Plantación de café .....	98
Figura 2.27 La roya ( <i>Hemileia vastratix</i> ): problema relevante del cultivo .....	100
Figura 2.28 Plantación de caña ( <i>Saccharum officinarum</i> ) .....	101
Figura 2.29 Salivazo <i>Aeneolamia spp</i> .....	103
Figura 2.30 Plantación de plátano, <i>Musa spp</i> .....	104
Figura 2.31 Sigatoka negra ( <i>Mycosphaerella fijiensis</i> ) .....	105
Figura 2.32 Aves de granja .....	107
Figura 2.33 Ganado .....	108

## Introducción

La caracterización socioeconómica, biofísica y agropecuaria de una región desempeña un papel crucial en la comprensión de las condiciones y particularidades propias de esa área. Este proceso de estudio y análisis otorga una serie de propósitos y beneficios una vez que provee una base de conocimientos fundamentales para la planificación y el desarrollo sostenible.

Asimismo, aporta datos actualizados lo cual beneficia tanto a los entes gubernamentales locales como a los actores del sector agrícola y empresarial permitiéndoles identificar áreas de inversión, impulsar el desarrollo de sectores específicos, promover la diversificación económica, mejorar la gestión de recursos naturales y establecer políticas pertinentes y eficientes.

En efecto constituye una base sólida para la investigación académica y científica ya que los datos obtenidos a través de este proceso pueden ser empleados por instituciones educativas, investigadores y estudiantes para analizar fenómenos sociales, económicos y ambientales, generando conocimientos que contribuyan tanto al desarrollo regional como al avance del conocimiento en general.

En el caso específico de la Provincia de Ricaurte, en el departamento de Norte de Santander, Colombia, el objetivo del estudio fue caracterizar dichos aspectos empleando un enfoque de sistemas, es decir, un proceso que busca comprender y analizar las interrelaciones entre los diferentes componentes de un sistema, consi-

derando tanto los aspectos económicos, como los biofísicos y agropecuarios. Es así como dicho enfoque implica considerar cómo los diferentes elementos del sistema interactúan entre sí y cómo los cambios en uno de ellos pueden tener impactos en los demás. Más bien, busca obtener una visión integral y holística del sistema en su conjunto, permitiendo identificar desafíos, oportunidades y posibles soluciones para promover un desarrollo sostenible y equilibrado.

Para ello, el estudio se basó en la compilación de información secundaria proveniente de diversas fuentes, tales como libros, artículos académicos, informes gubernamentales y estadísticas oficiales. Esta metodología presenta varias ventajas, entre ellas, el acceso a una gran cantidad de datos sin incurrir en altos costos y la consideración de confiabilidad y objetividad, respaldada por estudios previos y expertos en la materia.

Es así como el libro se estructura en dos partes. En la primera, se presentan los fundamentos teóricos de los sistemas, abordando los elementos y componentes como el clima, los recursos hídricos, los suelos y otros factores que conforman dichos sistemas. La segunda parte se enfoca en la descripción y análisis socioeconómico, biofísico y agropecuario de la Provincia de Ricaurte, en el departamento de Norte de Santander, Colombia, como el nivel de necesidades básicas insatisfechas, el valor agregado generado por los diferentes sectores productivos, el clima, los recursos hídricos, las características de los suelos, el tamaño de la explotación, los cultivos y la producción, entre otros.



# CAPÍTULO I

## Fundamentos de los Sistemas de Producción







## CAPÍTULO I

---

### FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

#### **La Teoría General de Sistemas**

El enfoque de sistemas es una propuesta que ha surgido como una estrategia para abordar la complejidad de los problemas actuales. Esta aproximación no se limita solo a una metodología de trabajo, sino que implica una actitud y una forma de enfocar los procesos de producción y cambio. Desde los años 70, se ha utilizado para mejorar diversos aspectos, como los procesos de planificación de la investigación y la transferencia, los niveles de innovación tecnológica y la reducción de costos institucionales. Al adoptarlo, se busca analizar de manera integral la dinámica de la estructura y la función de un sistema de producción específico (Martínez- Romero & Esparza-Olguín, 2021; Gallopin, 2003).

Una de sus ventajas se refiere a la capacidad para identificar problemas prioritarios y encontrar soluciones que se ajusten a los recursos disponibles, ya sean biofísicos, económicos, de trabajo o de gestión. Además, considera la función objetivo del sistema de producción y su entorno para desarrollar soluciones adecuadas (De la Peña-Consuegra & Velázquez-Ávila, 2018; Ríos-Gallego, Duarte -Torres & Silva-Zakzuk, 1996).

Ahora bien, dicho enfoque requiere de investigadores con una cultura que vaya más allá de las disciplinas específicas, fomentando el trabajo en equipo y superando la brecha entre los académicos -quienes poseen la información- y los formuladores de políticas públicas, quienes toman las decisiones. Esto implica una colaboración activa y una comunicación fluida entre los diferentes actores involucrados.

En este sentido, el enfoque de sistemas de producción es una propuesta que busca abordar la complejidad de los problemas actuales. A través de un análisis integral de la estructura y la función de un sistema de producción, se pretende identificar problemas prioritarios y encontrar soluciones que se ajusten a los recursos disponibles y al entorno en el que opera el sistema (Martínez- Romero & Esparza-Olguín, 2021).

Es así como, para comprender el enfoque de los sistemas es necesario, ante todo, considerar lo que es la Teoría General de Sistemas (TGS). Más bien, se refiere a una aproximación sistemática y científica de la realidad, que busca una orientación multidisciplinaria e interdisciplinaria en contraposición al enfoque reduccionista y fragmentario del modelo científico lineal. Se enfoca en una perspectiva holística e integradora del mundo real y fue formalizada en el siglo XX por Ludwig Von Bertalanffy (1968), biólogo austriaco, quien conceptualizó a los organismos vivos como sistemas abiertos que interactúan constantemente con otros sistemas (Martínez-Romero & Esparza-Olguín, 2021; De la Peña Consuegra & Velázquez-Ávila, 2018; Cathalifaud & Osorio, 1998).

De hecho, Bertalanffy sostiene que un sistema no se compone simplemente de la suma de sus partes individuales; más bien, destaca que las interacciones y conexiones entre ellas son fundamentales para el correcto funcionamiento del sistema en su totalidad. Reconoce además la importancia de la retroalimentación, lo que implica que los resultados de las acciones tomadas en un componente pueden afectar a otros componentes y al sistema en su conjunto. En este contexto, podríamos definir un sistema como un conjunto de elementos que interactúan entre sí y que poseen una cierta organización y unidad. Entre sus elementos se encuentran (Figura 1.1):

***El entorno o ambiente externo.*** Se refiere al medio en el que el sistema existe. Aunque no es propio del sistema, proporciona las entradas al sistema y recibe las salidas de éste.

***Entrada, insumos o inputs.*** Se refiere a la materia prima o información que requiere el sistema para iniciar su proceso. Es la base sobre la cual se construyen todas las operaciones y procesos posteriores.

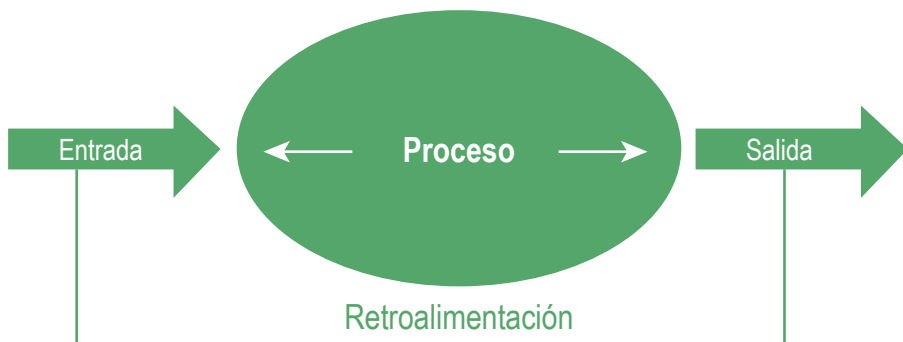
**Proceso.** Se define como el conjunto de actividades, transformaciones, así como los efectos que se llevan a cabo sobre la materia prima y que están relacionados con la función específica del sistema. En algunos casos, es posible tener conocimiento detallado sobre el proceso interno que se realiza, mientras que, en otros casos, este proceso se puede considerar como una caja negra, cuyas actividades son desconocidas.

**Salida, productos u outputs.** Se refiere al resultado final del proceso llevado a cabo por el sistema, tras la transformación de la materia prima. En términos generales, se trata de la información, energía o bienes materiales generados por el sistema y que son entregados al entorno externo.

**Retroalimentación.** Es un mecanismo de autorregulación en los sistemas, el cual desempeña un papel importante en el control y ajuste de la dinámica del sistema en relación con su entorno.

**Figura 1.1**  
*Elementos del sistema.*

Ambiente externo



Fuente: Elaboración propia.

A partir de estos elementos los sistemas se pueden clasificar según diversas tipologías, entre los cuales tenemos (Martínez-Romero & Esparza-Olgún, 2021; De la Peña Consuegra & Velázquez-Ávila, 2018):

**Sistemas artificiales.** Son sistemas concebidos por la mente humana que no tienen una existencia física, sino que son ideas, planes y conceptos.

**Sistemas naturales.** Son sistemas que existen en la naturaleza y se pueden observar en el entorno que nos rodea.

**Sistemas abiertos.** Son sistemas que intercambian energía, materia e información con su entorno, presentando una interacción activa con el medio ambiente.

**Sistemas cerrados.** Son sistemas herméticos que no reciben influencia del ambiente que los rodea, o muy poca.

**Sistemas reales.** Son aquellos sistemas que existen en la realidad, ya sea de forma natural o contruidos por el ser humano.

**Sistemas ideales.** Son sistemas teóricos que se construyen con el fin de describir o explicar aspectos de la realidad y que se utilizan para predecir o probar teorías.

**Modelos de sistemas.** Son representaciones simplificadas de sistemas reales o ideales que se utilizan para entender mejor su funcionamiento, los cuales pueden ser físicos, matemáticos, estadísticos, informáticos, entre otros.

## **Sistemas de producción agropecuario**

En el contexto de los sistemas de producción agropecuario se puede afirmar que la TGS es una herramienta valiosa para analizar y comprender la relación entre los diferentes componentes que conforman dicho sistema, como los cultivos, los animales y la mano de obra, entre otros. Sin embargo, cabe resaltar que, debido a su complejidad cualquier cambio en uno de los elementos afectará a los demás, lo que demuestra que estos son dinámicos y se encuentran en constante evolución. Asimismo, la sostenibilidad y eficiencia son dos aspectos fundamentales que deben ser diseñados y administrados de manera adecuada para asegurar su viabilidad a largo plazo.

Es así como Dixon, Gulliver y Gibbon (2001) destacan la importancia de las características del entorno físico, biológico, económico y cultu-

ral en la planificación y manejo de estos sistemas. Asimismo, factores como las condiciones agroclimáticas de la región, las características edáficas del suelo y los recursos hídricos disponibles son determinantes para el crecimiento de estos sistemas. Por tanto, es esencial aplicar modelos y criterios operativos adecuados en el análisis de los sistemas de producción agropecuarias para garantizar su sostenibilidad y eficiencia.

Ahora bien, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2023) destaca que el Sistema de Producción Agropecuaria es un conjunto de actividades, así como procesos agrícolas y pecuarios interdependientes, que están diseñados y gestionados para lograr objetivos de producción específicos, ya sea de forma sostenible o no. Entre los diferentes sistemas se encuentran los:

**Sistemas extensivos.** Utilizan grandes extensiones de tierra y bajos niveles de insumos (por ejemplo, semillas, fertilizantes y agua). Se utilizan técnicas de cultivo tradicionales y la producción se enfoca en alimentos básicos como cereales, raíces y tubérculos (Figura 1.2) (Gutiérrez-Cedillo, García-Flores & Franco-Plata, 2017).

### Figura 1.2

*Sistema de producción agrícola extensiva.*



Fuente: Elaboración propia.

En la producción pecuaria, se caracterizan por la utilización de pastoreo natural y el bajo uso de suplementos alimenticios. Se suelen emplear razas animales adaptadas al medio ambiente y con menor rendimiento productivo. Ejemplos de este tipo de sistemas incluyen la ganadería de subsistencia y la trashumante (Figura 1.3).

**Figura 1.3**

*Sistema de producción pecuaria extensiva.*



Fuente: Elaboración propia.

**Sistemas intensivos.** Utilizan altos niveles de insumos (semillas mejoradas, fertilizantes, pesticidas, riego) y una mayor inversión en maquinaria y equipo. Se utilizan técnicas de cultivo modernas y la producción se enfoca en cultivos comerciales como frutas, hortalizas y flores (Figura 1.4) (Gliessman, 2007).

**Figura 1.4**

*Sistema de producción agrícola intensiva.*



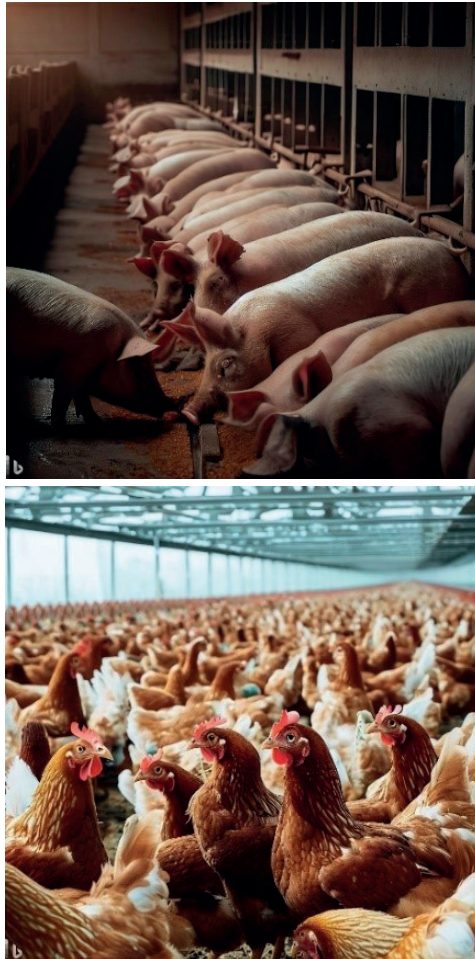
Fuente: Elaboración propia.



En la producción pecuaria, se caracterizan por la utilización de altos niveles de insumos como alimento balanceado, medicamentos y tecnología reproductiva. Se suelen emplear razas animales de alto rendimiento productivo y adaptadas a las condiciones de manejo intensivo. Ejemplos de este tipo de sistemas incluyen las granjas avícolas y porcinas (Figura 1.5) (Gliessman, 2007).

**Figura 1.5**

*Sistema de producción pecuaria intensiva.*



Fuente: Elaboración propia.

**Sistemas mixtos.** Utilizan una combinación de técnicas tradicionales y modernas y producen tanto cultivos comerciales como alimentos básicos. En la producción pecuaria, estos sistemas pueden incluir la utilización de pastoreo natural y la suplementación alimenticia, así como la cría de animales de doble propósito (producción de leche y carne) (Figura 1.6) (Gutiérrez-Cedillo, García-Flores & Franco-Plata, 2017).

**Figura 1.6**

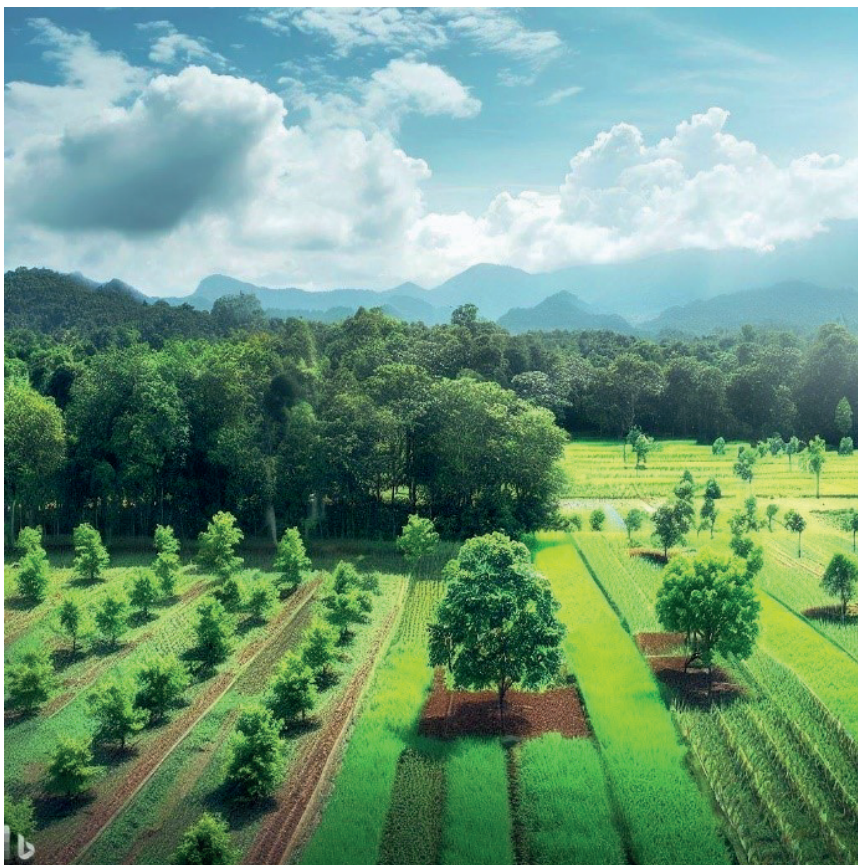
*Sistema de producción pecuaria mixta.*



Fuente: Elaboración propia.

**Sistemas agroforestales.** Combinan la agricultura y la silvicultura, integrando árboles, arbustos y cultivos agrícolas en un mismo sistema productivo. Igualmente incluyen la integración de animales como ganado, aves y otros animales de granja, lo que los convierte en sistemas agrosilvopastoriles (Figura 1.7) (Gutiérrez-Cedillo, García-Flores & Franco-Plata, 2017).

**Figura 1.7**  
*Sistema de producción agroforestal.*



Fuente: Elaboración propia.

## **Componentes del sistema de producción agropecuario**

### ***El clima***

El origen y progreso de la disciplina científica dedicada al estudio del clima, conocida como climatología, representa un capítulo importante en la historia del conocimiento humano. Desde tiempos antiguos se ha observado y tratado de comprender las complejas dinámicas que rigen los patrones meteorológicos y su influencia en nuestro entorno (Aguado & Burt, 2021; Cuadrat & Pita, 2004). Es así como a lo largo de los siglos se han registrado importantes avances en esta materia, desde las primeras teorías basadas principalmente en elementos mitológicos o religiosos, hasta la aparición de un corpus técnico-científico sólidamente establecido gracias al desarrollo tecnológico moderno (Rohl & Vega, 2011).

Resulta innegable el rol que juega actualmente la climatología en nuestra sociedad globalizada; sus investigaciones son vitales para una amplia variedad de áreas, desde la agricultura hasta el transporte o la industria turística, proporcionando herramientas indispensables para enfrentar situaciones emergentes con mayor eficacia.

De hecho, es una disciplina que se enmarca en el ámbito geográfico abordando las complejas e inconstantes condiciones atmosféricas que envuelven nuestro mundo. Esta área del conocimiento no se limita al mero examen superficial de elementos meteorológicos como la temperatura o las precipitaciones, sino que ahonda en intrincados patrones de comportamiento atmosférico capaces de moldear desde eventos climáticos hasta el fino equilibrio global de los diversos ecosistemas. Por consiguiente, es importante destacar algunos factores y elementos relevantes que integran la climatología a fin de comprenderla (Aguado & Burt, 2021).

### **Factores del clima**

#### ***Latitud***

En términos geográficos, la latitud se refiere a la distancia angular medida en grados entre una ubicación en la superficie terrestre y el ecuador. Es un factor determinante en la cantidad de radiación solar que recibe una región en particular, ya que las áreas cercanas al ecuador reciben más radiación solar que las zonas cercanas a los polos. Este fenómeno se debe a la forma esférica de la Tierra y a la inclinación de su eje. A medida que se aleja del ecuador, la latitud

aumenta y la intensidad de la radiación solar disminuye, lo que se traduce en temperaturas más frías (Cuadrat & Pita, 2004).

### ***Altitud***

La altitud hace referencia a la altura de una región en relación con el nivel del mar. A medida que se asciende a regiones más elevadas, se produce una disminución en la temperatura ambiente, lo cual se debe al hecho de que las fuerzas atmosféricas disminuyen gradualmente a medida que se avanza a regiones más elevadas. Como resultado, las zonas montañosas suelen presentar temperaturas más bajas en comparación con las regiones serranas situadas a menor altura. Esta relación es especialmente importante en tareas cotidianas como la agricultura, el turismo y la construcción en zonas montañosas (Aguado & Burt, 2021).

### ***Radiación solar***

La radiación solar, es un factor importante en la regulación del clima terrestre. Las ondas electromagnéticas emitidas por el sol llegan a la tierra, donde interactúan de manera compleja con la atmósfera y la superficie terrestre, dando origen a una serie de fenómenos que moldean el clima global (Book, 2002; Bhatia, 2014). Uno de los efectos más notables de esta interacción radiación-Tierra, es el calentamiento de la superficie terrestre. La energía solar incidente es absorbida por la tierra, generando un aumento de temperatura en la misma y en la atmósfera circundante. La energía térmica emitida por la superficie calentada afecta el aire que la rodea, creando gradientes de temperatura que provocan desplazamientos de masas de aire, fundamentales para determinar el clima local y regional (Book, 2002; Bhatia, 2014). Además, desempeña un rol en el ciclo hidrológico, al impulsar la evaporación del agua presente en océanos, ríos y lagos. Esta agua evaporada se condensa para formar nubes y, finalmente, se libera en forma de precipitación (Book, 2002).

### ***Distancia al mar***

Las regiones costeras presentan una temperatura más moderada y una mayor humedad relativa en comparación con las tierras interiores. Este beneficio se debe, principalmente, a la presencia del mar que actúa como un regulador térmico natural, absorbiendo y liberando calor gradualmente en una manera equilibrada. Esta importante función contribuye a limitar la fluctuación térmica diaria y anual en lugar de permitir que se intensifique y genere un ambiente inestable en las áreas costeras. Además, la presencia del mar favorece la

formación de nubes, lo que resulta en lluvias saludables que mantienen el ambiente vital. Por otro lado, la falta de este efecto regulador en las tierras interiores puede generar veranos e inviernos extremos y secos, así como bajas cifras de humedad relativa, lo que genera una constante aridez (Cuadrat & Pita, 2004).

### ***Corrientes oceánicas***

Las corrientes transportan grandes cantidades de agua a través de las extensiones del mar y tienen un impacto significativo en la temperatura y los niveles de humedad en las regiones costeras. Una de estas corrientes es conocida como la corriente del golfo, cuyas cálidas aguas fluyen desde la región del Golfo de México hacia el noreste de América, proporcionando calor a lo largo de su costa este. Los efectos de este fenómeno natural en los patrones climáticos locales son inmensamente ventajosos para esa área; las temperaturas más suaves y el aumento de la humedad del aire abundan donde son influenciados por estas corrientes cálidas. En contraste, las corrientes más frías producen un impacto opuesto; reduciendo las temperaturas circundantes y disminuyendo el contenido de humedad del aire (Andrades & Múñez, 2012).

### ***Topografía***

La topografía se refiere al relieve o la configuración de la superficie terrestre, abarcando aspectos como la altura, la pendiente, la orientación y la distribución de las elevaciones y depresiones del terreno. Las diferencias altitudinales, es decir, los cambios en la elevación a medida que nos desplazamos de un punto a otro en la superficie terrestre y las variaciones en la inclinación del terreno, generan gradientes de presión atmosférica. Estos gradientes de presión son responsables de establecer patrones específicos de vientos y corrientes de aire a través de procesos de circulación atmosférica (González, 2010).

Cuando un área presenta una gran variación en su altitud a lo largo de un corto trayecto, es común que se formen diferencias significativas de presión atmosférica. Estas diferencias inducen la formación de vientos locales, como brisas de montaña y brisas marinas, que regulan las condiciones climáticas de esas zonas. Además, los sistemas de alta y baja presión se ven influidos por la topografía, lo que a su vez incide en la formación y trayectoria de sistemas meteorológicos más complejos, como frentes atmosféricos y ciclones tropicales (González, 2010).

Otro aspecto relevante de la topografía es su influencia sobre la distribución de las precipitaciones. Las montañas y las cadenas montañosas actúan como barreras naturales para las masas de aire húmedo, lo que provoca que los vientos se vean forzados a elevarse y enfriarse, condensando así la humedad y generando precipitaciones orográficas. De esta manera, las zonas de ladera expuestas al viento húmedo suelen presentar mayores niveles de precipitación en comparación con las áreas ubicadas en la vertiente opuesta (González, 2010).

## **Elementos del clima**

### ***Temperatura***

La temperatura se define como una medida de la intensidad del calor en un cuerpo o sustancia, es decir, el grado de agitación de las partículas que componen un sistema, el cual está directamente relacionado con la energía cinética. La temperatura del suelo, a su vez, se refiere a la magnitud que representa la energía térmica presente en la capa superficial del suelo. Esta variable muestra oscilaciones significativas en función de factores temporales como la hora del día, la estación del año, así como de características geográficas específicas. Además, desempeña un papel crucial en diversos procesos biogeoquímicos, tales como la germinación de semillas, la actividad biológica del suelo y la evaporación del agua almacenada en dicho medio (Andrades & Múñez, 2012).

Por otro lado, la temperatura del agua hace referencia a la medida de la energía térmica presente en los cuerpos acuáticos, incluyendo océanos, ríos y lagos; la cual se ve influenciada por factores como la radiación solar incidente, las corrientes oceánicas, la mezcla vertical y la interacción con la atmósfera. Es relevante destacar que juega un papel crucial en los procesos de circulación oceánica, la distribución de especies acuáticas y la generación de precipitación en forma de lluvia o nieve.

### ***Humedad***

La humedad se refiere a la cantidad de vapor de agua presente en la atmósfera. Es un componente natural del aire y proviene de la evaporación de grandes masas de agua como océanos, lagos y mares. De hecho, puede medirse de diferentes formas, una de ellas es mediante la humedad relativa; la cual indica la cantidad de vapor de agua presente en el aire en relación con la cantidad máxima que podría

contener a una temperatura y presión dadas. Además, tiene un impacto significativo en el clima y en varios procesos climáticos, como la formación de nubes y la generación de precipitaciones (lluvia o nieve). Igualmente, está relacionada con la sensación de confort térmico, ya que altos niveles de humedad pueden hacer que el ambiente se sienta más caluroso y pesado (Rohl & Vega, 2011).

### ***Precipitación***

Se refiere a cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre, incluyendo fenómenos como la lluvia, la llovizna, la nieve, el granizo, entre otros. En efecto, es un componente fundamental para mantener el equilibrio hídrico en la Tierra, ya que provee de agua a los cuerpos de agua; contribuye al abastecimiento de acuíferos, alimenta la vegetación y tiene un impacto en los patrones climáticos (Andrades & Múñez, 2012).

### ***Presión atmosférica***

La presión atmosférica refiere al peso de una columna estática de aire que se extiende desde un punto en la superficie terrestre hasta el límite superior de la atmósfera. De hecho, posee un papel significativo en la formación del patrón climático en una determinada área y en conjunto con otros factores como la temperatura, el viento, la humedad y la precipitación, la presión atmosférica influye en la formación de sistemas climáticos y en la generación de fenómenos meteorológicos (Barry & Chorley, 2009).

### ***Viento***

Se refiere al movimiento del aire a gran escala en la atmósfera terrestre originado por los movimientos de rotación y traslación de la Tierra, así como por las diferencias de temperatura generadas por la radiación solar en la atmósfera. El viento actúa como agente transportador del aire, vapor de agua y calor, siendo responsable de los intercambios de energía y masa en la atmósfera. Igualmente, desempeña un papel crucial en la distribución de la humedad, la dispersión de contaminantes y la formación de sistemas meteorológicos como frentes y tormentas (Aguado & Burt, 2021).

### ***Nubosidad***

Se refiere a la fracción del cielo que está cubierta por nubes en un lugar específico y se expresa comúnmente en octavos de la bóveda celeste, lo que implica dividir imaginariamente el cielo en ocho partes y evaluar cuántas partes están cubiertas por nubes. La cantidad de



nubosidad puede variar desde un cielo completamente despejado (0 octas) hasta un cielo completamente cubierto de nubes (8 octas), y dichas mediciones son utilizadas por los meteorólogos para describir y predecir el clima. La nubosidad es una variable atmosférica importante, ya que influye en la cantidad de radiación solar que llega a la superficie terrestre, afectando así la temperatura y otros aspectos del clima local (Rohl & Vega, 2011).

### ***Los recursos hídricos***

Los recursos hídricos desempeñan un papel fundamental en la supervivencia de los seres vivos en nuestro planeta. Estos engloban una amplia variedad de cuerpos de agua, desde los vastos océanos hasta los caudalosos ríos, serenos lagos, arroyos y apacibles lagunas. Según la definición establecida por la Unesco (2021), los recursos hídricos son aquellos que se encuentran disponibles o tienen el potencial de estarlo, en cantidades y calidades suficientes, en lugares y momentos adecuados para satisfacer una demanda específica. Esto implica que deben ser accesibles y apropiados para cubrir las necesidades de agua de la población, la agricultura, la industria y otros usos diversos.

De hecho, el agua es mucho más que un simple recurso económico, más bien es un elemento sagrado e intercultural para los pueblos originarios, y su papel durante la época de siembra en las comunidades rurales es fundamental. A lo largo de la historia de la humanidad, el agua ha desempeñado un papel crucial en el surgimiento y desarrollo de civilizaciones como los babilonios o los egipcios; su almacenamiento y transporte fueron vitales para alcanzar un crecimiento y progreso cada vez mayores. Además del valor intrínseco para sustentar procesos biológicos, el líquido vital ha permitido una evolución importante desde el punto de vista socioeconómico (Zabala, 2019).

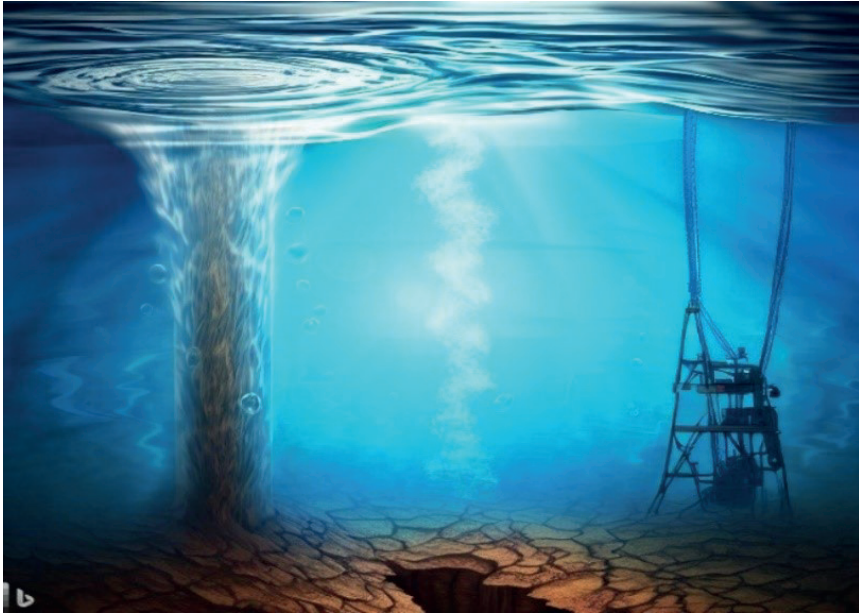
Existen -como se menciona anteriormente- diferentes tipos de recursos hídricos, cada uno con características y usos específicos. Entre ellos se encuentran los ríos, lagos, embalses y arroyos, que son fuentes de agua que se encuentran en la superficie de la Tierra. Son de fácil acceso y desempeñan un papel crucial en el suministro de agua dulce para el consumo humano, la agricultura, la industria y otros usos (Fitts, 2012; López-Vera, 2005).

Por su parte, los recursos hídricos que se encuentran debajo de la superficie terrestre, en acuíferos y pozos, son aguas captadas por el

suelo y se almacenan en espacios porosos como capas de roca o sedimentos. Los acuíferos subterráneos son una fuente importante de agua dulce y se puede accederlos a través de pozos o mediante manantiales (Figura 1.8).

**Figura 1.8**

*Sistema de producción agroforestal.*



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, los recursos hídricos glaciares representados por los glaciares y las capas de hielo en las regiones polares y en las cimas de las montañas, también son una fuente importante de agua dulce. Estas masas de hielo se derriten gradualmente, alimentando así los ríos y lagos y proporcionando agua vital para el abastecimiento en diversas regiones (López-Vera, 2005) (Figura 1.9).

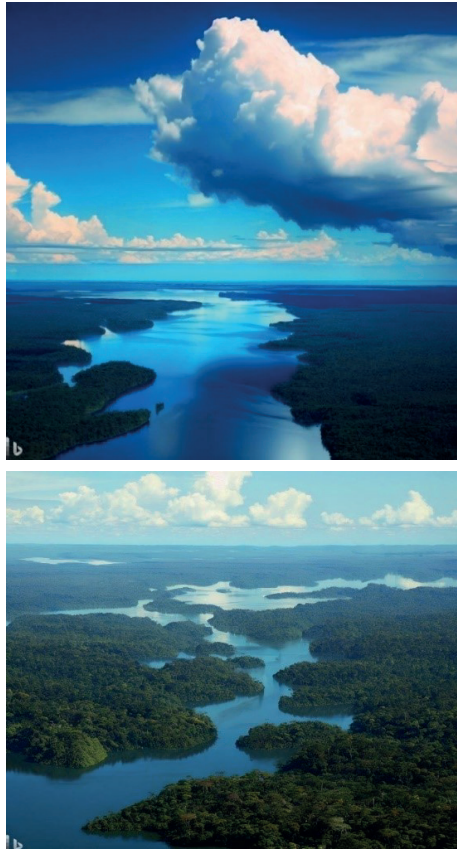
**Figura 1.9**  
*Glaciares.*



Fuente: Elaboración propia.

En relación con la gestión de los recursos hídricos, las cuencas hidrográficas (Figura 1.10) desempeñan un papel destacado. Estas áreas geográficas, delimitadas por una divisoria de aguas, recogen el agua de lluvia y el escurrimiento superficial para formar ríos, arroyos y otros cuerpos de agua que fluyen hacia un punto común. Las cuencas hidrográficas son consideradas "unidades naturales" de gestión de los recursos hídricos y permiten una administración integrada y protección de estos. Algunas cuencas, como las del Amazonas y del Congo-Zaire, son especialmente extensas y atraviesan varios países (Ortiz, Ruiz & Rodríguez, 2017).

**Figura 1.10**  
*Cuencas hidrográficas.*



Fuente: Elaboración propia.

### ***El suelo***

El suelo se define como la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que se origina a partir de la desintegración o alteración física o química de las rocas y de los residuos de las actividades de los seres vivos que se asientan sobre él (FAO, 2022). Es un elemento natural compuesto por minerales, agua, gases y material orgánico y su formación está influenciada por una serie de factores interrelacionados entre ellos, especificados a continuación (Van Breen & Buurman, 2003):

***Material parental a roca madre.*** Se forma a partir de materiales que pueden ser de origen ígneo, sedimentario o metamórfico, y el tipo de roca madre influye en las características químicas y físicas del suelo resultante.

***Clima.*** Incluye la temperatura, la precipitación, la radiación solar y la humedad, desempeña un papel fundamental en la formación del suelo. Los diferentes climas generan condiciones ambientales distintas que afectan la velocidad de los procesos de formación del suelo, como la descomposición de la roca madre y la acumulación de materia orgánica.

***Topografía.*** Se refiere a las características del relieve o la configuración del terreno. La pendiente, la altitud y la orientación de un área pueden influir en el drenaje, la erosión y la acumulación de materiales, factores que afectan la formación del suelo.

***Organismos.*** Los organismos vivos como plantas, animales y microorganismos, desempeñan un papel fundamental ya que contribuyen a la descomposición de la materia orgánica, a la incorporación de nutrientes y a la formación de estructuras del suelo, como agregados y porosidad.

***Tiempo.*** El factor tiempo es crucial en la formación del suelo ya que los procesos son gradualmente acumulativos y pueden llevar siglos o milenios. A lo largo del tiempo, los efectos de los otros factores de formación del suelo se hacen evidentes en la composición y las propiedades del suelo.

## La macromorfología del suelo y sus características

Las propiedades macromorfológicas se refieren a características visibles y palpables del suelo que se pueden observar a simple vista o mediante el tacto. Estas propiedades proporcionan información importante sobre la formación, composición y estructura del suelo. A continuación, se explican sus principales propiedades (Rai, 2003):

**Estructura.** Son las partículas individuales de suelo que se agrupan y se organizan en agregados. Los agregados del suelo pueden tener diferentes formas y tamaños y su estructura influye en la porosidad, la infiltración de agua, la retención de nutrientes y la aireación del suelo. **Textura.** Se refiere a la proporción relativa de partículas de arena, limo y arcilla presentes en el suelo. Estas partículas varían en tamaño y poseen diferentes propiedades físicas como la capacidad de retención de agua y nutrientes.

**Color.** Proporciona información sobre su contenido de materia orgánica, drenaje, composición mineral y condiciones ambientales. Los suelos oscuros generalmente indican una alta materia orgánica, mientras que los suelos claros pueden indicar un bajo contenido de materia orgánica.

**Consistencia.** Está relacionado con la resistencia, la deformación o ruptura del suelo. Puede variar desde suelos sueltos y friables hasta compactos y endurecidos. La consistencia del suelo afecta la facilidad con la que las raíces pueden penetrar y crecer, así como la infiltración y retención de agua.

**Porosidad.** Se refiere a la presencia de espacios porosos entre las partículas del suelo. Estos poros permiten el movimiento del agua, la circulación del aire y el crecimiento de las raíces. La porosidad del suelo está influenciada por su estructura y textura, y juega un papel crucial en la aireación, el drenaje y la retención de agua en el suelo.

**Presencia de raíces u otros organismos.** La presencia de raíces y otros organismos vivos en el suelo, como bacterias, hongos, insectos y lombrices, es indicativa de un suelo saludable. Estos organismos desempeñan un papel importante en la descomposición de la materia orgánica, la ciclización de nutrientes y la mejora de la estructura del suelo. La presencia de raíces también es esencial para el crecimiento y la absorción de nutrientes por parte de las plantas.

## Composición química del suelo

Las propiedades químicas del suelo se refieren a las características y comportamientos que influyen en su capacidad para suministrar nutrientes a las plantas y su interacción con sustancias aplicadas, como fertilizantes y productos fitosanitarios. Estas propiedades determinan la capacidad de retención y liberación de nutrientes, así como influyen en los procesos de descomposición de la materia orgánica y en la disponibilidad de elementos esenciales para el crecimiento de las plantas. Son de gran importancia para los agricultores, ya que desempeñan un papel crucial en la productividad y fertilidad del suelo. Entre ellas, se destacan (Brady & Weil, 2017; Wang, 2016):

**Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC).** Es la capacidad del suelo para retener y liberar cationes como calcio, magnesio, potasio y amonio. Estos cationes son esenciales para el crecimiento de las plantas. Una CIC alta indica que el suelo tiene una mayor capacidad para retener nutrientes, lo que es beneficioso para la fertilidad del suelo.

**pH.** Es una medida del grado de acidez o alcalinidad del suelo. El pH del suelo tiene un impacto significativo en la disponibilidad de nutrientes para las plantas, ya que influye en la solubilidad de los elementos nutritivos. Algunas plantas tienen requerimientos específicos de pH para un crecimiento óptimo.

**Intercambio iónico.** Es el proceso mediante el cual las partículas del suelo retienen y liberan iones. Este proceso es esencial para la disponibilidad de nutrientes para las plantas, ya que los cationes y aniones presentes en el suelo son absorbidos por las raíces de las plantas para su crecimiento y desarrollo.

**Salinidad del suelo.** Se refiere a la concentración de sales disueltas en el suelo. Un alto contenido de sales puede ser perjudicial para las plantas, ya que afecta su capacidad para absorber agua y nutrientes. La salinidad del suelo se mide a través de la conductividad eléctrica, que indica la capacidad del suelo para conducir corriente eléctrica debido a la presencia de sales.

**Contenido de materia orgánica.** Influye en sus propiedades químicas al proporcionar nutrientes, mejorar la estructura del suelo y aumentar su capacidad de retención de agua. Un contenido adecua-

do de materia orgánica es esencial para mantener la fertilidad del suelo y promover la actividad microbiana beneficiosa.

Actividad microbiana. Desempeñan un papel importante en las propiedades químicas del suelo. Contribuyen a la descomposición de la materia orgánica, la mineralización de nutrientes y la formación de compuestos que mejoran la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

### **Indicadores biológicos del suelo**

La vida en el suelo es abundante y diversa, con una comunidad de organismos vivos que desempeñan un papel vital en los procesos ocurridos en este medio. Las propiedades biológicas del suelo se refieren a la presencia y actividad de estos organismos que incluyen bacterias, hongos, protozoos, nematodos, lombrices y otros invertebrados, así como plantas y animales que encuentran en el suelo su hábitat natural. Estos organismos interactúan entre sí y con el entorno físico y químico del suelo, desempeñando funciones esenciales en la regulación de los ciclos de nutrientes, la descomposición de la materia orgánica, la formación de estructuras del suelo y la mejora de su calidad.

La importancia de las propiedades biológicas del suelo radica en su influencia en la fertilidad del mismo. Los organismos del suelo son responsables de la descomposición de la materia orgánica y la liberación de nutrientes esenciales, como el nitrógeno, fósforo y potasio, fundamentales para el desarrollo y crecimiento de las plantas. Además, contribuyen a mejorar la estructura del suelo mediante la formación de agregados estables y canales de aireación, lo que facilita el movimiento del agua y el aire. Por su parte, juegan un papel clave en la supresión de patógenos y la promoción de la resistencia de las plantas frente a situaciones de estrés ambiental, como las temperaturas extremas (Brady & Weil, 2017; Wang, 2016). A continuación, se proporciona una breve explicación de cada una de ellas:

***Biomasa microbiana.*** Se refiere a la cantidad de microorganismos presentes en el suelo como bacterias, hongos y actinomicetos. La biomasa microbiana es un indicador de la actividad biológica del suelo y está relacionada con la descomposición de la materia orgánica y la disponibilidad de nutrientes para las plantas.



**Actividad enzimática.** Los microorganismos presentes en el suelo producen enzimas que descomponen la materia orgánica y participan en los procesos de transformación de nutrientes. La actividad enzimática es una medida de la capacidad de los microorganismos para llevar a cabo estas reacciones bioquímicas.

**Mineralización de nutrientes.** Es el proceso mediante el cual los nutrientes orgánicos como el nitrógeno y el fósforo, se convierten en formas inorgánicas disponibles para las plantas. Los microorganismos desempeñan un papel clave en la mineralización al descomponer la materia orgánica y liberar nutrientes en forma soluble.

**Comunidad de macroorganismos.** Se refiere a la presencia y diversidad de organismos más grandes en el suelo como lombrices de tierra, insectos y otros invertebrados. Estos organismos contribuyen a la descomposición de la materia orgánica, la formación de agregados y la aireación del suelo.

**Ciclo del nitrógeno.** Es el proceso mediante el cual el nitrógeno se transforma y se mueve en el medio ambiente. Involucra una serie de reacciones biológicas y químicas, incluyendo la fijación de nitrógeno atmosférico por ciertas bacterias, la mineralización de compuestos nitrogenados orgánicos y la nitrificación y desnitrificación.

**Fijación de nitrógeno.** Es el proceso mediante el cual ciertas bacterias tienen la capacidad de convertir el nitrógeno atmosférico en una forma utilizable por las plantas. Estas bacterias se encuentran en los nódulos de las raíces de plantas leguminosas y en algunos microorganismos presentes en el suelo.

## Los diferentes tipos de suelo

Los suelos son la base fundamental para la producción de alimentos, la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los ecosistemas terrestres. Sin embargo, no todos son iguales, más bien varían en composición, textura, estructura y propiedades químicas. Esto se debe en gran medida a una combinación de factores como el clima, el relieve, la vegetación, el tiempo y los procesos geológicos. Cada tipo de suelo posee características únicas que influyen en su capacidad para retener agua, suministrar nutrientes, drenar adecuadamente y sustentar la vida vegetal y animal. A continuación, se presentan algunos de los tipos de suelos más comunes (Wang, 2016; Jaramillo, 2002):

### **Suelos arenosos**

Son aquellos que tienen una alta proporción de partículas de arena en su composición y se caracterizan por poseer una estructura suelta y granulada, lo que les confiere una excelente permeabilidad al agua y al aire (Figura 1.11). Los suelos arenosos calientan y se enfrían rápidamente, lo que puede influir en su temperatura y afectar el crecimiento de las plantas. Por su parte, requieren un manejo especial en cuanto a la fertilización, dado que, debido a su baja capacidad de retención de nutrientes estos tienden a lixiviarse más fácilmente a través del perfil del suelo, lo que requiere un aporte regular de nutrientes. Además, la baja retención de humedad puede necesitar un riego más frecuente, especialmente en áreas con poca precipitación.

**Figura 1.11**  
*Suelo arenoso.*



Fuente: Elaboración propia.

### ***Suelos arcillosos***

Se caracterizan por poseer una textura pesada y compacta debido a su alta proporción de partículas de arcilla, lo cual les confiere una capacidad de retención de agua y nutrientes (Figura 1.12). Por su parte, son susceptibles a la compactación debido a su estructura densa y propensos a la compresión, lo que reduce la porosidad y dificulta la circulación del aire y el crecimiento de las raíces de las plantas. Sin embargo, con un manejo adecuado, como la incorporación de materia orgánica y el uso de técnicas de mejora de la estructura del suelo, pueden ser productivos y utilizados para el cultivo exitoso de una variedad de cultivos.

#### **Figura 1.12**

*Suelo arcilloso.*



Fuente: Elaboración propia.

### ***Suelos limosos***

Son conocidos por su textura suave y sedosa que se encuentra en un punto intermedio entre los suelos arenosos y los arcillosos, es decir, presentan una proporción equilibrada de partículas de arena, arcilla y limo, lo que les confiere características únicas (Figura 1.13). Por un lado, poseen una alta capacidad de retención de agua y nutrientes debido a las partículas de limo que retienen agua, por otro lado, su textura suelta les proporciona una buena permeabilidad al agua y al aire; lo que evita problemas de encharcamiento y facilita el crecimiento de las raíces de las plantas. La fertilidad natural de dichos suelos los hace adecuados para el cultivo y su estructura suave y sedosa, facilita el manejo y la labranza, lo que los convierte en suelos fáciles de trabajar.

#### **Figura 1.13**

*Suelo limoso.*

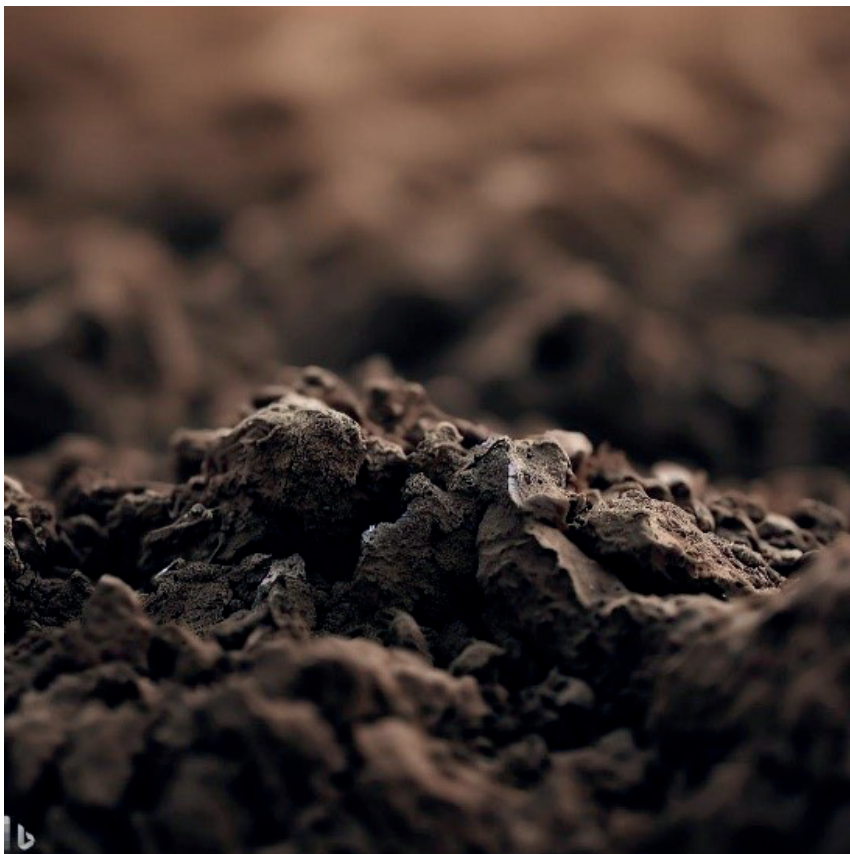


Fuente: Elaboración propia.

### ***Suelos francos***

Se clasifican como una textura media, presentan una mezcla uniforme de arena, limo y arcilla; son una transición entre los suelos arenosos y los arcillosos (Figura 1.14). Los suelos francos tienen un buen drenaje, retención de agua y son generalmente fértiles. Además, son fáciles de trabajar y no se compactan fácilmente, lo que los hace ideales para el crecimiento de las plantas y adecuados para una variedad de usos, incluyendo la agricultura, la jardinería y la construcción.

**Figura 1.14**  
*Suelo franco.*



Fuente: Elaboración propia.

### ***Suelos salinos***

Se distinguen por su alta concentración de sales solubles, lo que tiene diversas implicaciones en su capacidad para sostener el crecimiento de las plantas (Figura 1.15). La presencia de altas concentraciones de sales en el suelo afecta negativamente la disponibilidad de agua para las plantas, ya que crea un ambiente osmóticamente desfavorable que dificulta la absorción de agua por las raíces. Además, estas sales pueden resultar tóxicas para las plantas, afectando su función y la absorción de nutrientes esenciales. Esto puede provocar un estrés hídrico que limite su crecimiento y dañe sus tejidos.

El manejo de los suelos salinos implica el uso de enmiendas y prácticas adecuadas para reducir la concentración de sales y mejorar la calidad del suelo. Algunas estrategias comunes incluyen el lavado del suelo con agua de baja salinidad para eliminar las sales acumuladas, el uso de drenaje adecuado para evitar la acumulación de sales y la aplicación de enmiendas para mejorar la estructura y la retención de agua del suelo.

**Figura 1.15**  
*Suelo salino.*



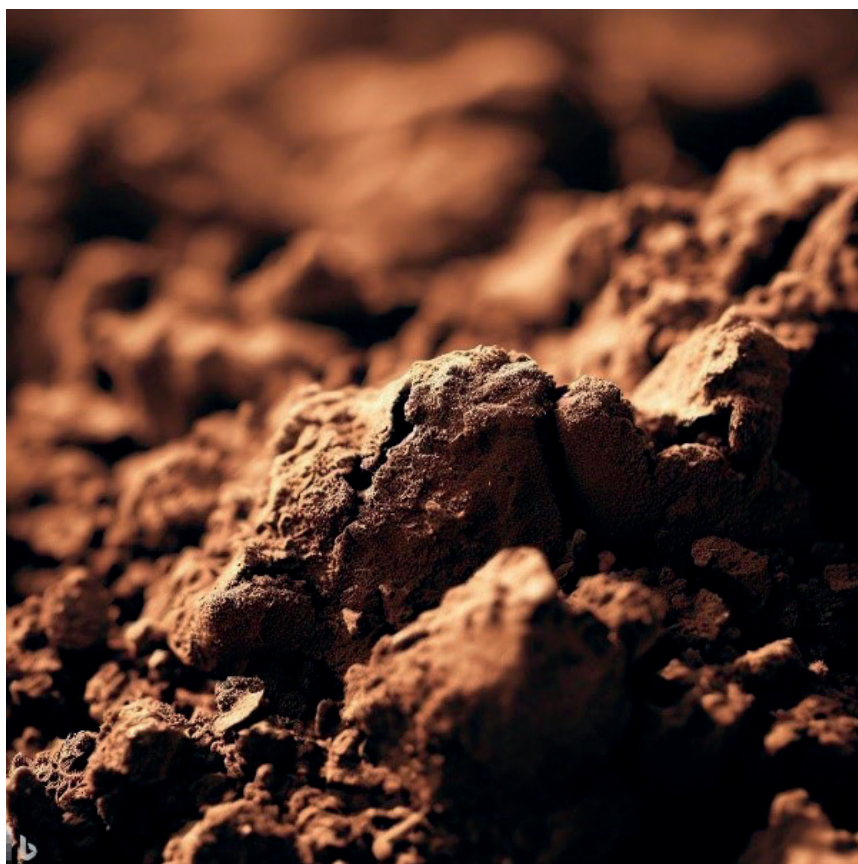
Fuente: Elaboración propia.

### ***Suelos alcalinos***

Se distinguen por tener un pH por encima de 7 y una alta concentración de sales solubles como carbonatos y bicarbonatos. La alcalinidad del suelo dificulta la disponibilidad de nutrientes esenciales, ya que se vuelven menos solubles en condiciones alcalinas, lo que limita su absorción por parte de las raíces de las plantas (Figura 1.16). Además, suelen presentar problemas de drenaje debido a su densidad y baja permeabilidad, lo que puede causar estancamiento del agua y falta de oxígeno para las raíces.

**Figura 1.16**

*Suelo alcalino.*



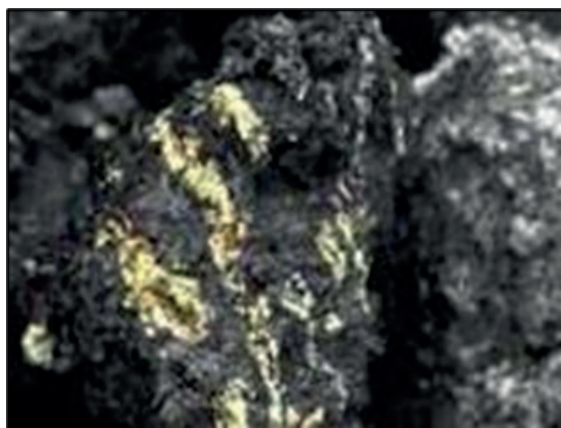
Fuente: Elaboración propia.

### **Suelos ácidos**

Estos suelos presentan un pH por debajo de 7, lo que indica una alta concentración de iones hidrógeno y suelen tener una baja capacidad de retención de nutrientes (Figura 1.17). La baja actividad microbiológica en estos suelos afecta la descomposición de la materia orgánica y la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Además, pueden contener altas concentraciones de aluminio y otros elementos tóxicos que resultan perjudiciales para el crecimiento de las plantas y la productividad del suelo.

**Figura 1.17**

*Suelo ácido.*



Fuente: Elaboración propia.

## **Clasificación de los suelos**

Existen diferentes sistemas de clasificación de suelos, cada uno con sus propias categorías y criterios. Estos sistemas se basan en características físicas, químicas, biológicas y morfológicas como su textura, estructura, contenido de materia orgánica, pH, entre otros.

Es así como la clasificación de los suelos según la FAO (2014) se basa en el Sistema Mundial de Clasificación de Suelos (WRB, por sus siglas en inglés) el cual utiliza criterios morfológicos, físicos, químicos y genéticos para categorizar los suelos en diferentes niveles jerárquicos. En efecto, los dividen en grupos principales, subgrupos y unidades de suelo. Estos primeros se basan en características amplias,



como el clima, los procesos de formación del suelo y la presencia de horizontes específicos, mientras que los subgrupos y las unidades de suelo proporcionan una clasificación más detallada según características adicionales como la textura, la profundidad del suelo, la presencia de carbonatos, entre otros. Esta clasificación permite una comparación y comunicación eficiente de la información sobre suelos a nivel mundial. Además, proporciona una base para el estudio y la gestión de los suelos en diferentes contextos como la agricultura, la silvicultura, la conservación y la planificación del uso de la tierra.

Con respecto a la clasificación de los suelos según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), esta se basa principalmente en criterios de formación y características del suelo, incluyendo factores como el clima, la vegetación, el relieve y la composición mineralógica. Los divide en órdenes, subórdenes, grandes grupos, subgrupos, familias y series. Cada nivel de clasificación se basa en características y propiedades específicas del suelo. Por ejemplo, los órdenes de suelos representan las categorías más amplias y se definen por características dominantes y procesos de formación. Los subórdenes, grandes grupos, subgrupos, familias y series proporcionan una clasificación más detallada en función de características adicionales como la textura, estructura, composición mineralógica y propiedades químicas.

Es un sistema ampliamente utilizado siendo una herramienta importante para la gestión y planificación del uso de la tierra, especialmente en el sector agrícola. Proporciona información detallada sobre las características y capacidades de los suelos, lo que ayuda a tomar decisiones informadas sobre la selección de cultivos, la aplicación de prácticas de conservación del suelo y la evaluación del potencial productivo de las tierras.

En Colombia el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 1995) es el encargado de la cartografía y clasificación de suelos. El proceso de clasificación se basa en la adaptación del Sistema de Clasificación de Suelos de la USDA y consta de dos etapas: la identificación de la unidad de mapeo y la clasificación taxonómica del suelo. En la primera etapa, se identifica la unidad de mapeo que es una zona geográfica con características físicas, químicas y biológicas similares. Se realiza una descripción general de la unidad de mapeo, teniendo en cuenta factores como la geología, topografía, clima y vegetación. En la segunda etapa, se lleva a cabo la clasificación taxonómica del suelo,

donde se identifican los diferentes componentes del suelo y se los clasifica en función de sus características. Se realiza una descripción detallada de los horizontes del suelo (capas) y se identifican sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Como resultado, se obtienen diferentes tipos de suelos que se agrupan en clases y subclases según sus características comunes.

### **Zonas agroecológicas**

Son áreas geográficas que comparten características climáticas, topográficas, edáficas (relacionadas con el suelo) y bióticas (relacionadas con la flora y fauna) similares, las cuales influyen directamente en las condiciones de producción agrícola y en la elección de los cultivos más adecuados para cada región. Su delimitación se basa en el análisis de variables como la temperatura, la precipitación, la altitud, la textura y la fertilidad del suelo, entre otras, las cuales determinan las condiciones específicas para el crecimiento de los cultivos y la adaptabilidad de las especies vegetales y animales en cada área (Altieri & Nicholls, 2017; Gliessman, 2007).

Cada zona agroecológica posee características únicas y pueden variar desde áreas montañosas, costeras, tropicales o áridas, por ejemplo, y presentan diferentes desafíos y oportunidades para la producción agrícola sostenible. La identificación de dichas zonas es fundamental para el desarrollo de estrategias de agricultura adaptadas a las condiciones locales, promoviendo la conservación del suelo, la biodiversidad y la resiliencia de los sistemas agrícolas frente al cambio climático. Igualmente, facilita la planificación territorial, el diseño de políticas agrícolas y la promoción de prácticas agrícolas adecuadas (Altieri & Nicholls, 2017; Gliessman, 2007).

### **La zona de vida de Holdridge**

Es un sistema utilizado para describir y clasificar los ecosistemas y las condiciones climáticas de un área determinada el cual fue desarrollado por el botánico estadounidense Leslie R. Holdridge (1977). El sistema divide el mundo en diferentes zonas en función de la combinación de la temperatura para determinar si un área es tropical, subtropical, templada o fría, la precipitación para determinar si es húmeda, subhúmeda o seca y la evapotranspiración potencial para evaluar la disponibilidad de agua en el ecosistema (Tabla 1.1).

De hecho, es ampliamente utilizada en estudios de conservación, planificación del uso de la tierra, evaluación de la productividad agrí-

cola y análisis de la distribución de los ecosistemas en relación con el clima. Es decir, proporciona una herramienta para comprender y comparar los diferentes tipos de ecosistemas en función de su capacidad para mantener la vida vegetal y animal en diferentes partes del mundo.

**Tabla 1.1**  
*Zona de vida según Holdridge*

Zona de vida	Temperatura media anual (°C)	Precipitación anual (mm)	Evaporación potencial (mm)	Índice de aridez
Tropical lluvioso	>18	>2000	<1000	<0.5
Bosque seco tropical	>18	1000-2000	<1000	<0.5
Bosque húmedo subtropical	12 - 18	>2000	<1000	<0.5
Bosque seco subtropical	12 - 18	1000-2000	<1000	<0.5
Bosque templado lluvioso	6 - 12	>2000	<1000	<0.5
Bosque templado húmedo	6 - 12	1000-2000	<1000	<0.5
Bosque templado seco	6 - 12	<1000	<1000	<0.5
Estepa tropical	>18	<1000	<1000	<0.5
Estepa cálida	12 - 18	<1000	<1000	<0.5
Estepa fría	6 - 12	<1000	<1000	<0.5
Tundra	<6	<1000	<1000	<0.5

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Holdridge (1977).

### **Los diferentes tipos de clasificación de las zonas agroecológicas**

La FAO utiliza una clasificación de zonas agroecológicas denominada "Sistema de clasificación de tierras para agricultura del mundo" la cual se basa en una combinación de características climáticas, edáficas, topográficas y bióticas. Dicha clasificación se divide en cuatro categorías principales de zonas agroecológicas:

**Zonas hiperáridas.** Son áreas con precipitaciones extremadamente bajas y altas temperaturas. La escasez de agua limita el cultivo de la mayoría de los cultivos. Estas zonas a menudo se encuentran en desiertos y áreas áridas.

**Zonas áridas.** Presentan precipitaciones escasas y una alta evapotranspiración debido a las altas temperaturas. La disponibilidad de agua es un factor limitante para la agricultura, pero se pueden utilizar técnicas de manejo y cultivos adaptados para la producción agrícola.

**Zonas semiáridas.** Estas zonas tienen una estación de crecimiento más larga que las zonas áridas, pero aún experimentan precipitaciones limitadas. La agricultura en estas áreas puede depender en gran medida de la conservación del agua y de cultivos y prácticas agrícolas resistentes a la sequía.

**Zonas subhúmedas y húmedas.** Estas áreas tienen una mayor disponibilidad de agua en comparación con las zonas anteriores. La clasificación se subdivide en diferentes categorías según las características climáticas, edáficas y de paisaje específicas de cada región.

Por su parte, en Colombia, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) es el encargado de la clasificación de las zonas agroecológicas, el cual se basa en factores climáticos, edáficos, fisiográficos y de vegetación. Las zonas agroecológicas del país se dividen en seis provincias de humedad, que representan diferentes niveles de precipitación y humedad relativa. Así, el país cuenta con veinticuatro zonas de vida, definidas en función de los pisos térmicos y/o altitudinales. Estas zonas representan diferentes tipos de ecosistemas y ofrecen información sobre la diversidad biológica y las características ambientales de cada región.

### **Otros componentes**

En los sistemas de producción agropecuaria además de factores como el suelo, los recursos hídricos y el clima, también se deben considerar otros componentes fundamentales. En efecto, la mano de obra desempeña un papel crucial en las labores agrícolas, desde la siembra y la cosecha hasta el cuidado de los animales. La disponibilidad y el manejo adecuado de la mano de obra pueden influir en la eficiencia y la productividad de estos sistemas. Igualmente, la adop-

ción de tecnología juega un papel vital en la producción agropecuaria. El uso de maquinaria agrícola, sistemas de riego, monitoreo y control, entre otros avances tecnológicos, puede mejorar significativamente la eficiencia y la productividad, así como en una gestión más precisa de los recursos, como la dosificación de fertilizantes y el control de plagas, reduciendo el impacto ambiental. Por último, el capital el cual es esencial para adquirir los recursos necesarios una vez que el acceso a capital influye en el tamaño y la escala de los sistemas de producción, así como en la capacidad para implementar mejoras y tecnologías más eficientes (FAO, 2019, 2020, 2021).

Más bien, en la búsqueda de eficiencia y productividad, la tecnología y la automatización emergen como valiosos aliados. El uso de tecnología en maquinaria agrícola y sistemas de riego optimiza los recursos y minimiza la dependencia de la mano de obra, lo que permite mejorar la eficiencia en la producción. Sin embargo, para garantizar un enfoque verdaderamente sostenible, es igualmente fundamental una adecuada gestión de recursos. Planificar y utilizar los recursos naturales de manera responsable asegurará la viabilidad de los sistemas de producción agropecuaria en el largo plazo, salvaguardando el acceso a agua, suelo y otros recursos para las futuras generaciones (FAO, 2019, 2020, 2021).

Es así, como las nuevas estrategias para el manejo de los sistemas de producción agropecuaria se centran en encontrar un equilibrio entre el progreso humano y la sostenibilidad ambiental. La acción antrópica o la influencia de las actividades humanas sobre el medio ambiente, se reconoce como un factor crucial que puede tener tanto impactos positivos como negativos en la producción. Por lo tanto, es esencial adoptar prácticas responsables como la reducción del uso de fertilizantes y pesticidas para evitar la contaminación, y promover prácticas de manejo sostenible (IICA, 2018, 2019, 2020).

Además, es esencial considerar los aspectos económicos y sociales para garantizar que los sistemas de producción agropecuaria no solo sean rentables para los agricultores, sino que también contribuyan positivamente al bienestar de la sociedad en su conjunto, mejorando la seguridad alimentaria y reduciendo la pobreza en las comunidades rurales. Integrar todas estas estrategias de manera armoniosa permitirá construir un futuro más próspero y sostenible para la agricultura y la ganadería (IICA, 2018, 2019, 2020).

## Referencias

- Aguado, E. & Burt, J. (2021). *Understanding weather and climate*, Pearson, USA.
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2017). *Agroecología: principios y estrategias para una agricultura sustentable*. Nordan Comunidad.
- Andrades, M. & Muñoz, C. (2012). *Fundamentos de Climatología*. Universidad de la Roja, 64p
- Barry, R. & Chorley, R. (2009). *Atmosphere, Weather and Climate*. Routledge, 534p.
- Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory; Foundations, Development, Applications*. Nueva York: George Braziller.
- Bhatia, S. (2014). Solar radiations, Editor(s) Advanced Renewable Energy Systems, Woodhead Publishing India, pp. 32-67
- Brady, N.C. & Weil, R.R. (2017). *The Nature and Properties of Soils*. Columbus, Pearson.
- Book, T. (2002). Solar water heating and the plant engineer, Editor(s): Dennis A. Snow, Plant Engineer's Reference Book (Second Edition), Butterworth-Heinemann, pp. 42-1-42-9.
- Cathalifaud, M., & Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio*, (3), 1-12.
- Cuadrat, J. & Pita, M. (2004). *Climatología*. Ediciones Cátedra (Grupo Anaya, S.A.). Madrid, España, 469p.
- De la Peña Consuegra, G. & Velázquez-Ávila, R. (2018). Algunas reflexiones sobre la teoría general de sistemas y el enfoque sistémico en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(2), 31-44.
- Dixon J., Gulliver A. y Gibbon, D. (2001). *Características de los sistemas de producción agropecuaria aspectos que influyen en la evolución de los sistemas de producción agropecuaria*. En: Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza. FAO y Banco Mundial. Italia.
- FAO. (2014). *World reference base for soil resources 2014: International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps*. Rome.

- FAO. (2019). *Sistemas de producción agropecuaria*. Roma, Italia: FAO.
- FAO. (2020). *La automatización en la agricultura*. Roma, Italia: FAO.
- FAO. (2021). *La inteligencia artificial en la agricultura*. Roma, Italia: FAO.
- FAO. (2023). *Sistemas agropecuarios y estrategias de desarrollo*. FAO.
- Fitts, C. R. (2012). *Groundwater Science* (2nd ed.). Elsevier.
- Gallopín, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*. CEPAL.
- Gliessman, S.R. (2007). *Intensive Agriculture and Sustainability: A Farming Systems Analysis*. University of British Columbia Press
- González, R. (2010). Efecto topográfico en el comportamiento de flujos de viento y sus implicaciones en el diseño de estructuras flexibles. *Estudios ambientales y riesgos naturales*, pp. 25-53.
- Gutiérrez-Cedillo, J., García-Flores, J. & Franco-Plata, R. (2017). *La agricultura sostenible como base para los agronegocios*. En: *La agricultura sostenible como base para los agronegocios*, J. & Heurta (Ed.)
- Holdridge, L. R. (1977). Determination of world plant formations from simple climatic data. *Science*, 105(2727), 367-368.
- IICA. (2018). *Sistemas de producción agropecuaria en América Latina y el Caribe*. San José, Costa Rica: IICA.
- IICA. (2019). *La automatización en la agricultura de América Latina y el Caribe*. San José, Costa Rica: IICA.
- IICA. (2020). *La inteligencia artificial en la agricultura de América Latina y el Caribe*. San José, Costa Rica: IICA.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (1995). *Suelos de Colombia (Origen, Clasificación, Distribución y Uso)*. Bogotá, Colombia, 632 p.
- Jaramillo, D. (2002). *Introducción a la ciencia del suelo*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Medellín, Colombia

- López-Vera, F. (2005). Generalidades de los Recursos Hídricos. En: *Recursos Hídricos Conceptos Básicos y estudios de caso in Iberoamérica*. Piriguazú Ediciones, Uruguay
- Martínez- Romero, E. & Esparza-Olguín, L. (2021). Teorías de Sistemas Complejos: marco epistémico para abordar la complejidad socioambiental. *Intersticios Sociales*, (21), 373-398.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022). *Que es el suelo*. Portal de Suelos de la FAO <https://www.fao.org/soils-portal/about/definiciones/es/>
- Ortiz, A., Ruiz, M. & Rodríguez, J. (2017). Planificación y gestión de los recursos hídricos: una revisión de la importancia de la variabilidad. *Revista Logos Ciencia & Tecnología* 9 (1), 100-105.
- Rai, M. (2002). *Principles of Soil Science*. Macmillan Publishers India Limited, 400 p.
- Ríos-Gallego, G., Duarte-Torres, O. & Silva-Zakzuk, A. (1996). *Aplicación del enfoque de sistemas de producción*, 1. Conceptos básicos sobre la metodología de sistemas de producción. Corporación colombiana de investigación agropecuaria – AGROSAVIA
- Rohl, R. & Vega, A. (2011). *Climatology*. Jones & Bartlett Learning, USA, 432p.
- UNESCO. (2021). *Inicio | Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos de 2021*. UNESCO.
- United States Department of Agriculture- USDA. (2022). *Soil Classification*. <https://www.nrcs.usda.gov/resources/guides-and-instructions/soil-classification>
- Van Breemen, N. & Buurman, P. (2003). *Soil Formation*. Springer Dordrecht, 408p.
- Wang, H. (2016). *Principles of Soil Science*. Callisto Reference Editors, 289p.
- Zabala, G. (2019). Caracterización de recursos hídricos estratégicos en Colombia: un análisis sobre su securitización. *Perspectivas en Inteligencia*, 11(20), 129-205.







# CAPÍTULO II

Características Socioeconómicas,  
Biofísicas y Agropecuarias de la  
Provincia de Ricaurte







## CAPÍTULO II

### CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS, BIOFÍSICAS Y AGROPECUARIAS DE LA PROVINCIA DE RICAURTE

#### Introducción

La Provincia de Ricaurte desde el punto de vista biofísico, se destaca por su variada topografía, que abarca desde zonas montañosas hasta valles y llanuras. Estas características geomorfológicas influyen en la disponibilidad de recursos hídricos como ríos, quebradas y cuerpos de agua, los cuales desempeñan un papel fundamental en la agricultura y el abastecimiento de agua para las comunidades locales. Asimismo, cuenta con una amplia diversidad de suelos que presentan diferentes características físicas y químicas, lo que influye en la aptitud y potencial agrícola de la zona. Por su parte, alberga una población diversa y activa en diferentes sectores económicos y la presencia de siete municipios, proporciona una base demográfica que impulsa la actividad agrícola, así como la comercial, el empleo y el desarrollo local.

Es así como el presente estudio sobre la caracterización socioeconómica, biofísica y agropecuaria de la Provincia de Ricaurte es una valiosa herramienta para comprender y analizar las condiciones y peculiaridades de esta región. A través de la recopilación y revisión de datos provenientes de diversas fuentes como libros, artículos académicos, informes gubernamentales y estadísticas oficiales, se puede obtener un panorama integral de la realidad socioeconómica; los aspectos biofísicos y las características del sector agropecuario en la provincia.

De hecho, este tipo de estudio permite identificar y comprender la dinámica socioeconómica de la región, incluyendo aspectos como la

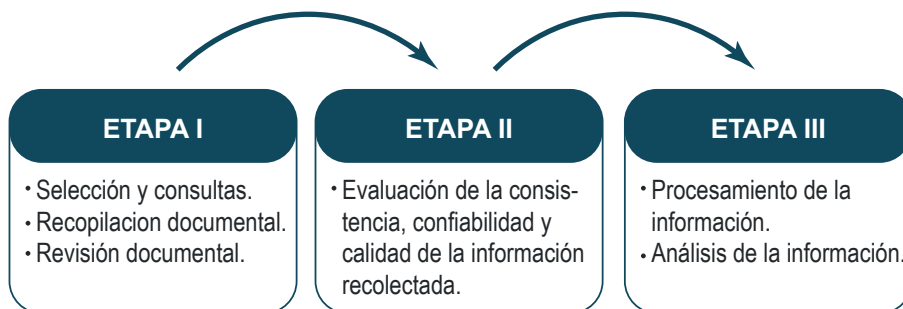
estructura demográfica, los indicadores de desarrollo humano, así como los sectores económicos predominantes. Además, proporciona información clave sobre los recursos naturales presentes como los tipos de suelo, la disponibilidad de agua, y el clima, lo cual resulta fundamental para la gestión sostenible de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente.

En el ámbito agropecuario, permite conocer los sistemas de producción existentes, los cultivos más comunes, las prácticas agrícolas y pecuarias utilizadas, la infraestructura agrícola y las cadenas de valor presentes en la provincia. En este sentido, proporciona una base de conocimientos fundamental para el diseño de estrategias de desarrollo agrícola, la promoción de la seguridad alimentaria, la implementación de prácticas sostenibles y la mejora de la competitividad del sector agropecuario.

### **Metodología**

La metodología utilizada en la presente investigación se caracterizó por un enfoque no experimental, cuantitativo y descriptivo, que permitió observar y comprender los fenómenos en su contexto natural (Hernández, Fernández, & Baptista, 1998), con el propósito de obtener una caracterización de los sistemas de producción agropecuaria en la Provincia de Ricaurte. La investigación se dividió en tres fases (Figura 2.1), en la primera se realizaron consultas y se recolectó información relevante de fuentes secundarias; en la segunda se comprobó la coherencia y confiabilidad de los datos obtenidos y finalmente, se procesó y se analizó la información.

**Figura 2.1**  
*Etapas de la investigación.*



Fuente: Elaboración propia.

### **Selección, revisión y recopilación de los datos**

Para llevar a cabo el estudio sobre los sistemas de producción agropecuario en la Provincia de Ricaurte, se recorrió una amplia variedad de fuentes secundarias tanto nacionales como internacionales, incluyendo entidades públicas y privadas, como autoridades encargadas del ordenamiento territorial y revistas especializadas. Asimismo, se consideraron gremios relacionados de forma directa o indirecta con el tema del estudio, tales como la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (Corponor), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la Secretaría de Agricultura y las organizaciones del sector agropecuario de los municipios. Además, se accedió a las bases de datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, el del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) como Agronet y la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria.

### **Evaluación y presentación de la información**

Después de haber recopilado la información, se realizó una evaluación para determinar su calidad, relevancia y confiabilidad, a fin de utilizarla de manera efectiva y pertinente. Luego de este proceso, se efectuó un diagnóstico basado en los datos obtenidos y se presentaron los resultados utilizando herramientas como Microsoft Excel.

Finalmente, se presentó una descripción detallada de los resultados para facilitar su comprensión y uso por parte de los interesados en el tema de estudio.

### **Variables analizadas**

Se consideraron diversas fuentes de información, tanto de carácter general como especializado, con relación a distintos elementos relevantes para el estudio. Entre ellos, se contemplaron los aspectos socioeconómicos, los biofísicos, los tipos de cultivos y la producción pecuaria que se detallan a continuación.

#### ***Aspectos socioeconómicos***

En cuanto a las variables relacionadas con los aspectos socioeconómicos consideradas en el estudio, se incluyó información relevante sobre la población de la subregión; su nivel de necesidades básicas insatisfechas y el valor agregado generado por los diferentes sectores productivos.

#### ***Aspectos biofísicos***

Se abarcaron los aspectos biofísicos como el clima, los recursos hídricos, así como la zona de vida de Holdridge y las características de los suelos de los municipios de la Provincia de Ricaurte.

#### ***Aspectos agropecuarios***

Involucra la tenencia de la tierra, el uso del suelo, el tamaño de la explotación, los tipos de cultivos y la producción pecuaria ya que son componentes importantes para comprender la actividad agropecuaria de la Provincia de Ricaurte.

## Contexto general del área de estudio

### Departamento Norte de Santander

El departamento de Norte de Santander está situado en la región nororiental de la República de Colombia. Limita al norte y al este con la República Bolivariana de Venezuela, al sur con los departamentos de Boyacá y Santander, así como con el Cesar, departamento con el que también limita al oeste (Figura 2.2). Se encuentra dividido en seis subregiones las cuales comprenden un total de 40 municipios y 108 corregimientos, siendo San José de Cúcuta su ciudad capital (Corporación, 2016).

#### Figura 2.2

*Ubicación del departamento en el país.*



Fuente: Adaptado de Gobernación de Norte de Santander (2016).



Asimismo, posee una extensión territorial de 22.134 Km<sup>2</sup>, lo que equivale al 1,94% del área total de Colombia. Según datos proyectados por el DANE para 2022, el departamento contaba con una población de 1.651.278 habitantes, lo que representa el 3,2% del total de la población colombiana. Aproximadamente el 69,5 % conforman los municipios de San José de Cúcuta (48,3%), Ocaña (8%), Villa del Rosario (6,9 %) y Los Patios (6,1%) y en los últimos 20 años, el departamento ha experimentado un aumento del 26,7 % en su población, con una densidad de 74,6 habitantes por Km<sup>2</sup>.

Por su parte, refleja un índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del 18,43% de los cuales el 13,44% se encuentran en las cabeceras y el 37,24% en los centros poblados y el área rural. En este sentido, hay un 5,65% de la población que no satisface sus necesidades de vivienda, un 6,54% que vive en hacinamiento y un 6,5% que posee dependencia económica. La situación de orden público, caracterizada por la presencia de grupos armados al margen de la ley, la crisis de los cultivos ilícitos, el desempleo y la pobreza, ha provocado el desplazamiento de la población rural hacia las cabeceras municipales (DANE, 2022ab).

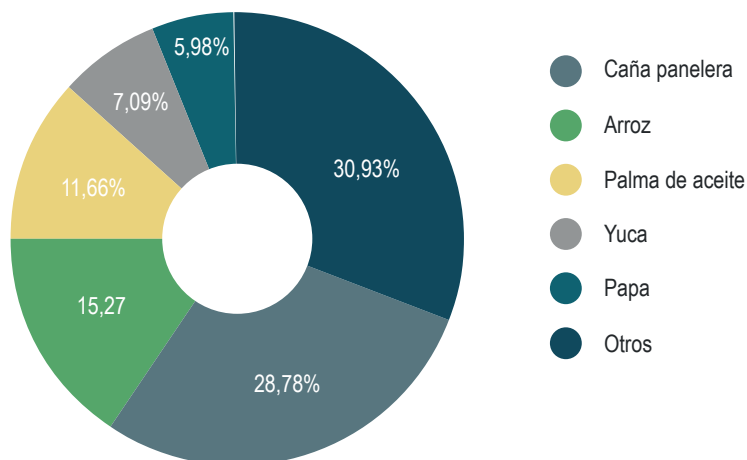
Actualmente, el departamento participa con el 1,56% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, y sus principales actividades económicas son la administración pública y defensa, que representan el 24,8% del PIB departamental; seguidas por el comercio (19,1%) y la agricultura, ganadería y pesca (10,6%). En efecto la economía del departamento se ve influenciada por el sector agropecuario, el cual cuenta con una amplia cantidad de unidades de producción agropecuaria (UPA) que contribuyen al desarrollo y generación de empleo en la región.

Según cifras del DANE (2017), de las 59.880 UPA existentes, el 84,2% son de tenencia propia y el área rural dispersa con uso agrícola alcanza las 134.954 hectáreas, las cuales se concentran en gran parte en tamaños de menos de 50 hectáreas, representando el 48,4%. Ahora bien, entre los principales cultivos (Figura 2.3) se encuentra la caña panelera con el 28,78% de participación en la producción total, seguido del arroz (15,75%), la palma de aceite (11,66%), la yuca (7,09%) y la papa (5,98%) (Agronet, 2022;

Evaluaciones Agropecuarias Municipales, 2023).

### Figura 2.3

*Distribución de los cultivos según área cosechada departamento Norte de Santander.*

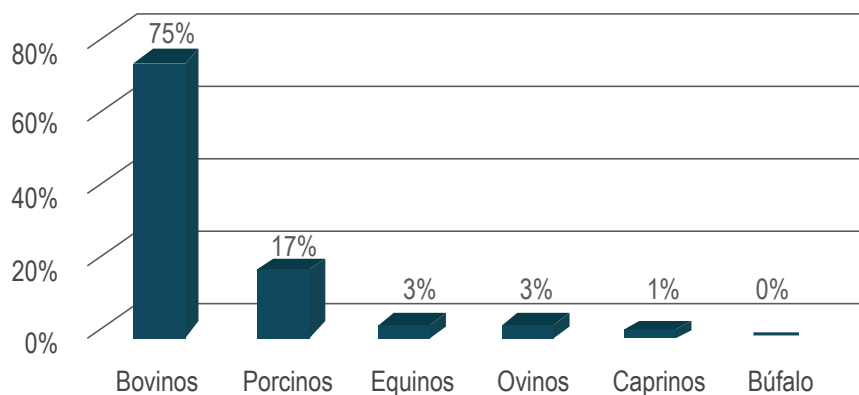


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

A su vez, la cría de animales es igualmente relevante siendo los bovinos la especie con mayor presencia en la región (Figura 2.4), representando el 75% del inventario pecuario, seguido de los porcinos (17%) los cuales conjuntamente representan el 2,7% del inventario nacional (ICA, 2022). Aunque en comparación con otros departamentos la participación de la región puede considerarse relativamente pequeña, la cría de animales contribuye significativamente al ingreso de los productores, lo que la convierte en una actividad importante para la economía local.

**Figura 2.4**

*Principales especies del departamento Norte de Santander.*



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del ICA (2022).

El mismo cuenta con una extensa red vial de 3.344 kilómetros de longitud, el cual está conformada por un eje transversal de 226 km y un eje troncal de sur a norte con 214 km, que permiten la conexión con otras regiones del país a través de la troncal del Magdalena Medio (Figura 2.5). Los cuatro principales nodos de la red vial del departamento son Cúcuta, Pamplona, Ocaña y Tibú, que se convierten en los puntos de enlace con Venezuela (Corponor, 2016).

**Figura 2.5**

*Red vial del departamento Norte de Santander.*



Fuente: Tomado de Gobernación de Norte de Santander (2016).

El departamento está conformado por tres regiones naturales en donde la parte más quebrada -representada por las estribaciones de la cordillera Oriental- se inicia en el sitio conocido como el nudo de Santurbán y luego hacia el norte, se convierte en la serranía de Los Motilones. Se caracteriza por ser una región montañosa, muy quebrada, en los que hay áreas cubiertas con selva. Del nudo de Santurbán hacia el sur se desprenden una serie de cadenas montañosas que conforman páramos como el de Presidente y el de Santa Isabel.

La mayoría de los ríos que nacen en este sector conforman el río Arauca y constituyen parte de la cuenca del río Orinoco. A su vez, la parte plana representada por las llanuras de las cuencas de los ríos Zulia y Catatumbo que se ubican al noroeste y cuyas aguas desembocan en el lago de Maracaibo se caracteriza por ser una región muy húmeda, de altas precipitaciones y con una población bastante dispersa.

Por su parte, posee un clima tropical con variaciones suavizadas por la altitud y el relieve, desde menos de 100 m.s.n.m. en las cuencas hidrográficas de los ríos Catatumbo y Magdalena, en el noreste del departamento, hasta alturas superiores a los 4.000 m.s.n.m. en los páramos del sur. Asimismo, en la zona montañosa se presentan diversas condiciones climáticas que abarcan desde climas templados hasta muy fríos, con temperaturas inferiores a los 5°C. En cuanto a las condiciones climáticas en la zona de influencia del río Catatumbo las temperaturas promedio oscilan en torno a los 24°C, con climas cálidos y húmedos, en cambio, en la zona de Cúcuta, las condiciones varían de seco a muy seco (Corponor, 2016).

El departamento presenta un patrón bimodal de precipitación, con dos períodos secos que van de enero a marzo y de junio a agosto. A su vez, los períodos húmedos se dan entre abril y mayo, así como entre octubre y noviembre, siendo estos los meses de mayor pluviosidad en todo el departamento (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2022a).

## Área del estudio

El estudio se centra en la Provincia de Ricaurte (Tabla, 3.1) ubicada en el departamento de Norte de Santander, Colombia, y se compone de siete municipios (Bochalema, Herrán, Ragonvalia, Chinácota, Durania, Toledo y Labateca) con una extensión territorial de 2.457 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 11,08% del área total del departamento (Tabla 2.1), donde Toledo es el de mayor superficie con 1.486 km<sup>2</sup> y Ragonvalia el de menor tamaño (95 km<sup>2</sup>) (Corponor, 2016).

**Tabla 2.1**

*Ubicación de los municipios de la Provincia de Ricaurte*

Municipio	Coordenadas		Área territorial Km <sup>2</sup>	% área total en el Dpto.
	Longitud al Oeste de Greenwich	Latitud norte		
Bochalema	72° 39'	7° 37'	172	0,77
Chinácota	72°36'	7°37'	166	0,75
Durania	73°40'	7°43'	177	0,80
Herrán	72°29'	7°30'	112	0,50
Labateca	72°49'	7°17'	249	1,12
Ragonvalia	72°29'	7°35'	95	0,43
Toledo	72°28'	7°19'	1.486	6,71
Total			2.457	11,08

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Corponor (2016).

De hecho, cada municipio se destaca por su historia y riqueza natural, por ejemplo, Toledo forma parte del Páramo de Santurbán; una importante fuente hídrica para la subregión. Chinácota, a su vez, tiene sus raíces en las comunidades indígenas de la zona y fue reconstruida en 1775 por el padre Romualdo Villamizar. Durania, por otro lado, es fruto de la mezcla entre la raza blanca conquistadora y el elemento indígena y se conoce que pertenecía al municipio de Pamplona (Gobernación Norte de Santander, 2016).

Ragonvalia fue fundada en 1860 por migrantes provenientes de Chinácota, El Chopo (actual Pamplonita) y Villa del Rosario, mientras que Herrán se fundó alrededor de la misma época por José Antonio Bautista. Por último, Bochalema es conocida como el municipio del Sagrado Corazón de Jesús y cuenta con una valiosa riqueza natural (Gobernación Norte de Santander, 2016).

## Resultados del estudio

### Aspectos socioeconómicos

Como se ha mencionado anteriormente, el departamento se encuentra organizado en seis subregiones conformadas por los municipios de Bochalema, Herrán, Ragonvalia, Chinácota, Durania, Toledo y Labateca que constituyen la subregión suroriental igualmente, denominada como la Provincia de Ricaurte (Figura 2.6).

#### Figura 2.6

*Provincia de Ricaurte.*



Fuente: Adaptado del Plan de Desarrollo para Norte de Santander (2016-2019).

Con respecto a la población de la provincia, esta se distribuye principalmente entre los municipios de Chinácota, Toledo y Bochalema (Tabla 2.2), los cuales representan conjuntamente el 63,3% del total y en términos de género, se observa una leve predominancia de hombres (32%) sobre mujeres (31,3%). En el año 2022, la población total proyectada de la subregión fue de 72.426, con una densidad de 29,4 habitantes por Km<sup>2</sup>, representado el 4,38% del departamento, con una distribución de 41.046 en zonas rurales y 31.380 en zonas urbanas. De hecho, durante los últimos 20 años, la población ha experimentado un nivel moderado de crecimiento, oscilando entre el 1,1% y el 2,2%, con la excepción de los municipios de Toledo y Ragonvalia, que han registrado decrecimiento del 0,70% y 2,2%, respectivamente (DANE, 2022ab).

**Tabla 2.2**  
*Población Provincia de Ricaurte*

Municipio	Población		Total
	Hombres	Mujeres	
Bochalema	4.782	4.406	9.188
Chinácota	9.466	10.007	19.473
Durania	2.592	2.490	5.082
Herrán	3.847	3.836	7.683
Labateca	3.627	3.420	7.047
Ragonvalia	3.535	3.078	6.613
Toledo	8.933	8.407	17.340
Total	36.782	35.644	72.426

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del DANE (2022ab).

En cuanto a las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), estas poseen como objetivo identificar a las personas en condición de pobreza, considerando aspectos que no necesariamente se reflejan en el nivel de ingresos de un hogar, como la vivienda, el acceso a servicios básicos (agua potable y electricidad), el hacinamiento, la inasistencia escolar y la dependencia económica. Es así como en



términos generales, se observa en la tabla 2.3 que los municipios de Durania, Herrán y Toledo presentan los mayores porcentajes de población con NBI con valores de 24,02%, 29,43% y 33,12%, respectivamente, en los cuales los dos primeros sufren de hacinamiento y poseen dependencia económica, mientras que el último carece de básicamente todos los indicadores del NBI. Los demás municipios presentan niveles relativamente más bajos, igualmente con predominancia en los problemas de hacinamiento y dependencia económica (DANE, 2022b).

**Tabla 2.3**

*NBI de los municipios de la Provincia de Ricaurte*

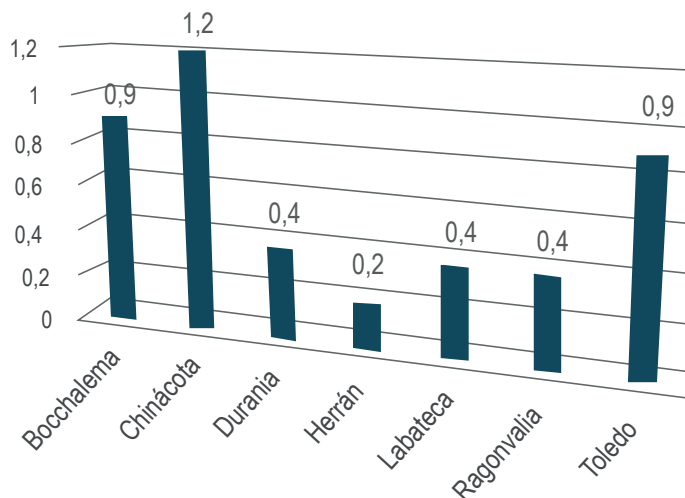
	Personas en NBI (%)	Vivienda (%)	Servicios (%)	Hacinamiento (%)	Inasistencia (%)	Económica (%)
Bochalema	16,19	3,15	0,99	6,09	1,69	8,45
Chinácota	15,12	2,19	1,37	8,35	0,95	4,87
Durania	24,02	5,43	2,08	11,93	1,90	9,66
Herrán	29,43	1,07	1,71	23,44	2,00	5,57
Labateca	16,11	3,38	1,55	7,60	0,81	6,03
Ragonvalia	19,62	2,32	2,34	8,59	1,47	8,79
Toledo	33,12	14,52	13,33	12,10	1,54	12,48

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del DANE (2022b).

Ahora bien, el valor agregado municipal es un indicador que refleja la contribución de cada municipio al excedente económico de producción del departamento. Se construye a precios corrientes con base en el año 2015, tanto para el total como para las actividades económicas primarias, secundarias y terciarias el cual permite analizar y comparar el desempeño económico de los municipios y su impacto en el desarrollo del departamento. Es así como, de acuerdo con los datos administrados por el DANE (2022ab) entre los siete municipios de la provincia (Figura 2.7) los que poseen el mayor peso relativo en el valor agregado del departamento de Norte de Santander son Chinácota, Toledo y Bochalema con el 1,2%, 0,9% y 0,9%, respectivamente.

**Figura 2.7**

*Peso relativo municipal en el valor agregado departamental en términos porcentuales.*



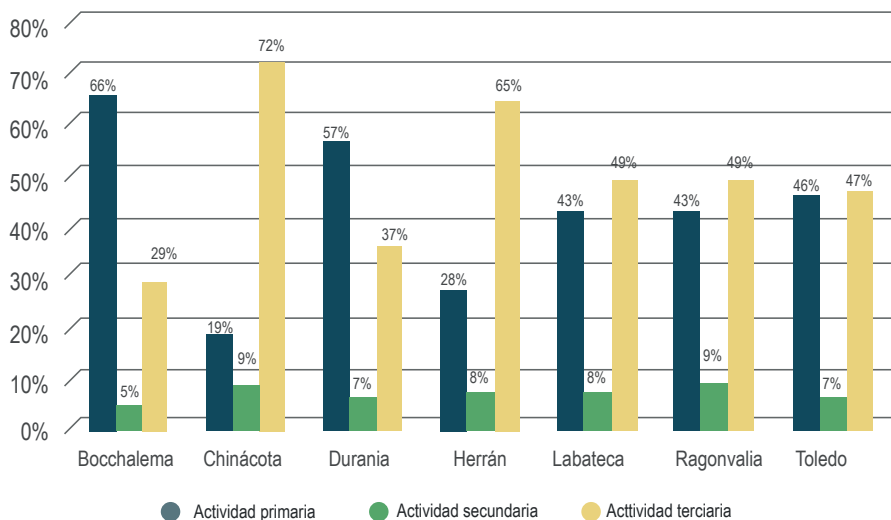
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del DANE (2022ab).

Asimismo, el valor agregado municipal se divide en tres grandes actividades económicas: las primarias, que incluyen el sector agropecuario y la explotación de minas y canteras; las secundarias, que abarcan la industria manufacturera y la construcción; así como las terciarias, que comprenden el comercio, la administración pública, las actividades inmobiliarias, financieras, entre otras.

En la figura 2.8 se muestra el comportamiento de dichas actividades en los siete municipios el cual se observa que Bochalema y Durania reflejan en el valor agregado su dependencia en el sector primario con el 95,8% y 56,8%, respectivamente el cual contrasta con Chinácota y Herrán donde el valor agregado es generado por el sector terciario, es decir, el comercio, la administración pública, la educación y los servicios de salud. Por su parte, Labateca, Ragonvalia y Toledo la producción obedece a los sectores primario y terciario con una ligera predominancia de este último.

**Figura 2.8**

*Valor agregado por actividades en términos porcentuales para cada municipio.*



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del DANE (2022ab).

La Provincia de Ricaurte cuenta con una amplia red vial que comprende carreteras nacionales, departamentales y terciarias, las cuales se encuentran interconectadas y permiten una comunicación entre sus veredas y la mayoría de los municipios de la subregión, como se puede apreciar en la tabla 2.4. Además, es importante destacar que la distancia de los municipios con la capital del departamento no es muy extensa, lo que facilita el intercambio de bienes y servicios y, por consiguiente, contribuye al desarrollo económico de la zona.

**Tabla 2.4**

*Distancia de los municipios de la Provincia de Ricaurte y la capital del departamento*

Municipio	Distancia capital departamento Km	Conexión entre municipios de la provincia
Bochalema	44	Chinácota, Durania
Chinácota	42	Bochalema, Durania Ragonvalia, Toledo

Municipio	Distancia capital departamento Km	Conexión entre municipios de la provincia
Durania	47	Bochalema Chinácota
Herrán	72	Chinácota, Ragonvalia
Labateca	105	Toledo
Ragonvalia	60	Chinácota
Toledo	98	Chinácota, Labateca

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la Gobernación Norte de Santander (2016).

## Aspectos biofísicos

### *El clima*

El clima es un factor importante tanto para el sector agrícola como pecuario, ya que influye en la elección, desarrollo y productividad de los cultivos, la planificación de las actividades, así como en la disponibilidad de forraje y agua para el ganado. En este sentido, según los datos registrados por el IDEAM (2022b) se observa en términos generales un patrón bimodal, lo que indica la presencia de dos temporadas de lluvias. La primera se extiende desde abril hasta mayo, mientras que la segunda abarca desde septiembre hasta noviembre (Tabla 2.5). A su vez, los municipios con mayores precipitaciones fueron Chinácota, Bochalema y Labateca, en comparación con los demás municipios de la provincia.

### **Tabla 2.5**

*Precipitación (mm) municipios de la Provincia de Ricaurte, año 2022*

Mes	Bochalema	Chinácota	Durania	Herrán	Labateca	Ragonvalia	Toledo
Enero	84	169	N.D.	N.D.	11	402	106
Feb	1.288	812	N.D.	N.D.	51	801	269
Marzo	1.521	60	N.D.	773	92	1.176	334
Abril	1.852	3.209	N.D.	989	197	245	734

Mes	Bochalema	Chinácota	Duranía	Herrán	Labateca	Ragonvalia	Toledo
Mayo	1.394	2.406	N.D.	2.432	203	230	680
Junio	1.423	3.047	N.D.	2.379	213	226	515
Julio	33	1.953	N.D.	184	147	124	830
Agosto	457	2.332	N.D.	1.652	136	153	593
Septiembre	2.088	2.578	N.D.	2.498	168	289	446
Octubre	2.583	2.354	N.D.	3.285	135	242	563
Noviembre	2.422	362	N.D.	N.D.	200	316	392
Diciembre	123	75	N.D.	N.D.	14	42	98

N.D.: No disponible.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del IDEAM (2022b).

**Tabla 2.6**

*Temperatura y piso térmico Provincia de Ricaurte*

Municipio	Altitud casco urbano (m.s.n.m.)	Temperatura promedio °C	Piso térmico
Bochalema	1.051	19	Cálido, templado y frío
Chinácota	1.175	21	Cálido, templado y frío
Durania	940	24	Cálido y templado
Herrán	1.995	19	Templado y frío
Labateca	1.676	21	Templado y frío
Ragonvalia	1.550	20	Templado y frío
Toledo	1.692	21	Cálido, templado, frío, muy frío

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del IDEAM (2022ab).

### **Recursos hídricos**

En cuanto a los recursos hídricos, la subregión posee una extensa red hidrográfica que abastece de agua a los municipios. En Herrán y Ragonvalia, por ejemplo, se encuentra el río Táchira -de carácter binacional- y la quebrada Honda. A su vez, en Durania se destaca la quebrada La Lejía, que recorre de Sur a Norte y la quebrada la Oporoma; mientras que en Toledo y Labateca se pueden encontrar los ríos Chitagá y Margua, así como la quebrada del Oro. Por su parte, en

Chinácota se identifican tres subcuencas siendo la quebrada Iscalá la más importante por su extensión en el municipio, seguida de la quebrada La Honda y La Tascarena. Bochalema forma parte de la gran cuenca del río Catatumbo y abarca zonas correspondientes a las cuencas de los ríos Pamplonita y Zulia (Corponor, 2016).

## Suelos

Los suelos son un recurso fundamental para la producción agrícola y ganadera; su estudio es crucial para determinar qué cultivos son viables y cómo deben manejarse para obtener los mejores rendimientos. En este contexto, se presenta información sobre los tipos de suelo en la Provincia de Ricaurte en distintas altitudes (Tabla 2.7).

Se observa que los suelos ubicados en altitudes más altas como los *humic líticos dystrocryepts*, tienen una baja fertilidad natural debido a su acidez extrema y la pobreza de sus nutrientes. Por otro lado, en altitudes más bajas, como entre 1000 y 2000 metros, se encuentran diversos tipos de suelos con niveles variables de nutrientes y fertilidad natural, algunos muy ácidos y otros con mayor presencia de calcio y magnesio.

**Tabla 2.7**  
*Componente taxonómico y características de los suelos de la Provincia de Ricaurte*

Altitud	Componente taxonómico	Textura	Reacción química	Minerales	Fertilidad natural
>3600	Humic Lithic Dystrocryepts	Franco arcilloso.	Extremadamente ácidos.	Pobre en calcio, magnesio, potasio y fósforo.	Baja.
3000-3600	Humic Lithic Dystrudepts	Franco a franco arcillosa.	Extremadamente ácida.	Pobre en calcio, magnesio y fósforo.	Baja.
	Typic Udorthents	Franco arenosa y franco arcillo arenosa.	Extremadamente ácida.	Pobre en calcio, magnesio y fósforo.	Baja.
	Lithic Fuludands	Franco arenosa.	Extremadamente ácida.	Muy bajo en calcio, magnesio, potasio y fósforo.	Muy baja.

Altitud	Componente taxonómico	Textura	Reacción química	Minerales	Fertilidad natural
2,000-3000	Lithic Haplofibrists		Extremadamente ácida.	Muy bajo en calcio, magnesio, potasio y fósforo.	Muy baja.
	Lithic Udorthents	Franco arenosa.	Extremadamente ácida.	Alto en calcio y magnesio, bajo en potasio y fósforo.	Media.
	Humic Dystrudepts	Franco a franco arcillosa.	Fuertemente ácida.	Alto en calcio, regula en magnesio y bajo en potasio y fósforo.	Neutral.
	Humic Lithic Dystrudepts	Franco a franco arcillosa.	Extremadamente ácida.	Pobre en calcio, magnesio y fósforo.	Baja.
1000-2000	Lithic Udorthents	Franco arenosa.	Fuertemente ácida.	Bajo en calcio, magnesio, potasio y fósforo.	Baja.
	Typic Dystrudepts	Franco arcillo arenosa a arcillosa.	Extremadamente ácida.	Bajo en calcio, magnesio, potasio y fósforo.	Muy baja.
	Typic Udorthents	Franco arcillosa.	Extremadamente ácida.	Bajo en calcio, magnesio, potasio y fósforo.	Muy baja.
	Lithic Udorthents	Franco arenosa.	Fuertemente ácida.	Alto en calcio y magnesio, bajo en potasio y fósforo.	Baja.
	Typic Eutrudepts	Arcillosa.	Neutra.	Alto en calcio.	Alta.
	Typic Dystrudepts	Arcillosa a franco arcillosa.	Muy fuertemente ácida.	Bajo en calcio, magnesio potasio y fósforo.	Muy baja.
	Typic Dystrudepts	Arenosa a franco.	Muy fuertemente ácida.	Bajo en calcio, magnesio potasio y fósforo.	Baja.
	Lithic Hapludolls	Arcillosa.	Fuertemente ácida.	Muy alto en calcio.	N.D.
	Typic Udorthents	Arcillosa a arcillo gravilloso.	Moderadamente ácida.	Bajo en calcio, magnesio, potasio y fósforo.	Media.
	Humic Dystrudepts		Fuertemente ácida.	Altos en calcio, regular en magnesio y bajo en potasio y fósforo.	N.D.
	Vertic Eutrudepts	Arcillosa.	Moderadamente ácida.	Altos en calcio y magnesio, bajo en potasio y fósforo.	Alta.

Altitud	Componente taxonómico	Textura	Reacción química	Minerales	Fertilidad natural
	Fluentic Humic Dystrudepts	Arcillosa.	Muy fuertemente ácida.	Alto en calcio y magnesio, bajo en potasio y fósforo.	Baja.
	Humic Eutrudepts	Arcillo graviloso.	Ligeramente ácida.	Muy altos en calcio y muy bajo en magnesio, potasio y fósforo.	Alta.
	Lithic Udorthents	Franco arenosa.	Fuertemente ácida.	Alto en calcio y magnesio, bajo en potasio y fósforo.	Media.
	Oxic Dystrudepts	Franca a franco arcillosa.	Extremadamente ácida.	Bajo en calcio, magnesio, potasio y fósforo.	Baja.
500-800	Typic Dystrudepts	Franco arcillo arenoso a arcillosa.	Extremadamente ácida.	Bajo en calcio, magnesio, potasio y fósforo.	Baja.
400-1000	Typic Dystrudepts	Franco arcillosa.	Extremadamente ácida.	Alto en calcio y magnesio y bajo en potasio y fósforo.	Baja.
	Typic Udorthents	Franco arcillosa.	N.D.	Alto en calcio, bajo en magnesio, potasio y fósforo.	Baja.
500	Fluentic Dystrudepts	Franco arcillo arenoso a arcillosa.	Fuertemente ácida.	Bajo en calcio, magnesio, potasio y fósforo.	Baja.
	Typic Udifluvents	Franco a franco arenosa.	Fuertemente ácida.	N.D.	Muy baja.
200-1000	Typic Dystrudepts	Franco arcillo arenoso a arcillosa.	Fuertemente ácida.	Muy bajo en calcio, magnesio, potasio y fósforo.	Baja.
	Typic Udorthents	Arenosa a arcillosa	Muy fuertemente ácida.	Muy bajo en calcio.	Baja.
400	Fluentic Dystrudepts	Franco a franco arenosa.	Muy fuertemente ácida.	Bajo en calcio magnesio potasio y fósforo.	Muy baja.
	Oxic Dystrudepts	Franco a franco arcillosa.	Muy fuertemente ácida.	Bajo en calcio magnesio, potasio y fósforo.	Baja.

N.D.: No disponible

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del IGAC (2007).



### Zonas de vida

La Provincia de Ricaurte presenta una amplia variedad de zonas de vida según el modelo de Holdridge, que van desde el bosque húmedo premontano hasta el bosque pluvial montano bajo. Bochalema, Chinácota y Ragonvalia (Tabla 2.8) comparten la presencia de bosque húmedo premontano, ubicado entre altitudes de 1.000 a 2.000 m.s.n.m., con precipitaciones que varían de 1.000 a 2.000 mm anuales. Por otro lado, Herrán y Labateca presentan bosque húmedo premontano y bosque húmedo, distribuidos entre altitudes de 1.000 a 4.000 m.s.n.m., con precipitaciones que oscilan entre 500 y 2.000 mm anuales (IGAC, 2007).

**Tabla 2.8**  
*Zona de vida de Holdridge de la Provincia de Ricaurte*

Municipio	Altitud m.s.n.m.	Precipitación mm	Provincia de humedad
Bochalema	1.000-2.100	1.000-2.000	Bosque húmedo premontano.
	900-2.100	500-1.000	Bosque seco premontano.
	100-800	1.000	Bosque seco tropical.
Chinácota	1.000-2.000	1.000-2.000	Bosque húmedo premontano.
	400-1.000	1.000	Bosque seco tropical.
Durania	N.D.	N.D.	Bosque húmedo premontano.
	N.D.	N.D.	Bosque húmedo montano bajo.
	N.D.	N.D.	Bosque seco tropical.
Herrán	2.000-3.000	1.000-2.000	Bosque húmedo montano bajo.
	1.000-2.000	1.200-1.500	Bosque húmedo premontano.
Labateca	3.000-4.000	500-2.000	Bosque húmedo.
	1.000-2.000	1.000-2.000	Bosque húmedo premontano.
Ragonvalia	1.000-2.000	1.000-2.000	Bosque húmedo premontano.
Toledo	> 3.600	1.000 - 2.000	Bosque muy húmedo montano.
	3.000-3600	1.000 - 2.000	Bosque montano húmedo.
	2.000-3.000	>4.000	Bosque pluvial montano bajo.
	2.000-3.000	1.000 - 2.000	Bosque húmedo montano bajo.
	1.000-2.000	>4.000	Bosque Pluvial premontano.
	1.000-2.000	<2.000	Bosque húmedo premontano.
	200-1.000	4.000-8.000	Bosque muy húmedo tropical.
	200-1.000	2.000-4.000	Bosque húmedo tropical.

N.D.: No disponible

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del IGAC (2007).

## Aspectos agropecuarios

La Provincia de Ricaurte cuenta con un total de 8.760 unidades de producción agropecuaria (UPA) que ocupan una extensión territorial de 242.859,90 hectáreas (Tabla 2.9). Entre los municipios, Toledo destaca por poseer la mayor cantidad de UPA y hectáreas destinadas a la actividad agropecuaria con el 34,6% y 60,9%, respectivamente. En contraste, Durania es el municipio que participa con la menor cantidad de UPA registradas, con un 6,6%, mientras que Ragonvalia es el que posee la menor superficie territorial (3,9%) (DANE, 2017).

**Tabla 2.9**

*Unidades de producción agropecuaria Provincia de Ricaurte*

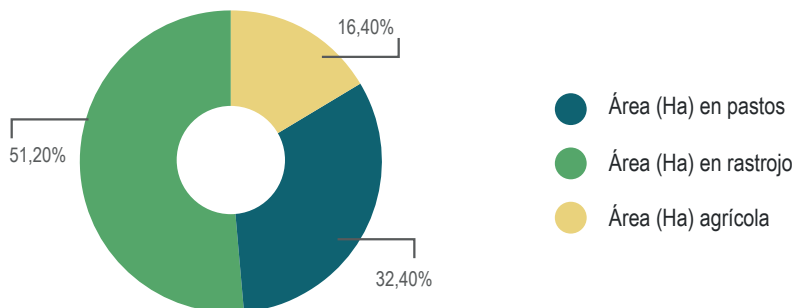
Municipio	UPA	Área
Bochalema	583	17.110,9
Chinácota	1.311	15.201,9
Durania	724	16.821,8
Herrán	1.129	10.792,7
Labateca	946	25.333,1
Ragonvalia	1.034	9.457,7
Toledo	3.033	148.141,8
<b>Total</b>	<b>8.760</b>	<b>242.859,90</b>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del DANE (2017).

De hecho, las UPA se caracterizan por ser menores a diez hectáreas y del total del área rural disperso de la provincia (Figura 2.9) el 51,2% se destina a rastrojo, es decir, se refieren a tierras en descanso; el 32,4% son utilizadas para el pastoreo del ganado ya sea para la producción de leche, carne u otros productos ganaderos. Mientras que los 16,4% restantes son utilizadas para diversos tipos de cultivos agrícolas como tubérculos, frutas, hortalizas y leguminosas, entre otras.

**Figura 2.9**

*Participación del área para uso agropecuario de los municipios de la Provincia de Ricaurte.*

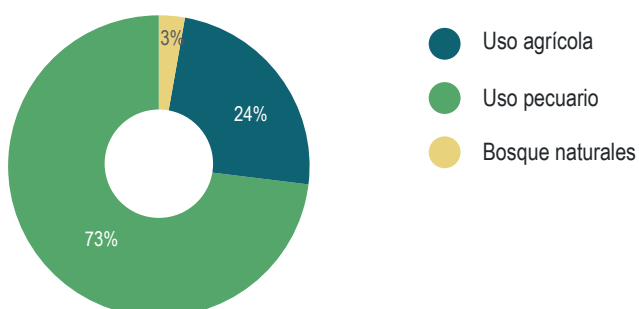


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del DANE (2017).

En cuanto al uso predominante de la tierra, los datos indican que el 73% son para fines pecuarias, mientras que el uso agrícola ocupa el 24% y los bosques naturales el 3%. (Figura 2.10). Cabe resaltar que, en general, la actividad pecuaria requiere de una mayor extensión de tierra en comparación con la actividad agrícola, ya que el ganado necesita pasturas para su alimentación y espacio para su crianza. Esto explica, en cierta medida, por qué en la provincia el uso predominante de la tierra es para actividades pecuarias en comparación con las agrícolas.

**Figura 2.10**

*Uso predominante de la tierra de los municipios de la Provincia de Ricaurte.*

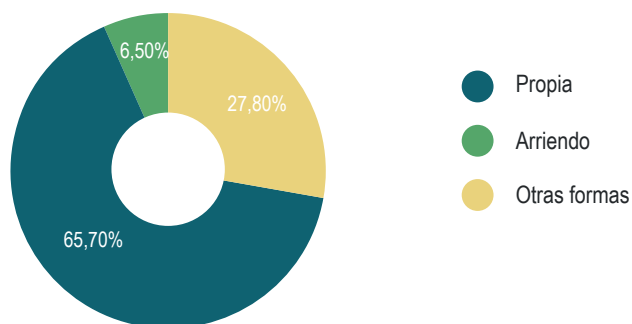


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del DANE (2017).

La tenencia de la tierra es un tema relevante en la agenda política y social de muchos países, ya que puede afectar la distribución de los recursos naturales, el desarrollo económico y la equidad social. En la Provincia de Ricaurte, el 65,70% de la tierra está en manos de propietarios, mientras que solamente el 6,5% se encuentra en arriendo, lo cual brinda cierta estabilidad y seguridad a los productores para planificar a largo plazo sus actividades agrícolas (Figura 2.11).

**Figura 2.11**

*Tenencia de la tierra de los municipios de la Provincia de Ricaurte.*



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del DANE (2017).

## **Tipos de cultivos y especies pecuarias por municipio**

El presente apartado tiene como objetivo identificar los principales tipos de cultivos y la distribución de las especies pecuarias en cada uno de los municipios de la Provincia de Ricaurte, con el fin de entender la dinámica productiva de la región.

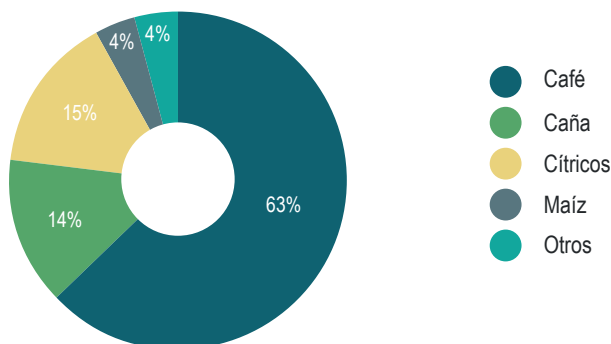
### **Municipio de Bochalema**

En el municipio de Bochalema se producen diferentes tipos de cultivos, tanto permanentes como transitorios, siendo los más destacados en términos de área cosechada el café (*Coffea arabica*) y los cítricos (*Citrus limon*; *Citrus reticulata*, *Citrus sinensis*) con 427 ha y 103 ha, respectivamente; a estos cultivos le sigue la caña (*Saccharum officinarum*) (95 ha) y, en menor escala, el maíz (*Zea mays*) ocupando un área total de 24 ha. En la tabla 2.10 y la figura 2.12 se muestran los tipos de cultivos y su distribución.

**Tabla 2.10***Tipo de cultivos municipio de Bochalema*

Cultivo	Nombre científico	Estado físico de producción	Ciclo productivo
Aguacate	<i>Persea americana mill.</i>	Fruto fresco	Permanente
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Grano seco	Permanente
Café	<i>Coffea arabica</i>	Café verde equivalente	Permanente
Caña	<i>Saccharum officinarum</i>	Panela	Permanente
Cítricos	<i>Citrus limon</i>	Fruto fresco	Permanente
Cítricos	<i>Citrus reticulata</i>	Fruto fresco	Permanente
Cítricos	<i>Citrus sinensis</i>	Fruto fresco	Permanente
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Grano seco	Transitorio
Lulo	<i>Solanum quitoense</i>	Fruto fresco	Permanente
Maíz	<i>Zea mays</i>	Grano seco	Transitorio
Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i>	Fruto fresco	Permanente

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

**Figura 2.12***Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Bochalema.*

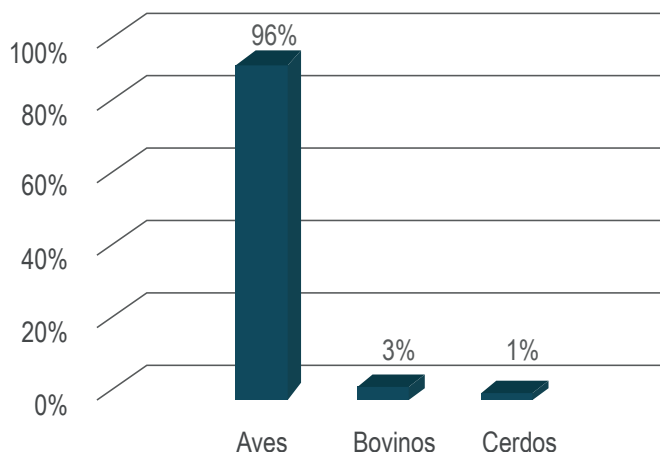
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

En cuanto a la distribución de especies pecuarias en el municipio de Bochalema, se observa que el sector avícola es predominante con un 96% del total de unidades, seguido de los bovinos y cerdos que representan el 3% y 1%, respectivamente. Cabe resaltar que la producción

avícola en esta localidad se enfoca principalmente en las aves de engorde y postura, las cuales son criadas en granjas comerciales para la posterior venta de carne y huevos (Figura 2.13).

**Figura 2.13**

*Distribución de especies pecuarias según la cantidad, para el municipio de Bochalema.*



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del ICA (2022).

### **Municipio de Chinácota**

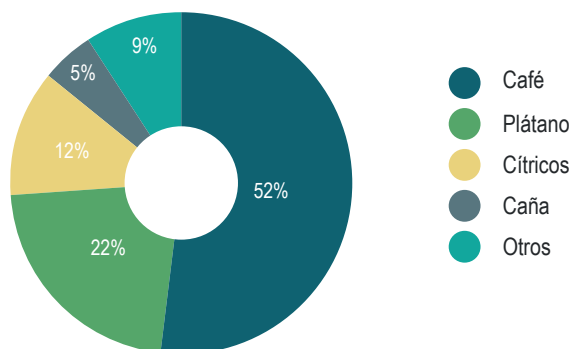
En el municipio de Chinácota, aproximadamente dos tercios de los cultivos son permanentes (Tabla 2.11), destacándose el café (*Coffea arabica*) y el plátano (*Musa x paradisiaca*) que contribuyen con el mayor aporte al área cosechada representando el 52% (401 ha) y 22% (170 ha), respectivamente. En menor proporción se encuentran los cítricos (*Citrus sinensis*; *Citrus reticulata x citrus paradisi*), que ocupan el 12% (93 ha), y la caña (*Saccharum officinarum*), con un área relativamente pequeña de 40 ha (Figura 2.14).

**Tabla 2.11**  
**Tipo de cultivos municipio de Chinácota**

Cultivo	Nombre científico	Estado físico de producción	Ciclo productivo
Aguacate	<i>Persea americana mill.</i>	Fruto fresco	Permanente
Arveja	<i>Pisum sativum</i>	Grano seco	Transitorio
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Grano seco	Permanente
Café	<i>Coffea arabica</i>	Café verde equivalente	Permanente
Caña	<i>Saccharum officinarum</i>	Panela	Permanente
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Grano seco	Transitorio
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	Fruto fresco	Permanente
Lulo	<i>Solanum quitoense</i>	Fruto fresco	Permanente
Maíz	<i>Zea mays</i>	Grano seco	Transitorio
Caducifolios	<i>Malus domestica</i>	Fruto fresco	Permanente
Mora	<i>Rubus glaucus</i>	Fruto fresco	Permanente
Cítricos	<i>Citrus sinensis</i>	Fruto fresco	Permanente
Cítricos	<i>Citrus reticulata x citrus paradisi</i>	Fruto fresco	Permanente
Pimentón	<i>Capsicum annum</i>	Hortaliza fresca	Transitorio
Plátano	<i>Musa x paradisiaca</i>	Fruto fresco	Permanente
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Hortaliza fresca	Transitorio

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

**Figura 2.14**  
**Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Chinácota.**

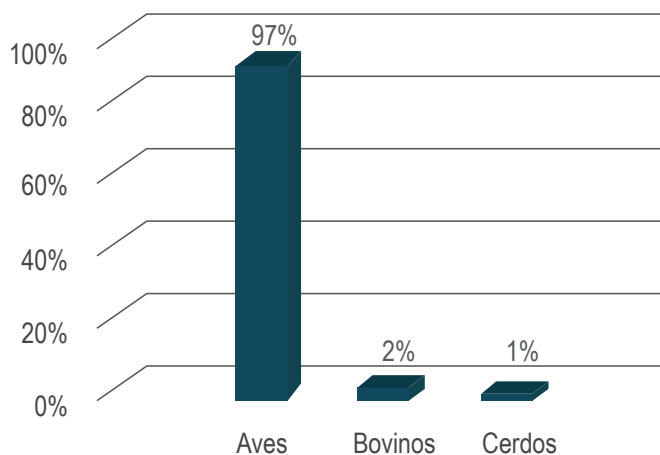


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

En cuanto al componente pecuario, las aves de engorde y postura, destacan como la especie con mayor participación representando el 97% del total. Los bovinos y cerdos -en menor proporción- contribuyen con un 2% y 1%, respectivamente. Este hecho evidencia la clara vocación avícola de la región en lo que a la producción pecuaria se refiere (Figura 2.15).

**Figura 2.15**

*Distribución de especies pecuarias en el municipio de Chinácota.*



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del ICA (2022).

### **Municipio de Durania**

En el municipio de Durania, los cultivos más importantes son el café (*Coffea arabica*) con el 45% de la superficie cultivada (621 ha), seguido del plátano (*Musa x paradisiaca*) con el 33% (463 ha). Igualmente, se destacan los cítricos (*Citrus reticulata*, *Citrus sinensis*) con el 9% (144 ha), el maíz (*Zea mays*) y la yuca (*Manihot esculenta*) con el 4% (50 ha) y 2% (40 ha) de la superficie, respectivamente (Tabla 2.12, Figura 2.16).

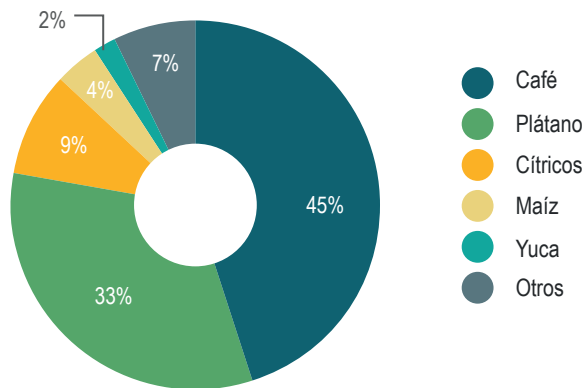


**Tabla 2.12**  
**Tipo de cultivos municipio de Durania**

Cultivo	Nombre científico	Estado físico de producción	Ciclo productivo
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Grano seco	Permanente
Café	<i>Coffea arabica</i>	Café verde equivalente	Permanente
Caña	<i>Saccharum officinarum</i>	Panela	Permanente
Cítricos	<i>Citrus limon</i>	Fruto fresco	Permanente
Cítricos	<i>Citrus reticulata</i>	Fruto fresco	Permanente
Cítricos	<i>citrus sinensis</i>	Fruto fresco	permanente
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Grano seco	Transitorio
Lulo	<i>Solanum quitoense</i>	Fruto fresco	Permanente
Maíz	<i>Zea mays</i>	Grano seco	Transitorio
Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i>	Fruto fresco	Permanente
Pimentón	<i>Capsicum annum</i>	Hortaliza fresca	Transitorio
Plátano	<i>Musa x paradisiaca</i>	Fruto fresco	Permanente
Tomate	<i>Lycopersicum esculatum</i>	Hortaliza fresca	Transitorio
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Tubérculo fresco	Anual

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

**Figura 2.16**  
**Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Durania.**

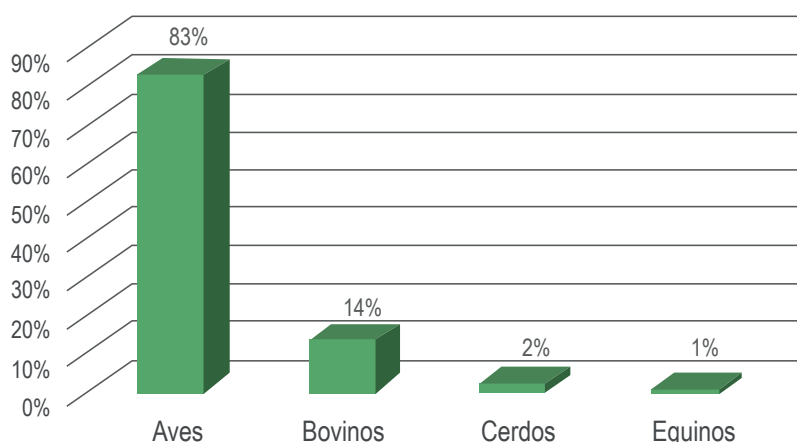


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

En términos generales, en el municipio de Durania el sector pecuario está compuesto principalmente por la producción avícola, que representa el 83% del total de especies, seguidos por los cerdos con un 2% y los equinos con solo un 1%. Sin embargo, a diferencia de los municipios anteriormente mencionados cuenta con una presencia significativa de bovinos con el 14% de la cantidad total de especies (Figura 2.17).

**Figura 2.17**

*Distribución de especies pecuarias en el municipio de Durania.*



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del ICA (2022).

### **Municipio de Herrán**

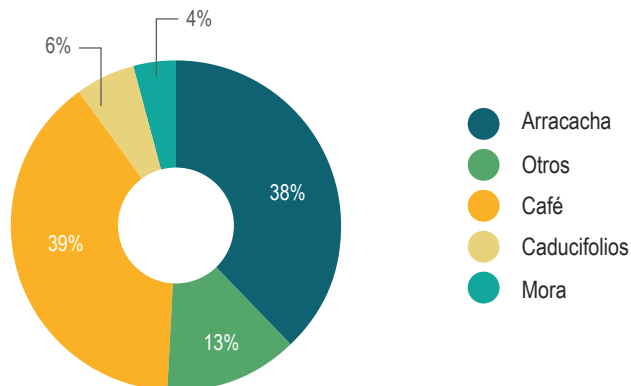
En el municipio de Herrán se puede identificar que los cultivos más relevantes en cuanto al área cosechada, son el café (*Coffea arabica*) y la arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) con valores muy similares del 39% (123 ha) y 38% (119 ha), respectivamente. Les siguen en menor medida los caducifolios (*prunus pérsica*) y la mora (*Rubus glaucus*) con el 6% (18 ha) y el 4% (12 ha) del área total de los cultivos del municipio (Tabla 2.13, Figura 2.18).

**Tabla 2.13**  
**Tipo de cultivos municipio de Herrán**

Cultivo	Nombre científico	Estado físico de producción	Ciclo productivo
Arracacha	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Tubérculo fresco	Anual
Arveja	<i>Pisum sativum</i>	Grano seco	Transitorio
Caducifolios	<i>Ficus carica</i>	Fruto fresco	Permanente
Café	<i>Coffea arabica</i>	Café verde equivalente	Permanente
Cebolla	<i>Allium fistulosum</i>	Hortaliza fresca	Transitorio
Caducifolios	<i>Prunus persica</i>	Fruto fresco	Permanente
Fresa	<i>Fragaria vesca</i>	Fruto fresco	Permanente
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Grano seco	Transitorio
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	Fruto fresco	Permanente
Lulo	<i>Solanum quitoense</i>	Fruto fresco	Permanente
Maíz	<i>Zea mays</i>	Grano seco	Transitorio
Mora	<i>Rubus glaucus</i>	Fruto fresco	Permanente
Papa	<i>solanum tuberosum</i>	Tubérculo fresco	Transitorio
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Hortaliza fresca	Transitorio
Tomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>	Hortaliza fresca	Transitorio
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	Fruto fresco	Permanente

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

**Figura 2.18**  
**Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Herrán.**

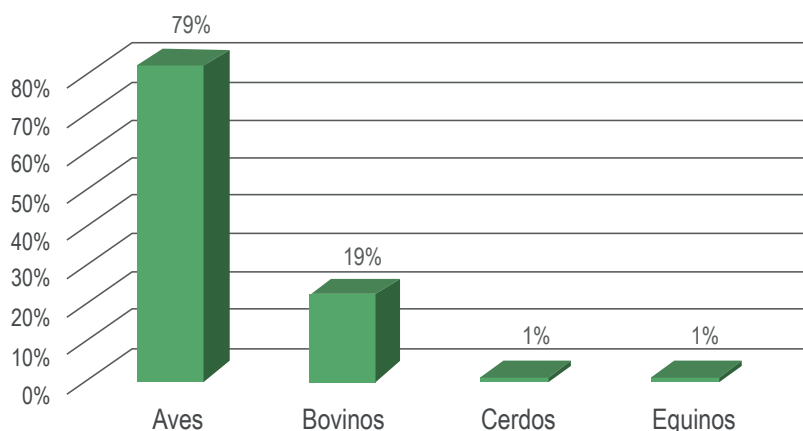


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

Ahora bien, con relación a la producción pecuaria esta se encuentra liderada por las aves, con una participación del 79% del total, seguidas de los bovinos con el 19%. Los cerdos y equinos tienen una presencia más discreta en este sector, con tan solo el 1% cada uno (Figura 2.19). Esta distribución de la producción animal sugiere una estrategia enfocada en la avicultura, sin embargo, también es importante considerar el papel que los bovinos juegan en la economía del municipio, especialmente en la producción de carne y leche.

**Figura 2.19**

*Distribución de especies pecuarias en el municipio de Herrán.*



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del ICA (2022).

### **Municipio de Labateca**

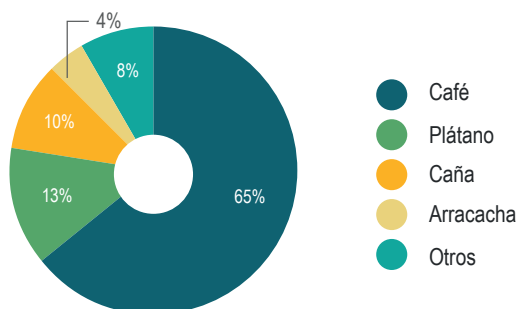
En el municipio de Labateca gran parte de los cultivos son permanentes (Tabla 2.14), siendo el café (*Coffea arabica*) el más predominante con el 65% (1.052 ha) del área cosechada, seguido por el plátano (*Musa paradisiaca*) con el 13% (209 ha) y la caña (*Saccharum officinarum*) con el 10% (155 Ha), respectivamente (Figura 2.20).

**Tabla 2.14**  
**Tipo de cultivos municipio de Labateca**

Cultivo	Nombre científico	Estado físico de producción	Ciclo productivo
Aguacate	<i>Persea americana mill.</i>	Fruto fresco	Permanente
Arracacha	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Tubérculo fresco	Anual
Arveja	<i>Pisum sativum</i>	Grano seco	Transitorio
Café	<i>coffea arabica</i>	Café verde equivalente	Permanente
Caña	<i>Saccharum officinarum</i>	Panela	Permanente
Cebolla de bulbo	<i>Allium cepa</i>	Hortaliza fresca	Transitorio
Cebolla de rama	<i>Allium fistulosum</i>	Hortaliza fresca	Transitorio
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Fruto fresco	Permanente
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Grano seco	Transitorio
Lulo	<i>Solanum quitoense</i>	Fruto fresco	Permanente
Maíz tradicional	<i>Zea mays</i>	Grano seco	Transitorio
Mora	<i>Rubus glaucus</i>	Fruto fresco	Permanente
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Fruto fresco	Permanente
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	Tubérculo fresco	Transitorio
Pimentón	<i>Capsicum annum</i>	Hortaliza fresca	Transitorio
Plátano	<i>Musa x paradisiaca</i>	Fruto fresco	Permanente
Tomate de árbol	<i>Malamun betaceum</i>	Fruto fresco	Permanente
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Tubérculo fresco	Anual

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

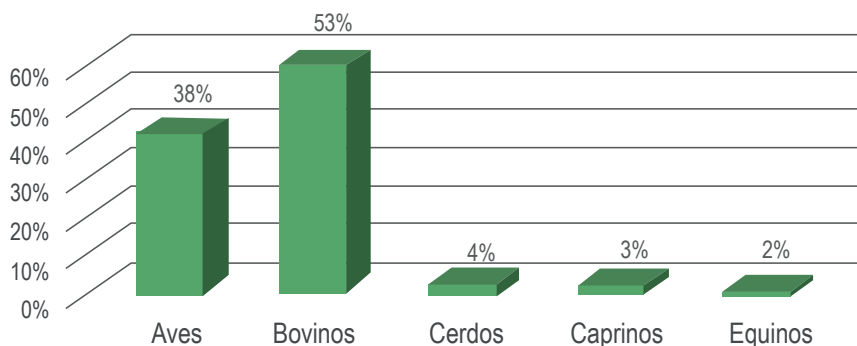
**Figura 2.20**  
**Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Labateca.**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

Resulta igualmente importante destacar que, aunque los bovinos son la especie predominante con un 53% del total de unidades, existe una diversificación de actividades que se refleja en la presencia significativa de aves con un 38%. De igual manera, aunque en menor medida, se encuentran los cerdos con un 4%, los caprinos con un 3%, y los equinos con un 2% (Figura 2.21).

**Figura 2.21**  
Distribución de especies pecuarias en el municipio de Labateca.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del ICA (2022).

### Municipio de Ragonvalia

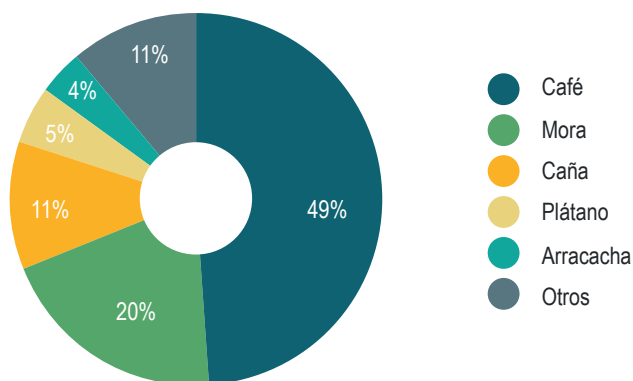
En el municipio de Ragonvalia se observa que el cultivo predominante (Tabla 2.15) en cuanto al área cosechada es el café (*Coffea arabica*), representando el 49% (343 ha) de la misma; le sigue en importancia la mora (*Rubus glaucus*) con un 20% (144 ha), mientras que la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y el plátano (*Musa x paradisiaca*) ocupan el tercer y cuarto lugar con un 11% (76 ha) y 5% (38 ha), respectivamente. La arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) igualmente posee una importancia relativa en cuanto a la producción agrícola con un 4% de área cosechada (Figura 2.22).

**Tabla 2.15**  
**Tabla tipo de cultivos municipio de Ragonvalia**

Cultivo	Nombre científico	Estado físico de producción	Ciclo productivo
Aguacate	<i>Persea americana mill.</i>	Fruto fresco	Permanente
Arracacha	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Tubérculo fresco	Anual
Arveja	<i>Pisum sativum</i>	Grano seco	Transitorio
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Fruto fresco	Permanente
Café	<i>Coffea arabica</i>	Café verde equivalente	Permanente
Caña	<i>Saccharum officinarum</i>	Panela	Permanente
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Hortaliza fresca	Transitorio
Caducifolios	<i>Prunus persica</i>	Fruto fresco	Permanente
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Grano seco	Transitorio
Lulo	<i>Solanum quitoense</i>	Fruto fresco	Permanente
Maíz	<i>Zea mays</i>	Grano seco	Transitorio
Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i>	Fruto fresco	Permanente
Mora	<i>Rubus glaucus</i>	Fruto fresco	Permanente
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Hortaliza fresca	Transitorio
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	Fruto fresco	Permanente

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

**Figura 2.22**  
**Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Ragonvalia.**

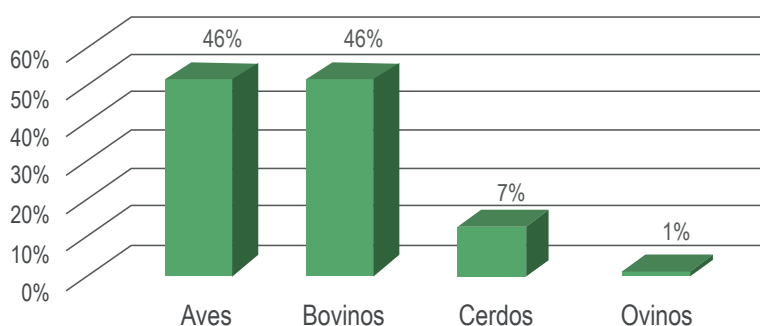


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

Por su parte, la actividad pecuaria se caracteriza por la presencia equilibrada de aves y bovinos con un 46% cada una, lo cual indica la importancia de ambas especies en la economía local. Además, se observa una participación significativa de cerdos con un 7%, lo que sugiere una diversificación en cuanto a la producción pecuaria se refiere. En menor medida, se encuentran los ovinos con un 1% (Figura 2.23).

**Figura 2.23**

*Distribución de especies pecuarias en el municipio de Ragonvalia.*



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del ICA (2022).

### **Municipio de Toledo**

En el Municipio de Toledo la mayoría de los cultivos son permanentes (Tabla 2.16), desatacando el café (*Coffea arabica*), la caña (*Saccharum officinarum*) y el plátano (*Musa x paradisiaca*) como los que poseen mayor área cosechada, representando el 47% (1.493 ha), 33% (1.057 ha) y 10% (328 ha) del total, respectivamente (Figura 2.24).

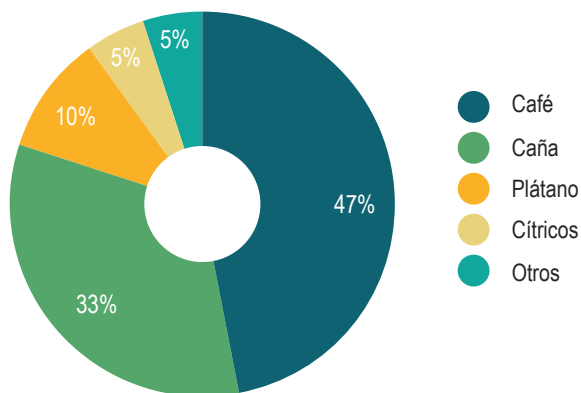


**Tabla 2.16**  
*Tipo de cultivos municipio de Toledo*

Cultivo	Nombre científico	Estado físico de producción	Ciclo productivo
Aguacate	<i>Persea americana mill.</i>	Fruto fresco	Permanente
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Grano seco	Permanente
Café	<i>Coffea arabica</i>	Café verde equivalente	Permanente
Caña	<i>Saccharum officinarum</i>	Panela	Permanente
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Hortaliza fresca	Transitorio
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Grano seco	Transitorio
Maíz	<i>Zea mays</i>	Grano seco	Transitorio
Cora	<i>Rubus glaucus</i>	Fruto fresco	Permanente
Cítricos	<i>Citrus sinensis</i>	Fruto fresco	Permanente
Plátano	<i>Musa x paradisiaca</i>	Fruto fresco	Permanente
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Hortaliza fresca	Transitorio

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

**Figura 2.24**  
*Distribución de los cultivos según área cosechada en el municipio de Toledo.*

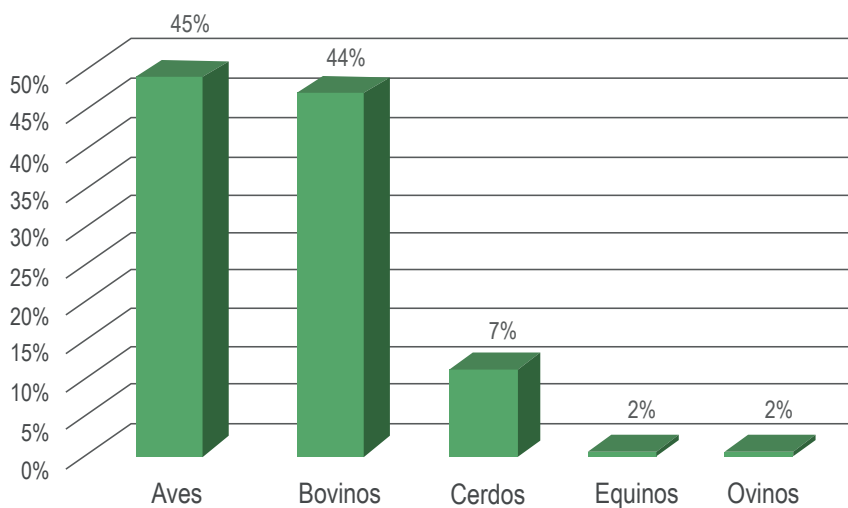


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Agronet (2022) y Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023).

A su vez, se puede apreciar una distribución uniforme de las especies pecuarias en los cuales las aves y los bovinos son similares con 45% y 44% cada uno, mientras que los cerdos y los equinos siguen en menor medida con un 7% y 2%, respectivamente. Además, se destaca la presencia de ovinos con un 2%, lo que demuestra una distribución diversificada de la actividad pecuaria en la zona (Figura 2.25).

**Figura 2.25**

*Distribución de especies pecuarias en el municipio de Toledo.*



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del ICA (2022).

## Principales cultivos y especies en la Provincia de Ricaurte

### El cultivo de café

El café es un cultivo perenne de origen tropical que se produce en altitudes que van desde los 600 hasta los 2000 metros sobre el nivel del mar (Figura 2.26). En términos de clasificación, se considera como una planta leñosa que pertenece a la familia de las *Rubiaceae* y al género *Coffea*, siendo las variedades las *Coffea arabica* y *Coffea robusta* las más conocidas y cultivadas a nivel mundial (Fernández, Sotto & Vargas, 2020).

**Figura 2.26**  
*Plantación de café.*



Fuente: Elaboración propia.

La producción de café (*Coffea arabica*) en la Provincia de Ricaurte es llevada a cabo por pequeños productores que poseen fincas de un promedio de 0,5 a 3,0 hectáreas con un área cosechada de 4.411 Ha (Agronet, 2022). Las condiciones geográficas de la región, situada en una zona óptima entre los 940 m.s.n.m. y los 1.995 m.s.n.m., favorecen el cultivo de alta calidad con características físicas y organolépticas excepcionales.

En general, el cultivo se desarrolla en condiciones de sombra y semi-sombra, empleando plátano como sombrío transitorio y árboles leñosos para sombrío permanente como el guamo (*Inga edulis*) o el cedro (*Cedrela odorata*) (Farfán 2012). Sin embargo, según Serna et al (2010) el café cultivado a la sombra puede presentar una menor densidad y producción por planta en comparación con el cultivado al sol. En efecto, afirma que puede ocasionar reducciones permanentes de hasta un 20%. Pese a esto, resalta que dichas reducciones pueden ser mitigadas a través de la implementación de mejores técnicas de administración generando así, mayor eficiencia lo que permite compensar las reducciones de la productividad del café causadas por la sombra.

Por su parte, en cuanto a los métodos de cultivo empleados estos son tradicionales, donde la siembra directa de semillas de café en bolsas o almácigos, y el posterior trasplante de las plántulas a los campos de café, son comunes. La cosecha del café se realiza mayoritariamente de manera manual, contando con la ayuda de trabajadores temporales que recogen los granos de café maduros a mano o con herramientas manuales como tijeras de podar (Villegas et al., 2015). Es importante destacar, que gran parte de los costos de producción del cultivo de café están relacionados con la mano de obra, representando un 46% de los mismos, seguido de los insumos con un 26%.

Ahora bien, los cafetales suelen ser atacados por plagas como la broca (*Hypothenemus hampei*, Ferrari), la cochinilla (*Puto barberi*) y la roya (*Hemileia vastatrix*), que son comunes en la región (Figura 2.27). En este sentido, el manejo del cultivo es un aspecto importante, por ejemplo, para el control de la broca, se utilizan prácticas culturales como la recolección temprana de los frutos caídos, la eliminación de los restos de cosecha y la utilización de trampas para la captura de la

broca. Igualmente, se aplican tratamientos químicos como el uso de insecticidas específicos y la aplicación de hongos entomopatógenos. En el caso de la cochinilla (Villegas et al., 2009), el control se puede realizar mediante la eliminación manual de los insectos o la aplicación de insecticidas específicos, mientras que para la roya la utilización de fungicidas (Rivillas et al., 2011).

**Figura 2.27**

*La roya (Hemileia vastatrix): problema relevante del cultivo.*



Fuente: Elaboración propia.

Los caficultores en la provincia utilizan procesos manuales e hidráulicos para la clasificación de los granos de café, empleando una zaranda para separarlos por tamaño y lavándolos hidráulicamente. Después de la fermentación, se llevan a cabo de 3 a 4 lavados para obtener los granos de café, los cuales son posteriormente secados al sol en el patio, secadores parabólicos o por medio de silos mecánicos. En efecto, los productores suelen emplear entre 1 y 24 horas desde la recolección hasta el beneficio del café, lo que comprende un conjunto de actividades necesarias para transformar los frutos en café pergamino seco y comercializable (Villegas, 2015).

## El cultivo de caña panelera

La caña, originaria del sudeste asiático, es una planta perenne que se cultiva en regiones tropicales y subtropicales. Perteneció a la familia de las Poaceae y al género *Saccharum officinarum* (Figura 2.28), pudiendo alcanzar una altura de hasta 6 metros, siendo su tallo el órgano de interés para la producción de azúcar y biocombustibles (Kole, 2007). De hecho, posee una gran capacidad de adaptación a diferentes condiciones climáticas y de suelo, lo que la convierte en una opción viable para la agricultura en diversas regiones del mundo. Sin embargo, su cultivo requiere de prácticas agrícolas especializadas y una gestión adecuada para obtener una producción óptima y sostenible.

**Figura 2.28**  
*Plantación de caña.*



Fuente: Elaboración propia.

En la provincia, la especie se cultiva en pequeñas fincas de hasta 10 Ha, con un área cosechada de 1.672 Ha (Agronet, 2022), utilizada principalmente como materia prima para la producción de panela. En general, las prácticas de producción incluyen la preparación del terreno de forma manual con herramientas como el azadón o la pica, y con la ayuda de bueyes.

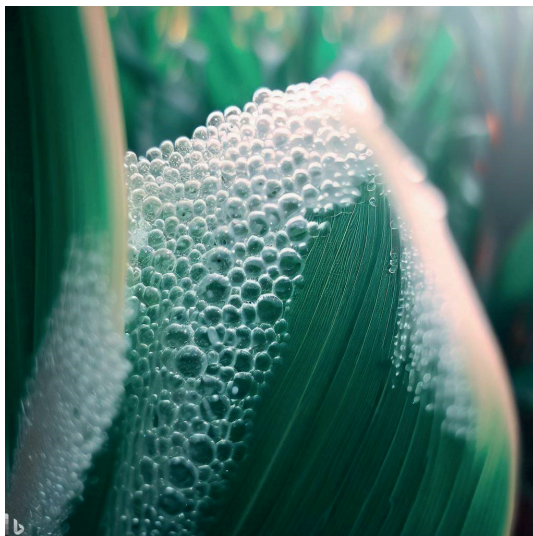
El método de siembra más comúnmente empleado es el mateado y el chorrillo, el cual permite una mayor densidad de siembra y aprovechamiento del terreno. La distancia entre plantas es de aproximadamente un metro, mientras que la distancia entre surcos varía entre un metro y medio. La siembra se realiza de manera escalonada y los productores de la provincia emplean variedades de caña que han obtenido buenos resultados en cosechas anteriores, entre ellas la morada, amarillo y siete cueros. Ahora bien, los abonos orgánicos como la bovinaza, la pulpa de café y la gallinaza son preferidos sobre los fertilizantes químicos debido a su menor costo y a la creciente cultura orgánica que se está difundiendo en la región (Tarazona- Parra, 2011).

Por su parte, el sistema de riego utilizado en la zona varía según el clima y las necesidades del cultivo. Los métodos más comunes son el riego por goteo, surtidor y aspersion, sin embargo, la aplicación del riego es limitada y se utiliza únicamente durante las épocas de verano, con una duración en la mayoría de los casos a medio día (Tarazona- Parra, 2011; Osorio-Cadavid, 2007).

En cuanto al control de malezas, este es un tema fundamental en el cultivo de la caña, ya que afecta el desarrollo y el número de retoños por planta. Dentro del cultivo se encuentran una gran variedad, principalmente representadas por pastos como el guinea y la estrella. Por consiguiente, dicho control se realiza de manera equitativa entre métodos manuales y químicos, sin embargo, a pesar de que la mayoría de los productores realizan el control de malezas, aún hay algunos que no lo practican (Tarazona- Parra, 2011; Osorio-Cadavid, 2007).

Otro aspecto importante son las plagas que afectan el cultivo de la región, dentro de las que se destacan el barrenador del tallo (*Diatrea saccharalis*) y el cucarrón de invierno (*Podischnus agenor*), así como la hormiga loca (*Paratrechina fulva*) y los salivazos (*Aeneolamia spp.*), los cuales se alimentan de la savia de las raíces superficiales, así como de hojas y tallos (Figura 2.29). Para su control, los productores utilizan un enfoque integral mediante el uso de hongos y nematodos entomopatógenos (Tarazona- Parra, 2011; Osorio-Cadavid, 2007).

**Figura 2.29**  
*Salivazo Aeneolamia spp.*



Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, la cosecha se realiza de forma manual y se transporta dentro de la finca mediante el uso de animales de carga como mulas, caballos o burros. Para la comercialización igualmente utilizan dichos animales, ya que el difícil acceso a las fincas debido al mal estado de las vías en los municipios, dificulta el transporte por medios motorizados. Ahora bien, los productores que venden la caña, lo hacen principalmente a otros que la utilizan para la alimentación animal. Por otro lado, aquellos que cuentan con la infraestructura necesaria para su transformación la venden en forma de panela a mercados, tenderos y consumidores finales (Tarazona- Parra, 2011; Osorio-Cadavid, 2007).

En cuanto a los costos de producción del cultivo de caña, el mayor porcentaje se destina a las labores relacionadas con la preparación del terreno y la siembra, lo que representa el 61% del total. Los insumos utilizados en el proceso como fertilizantes y agroquímicos, representan el 26% del costo total, mientras que el restante 17% se destina a la administración y asistencia técnica (Tarazona- Parra, 2011; Osorio-Cadavid, 2007). Es importante destacar que estos costos pueden



variar según la ubicación geográfica, las condiciones climáticas y las prácticas agrícolas utilizadas por cada productor.

### El cultivo de plátano

El plátano (*Musa x paradisiaca*) es originario del sudeste asiático y fue introducido a América Latina durante la época de la colonización española. Es una planta herbácea perenne que pertenece a la familia Musáceas y que posee hojas grandes y alargadas, así como un rizoma subterráneo del que emergen varios pseudotallos (Bautista-Montealegre, Bolaños-Benavides & Ramírez-Valencia, 2022) (Figura 2.30).

#### Figura 2.30

*Plantación de plátano.*



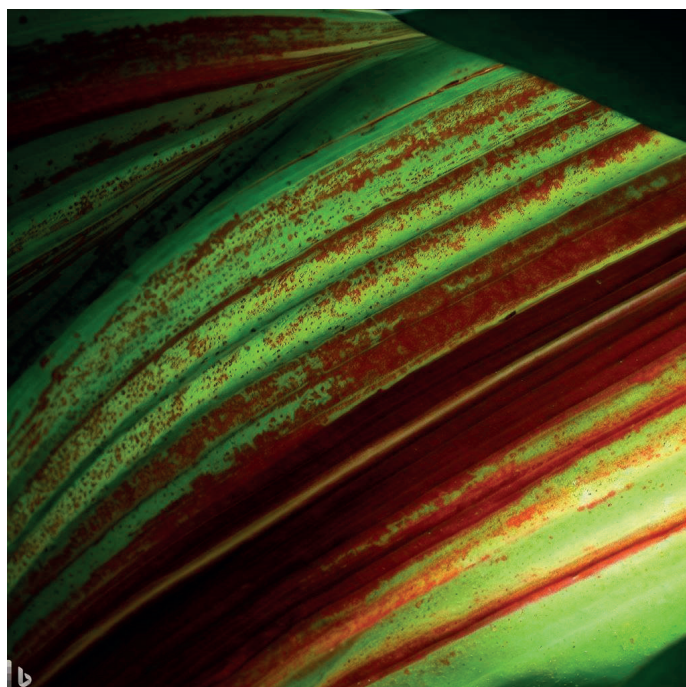
Fuente: Elaboración propia.

La explotación del plátano en la provincia con un área cosechada del 1.152 Ha, está vinculada a pequeños agricultores (0,5 - 5,0 Ha) y el sistema predominante de producción es el de cultivo asociado con café, yuca y cacao. El clon Dominico Hartón es el material más cultivado y, a pesar de ser un producto típico de economía campesina con nivel tecnológico tradicional, la actividad resulta rentable con un nivel bajo de inversión y tecnificación (Agronet, 2022; Bautista-Montealegre, Bolaños-Benavides & Ramírez-Valencia, 2022).

Sin embargo, el cultivo igualmente enfrenta desafíos, como la presencia de enfermedades como la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), que ocasiona la pérdida parcial o total del follaje, disminución en la vitalidad de la planta, reducción del peso en los racimos y una maduración temprana de los mismos (Figura 2.31). Otras enfermedades como la punta de cigarro (*Gloeosporium sp.*, *Colletotrichum sp.*, *Verticillium sp.*), causada por diversos tipos de hongos, y la presencia de racimos infectados de punta negra (*Deightoniella torulosa*) y mancha por Cordana (*Cordana musa*), también afectan la productividad del cultivo. Los productores suelen manejar las enfermedades por medio de prácticas culturales como el deshoje y despunte de las hojas afectadas, así como la aplicación de fungicidas en intervalos regulares (Bautista-Montealegre, Bolaños-Benavides & Ramírez-Valencia, 2022; González et al., 2012).

**Figura 2.31**

*Sigatoka negra (Mycosphaerella fijiensis).*



Fuente: Elaboración propia.

La cosecha se realiza de forma manual, cortando los racimos con un machete o una herramienta similar y a lo largo de todo el año, ya que las condiciones climáticas de la región permiten una producción continua. En cuanto al proceso de comercialización, participan muchos productores y pocos mayoristas, quienes se encargan de distribuir el producto masivamente a los consumidores finales. Al existir pocos demandantes, es decir, mayoristas y cadenas, la información sobre las condiciones del mercado fluye rápidamente entre ellos. De esta manera, intervienen en la fijación de los precios y en la movilidad que pueden llegar a presentar (Bautista-Montealegre, Bolaños-Benavides & Ramírez-Valencia, 2022; Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020).

En este contexto, se pueden identificar cinco canales de distribución del producto entre ellos: acopiador-mayorista-detallista, proveedor-mayorista-supermercado, productor-supermercado, mayorista-agroindustria y productor-agroindustria. Cada uno de estos canales tiene características y peculiaridades propias que permiten la comercialización del plátano en diferentes lugares y momentos, ajustándose a las necesidades de los clientes y al tipo de demanda existente (Bautista-Montealegre, Bolaños-Benavides & Ramírez-Valencia, 2022; Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020).

### **Sistema de producción avícola**

En la Provincia de Ricaurte, la avicultura se ha convertido en un pilar fundamental para la economía local, brindando importantes oportunidades de ingresos a los productores familiares (Figura 2.32). En particular, los municipios de Chinácota y Bochalema se destacan por su alta producción avícola (665.891 aves), lo que representa conjuntamente el 86% de la producción total de la región (ICA, 2022).

**Figura 2.32**  
*Aves de granja.*



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la producción de aves de engorde, los productores han implementado sistemas de producción eficientes que les permiten obtener rentabilidad con un nivel de inversión relativamente bajo. El proceso de cría y engorde de las aves se realiza en granjas familiares, donde se utilizan técnicas adecuadas de alimentación y manejo para garantizar un crecimiento óptimo y una buena salud de estas (DANE, 2015).

Por su parte, la producción de aves de postura posee un sistema de producción que incluyen el uso de jaulas y gallineros para la cría y alimentación de las aves. Esta práctica se ha vuelto muy común en la producción avícola a nivel familiar debido a su eficiencia y practicidad, ya que permite un mejor control y manejo de las aves en cuanto a su alimentación, agua y limpieza. Respecto a la alimentación de las aves tanto de engorde como de postura, requieren de una dieta rica en proteínas y nutrientes para promover el crecimiento y desarrollo muscular. En general, se utilizan piensos comerciales que contienen una mezcla equilibrada de granos, soja, harina de pescado, vitaminas y minerales, mientras que las de postura adicionalmente, necesitan calcio para fortalecer las cáscaras de los huevos además de calcio para fortalecer las cáscaras de los huevos (Velandia, 2016).

Ahora bien, respecto al sistema de comercialización, este varía dependiendo del tamaño de la producción y de las características del mercado local. En la mayoría de los casos, los productores venden directamente sus productos a consumidores locales o a intermediarios que los distribuyen en tiendas y mercados cercanos (Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020).

### **Sistema de producción bovina**

La población bovina de la Provincia de Ricaurte está distribuida en 4.056 predios establecidos, con un total de aproximadamente de 68.951 animales; siendo los municipios con mayor cantidad Toledo (29.315) con el 43% y Chinácota (9.867) con el 14% (ICA, 2022). (Figura 2.33).

**Figura 2.33**  
*Ganado.*



Fuente: Tomado de Sistema de Producción Bovino, Universidad de Pamplona, Facultad de Ciencias Agrarias (2023).

La producción ganadera se caracteriza por ser mayoritariamente minifundista con la mayoría de los predios, teniendo menos de 50 animales por predio. En particular, en la producción lechera de trópico alto, estos suelen tener menos de 10 animales y utilizan animales mestizos obtenidos a partir de cruces de cebú y razas especializadas en producción de leche. Este sistema de producción es principalmente extensivo, basado en el pastoreo de los animales en campos abiertos, con un suplemento alimenticio de concentrados y forrajes cultivados en las mismas fincas (DANE, 2017). Asimismo, en zonas rurales más remotas, es común encontrar fincas que utilizan sistemas de producción tradicionales, donde los animales son de raza criolla y se crían principalmente mediante pastoreo y cuidado atento. Estos métodos suelen ser adoptados con el fin de diversificar sus actividades y garantizar el sustento de sus familias (Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020).

En cuanto a la cadena de producción de carne de ganado bovino, diversos actores participan en todos los procesos, desde la cría hasta la comercialización. Los comercializadores de ganado de cría, levante y ceba actúan como intermediarios, adquiriendo y vendiendo animales en distintas etapas de producción. Luego, las plantas de beneficio y desposte se encargan de sacrificar y procesar la carne, que posteriormente, es distribuida por el sector industrial. Finalmente, los transportadores de productos procesados son responsables de llevar la carne a diferentes puntos de venta y distribución. Esta cadena de actores asegura la continuidad y eficiencia del proceso de producción y comercialización de carne bovina (Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, 2020).



## Conclusiones

En la Provincia de Ricaurte, los sistemas de producción son impulsados por pequeños y medianos productores que adoptan varios sistemas para generar sinergias y reducir los riesgos económicos asociados a las dificultades en la comercialización. Debido a una topografía agreste y suelos pobres y susceptibles a la erosión, los productores han desarrollado una agricultura familiar con baja renovación generacional, ingresos reducidos y condiciones de vida e infraestructura desafiantes, lo que resulta en un alto porcentaje de la población en condiciones de pobreza.

Los sistemas de producción predominantes corresponden a la ganadería bovina de doble propósito, complementada con áreas de pastos adaptados al clima frío, medio o cálido, dependiendo de la altitud del predio sobre el nivel del mar. En las zonas de clima frío, estos sistemas suelen acompañarse de cultivos frutales como mora, durazno, tomate de árbol y lulo, mientras que en áreas de clima medio se observa la presencia de sistemas agroforestales con café y producción de hortalizas como arracacha, tomate, pimentón y habichuelas. Por otro lado, en las tierras de clima cálido, predomina la ganadería con un enfoque en la cría y ceba de animales, complementada con cultivos de yuca, plátano y frutales dispersos.

Entre los municipios de la Provincia de Ricaurte, aquellos que tienen el mayor peso relativo en el valor agregado del departamento de Norte de Santander son Chinácota, Toledo y Bochalema. Se puede afirmar que los cultivos permanentes de café, caña y plátano son los más prevalentes, en conjunto con las especies animales como las aves y los bovinos.

La subregión es diversa y rica en recursos naturales gracias a su amplia variedad de características climáticas, geográficas y de suelo. El clima varía desde cálido hasta muy frío y está influenciado por la altitud, generando zonas con diferentes regímenes de temperatura y precipitación.



La misma, cuenta con una amplia red hidrográfica que abastece de agua a los municipios. Entre los ríos y quebradas más destacados se encuentran el río Táchira en Herrán y Ragonvalia, la quebrada La Lejía en Durania, y los ríos Chitagá y Margua en Toledo y Labateca. Por último, en Chinácota se identifican tres subcuencas, siendo la quebrada Iscalá la más importante, mientras que Bochalema forma parte de la cuenca del río Catatumbo y abarca zonas de las cuencas de los ríos Pamplonita y Zulia.

Posee una variedad de zonas de vida que van desde bosques húmedos premontanos hasta bosques pluviales montanos bajos. Toledo destaca como el municipio con mayor diversidad, con seis tipos identificados, debido a las diferentes condiciones climáticas y ecológicas generadas por su rango altitudinal.

En altitudes más altas, los suelos tienen una baja fertilidad natural debido a su acidez extrema y la pobreza de sus nutrientes. En altitudes más bajas, se encuentran diversos tipos de suelos con niveles variables de nutrientes y fertilidad natural; algunos muy ácidos y otros con mayor presencia de calcio y magnesio.

Se puede afirmar que los cultivos permanentes de café, caña y plátano son los más predominantes en la provincia. Además, es relevante destacar que en la región las especies más importantes en términos de producción pecuaria son las aves y los bovinos.

En Herrán, a diferencia de los demás municipios de la provincia, el cultivo predominante no es el café, sino la arracacha. Por su parte, en todos los municipios, el número de especies de aves producidas es mayor, excepto en Labateca donde predomina la bovina.

## **Recomendaciones**

### **Analizar la vulnerabilidad de la región frente al cambio climático**

Se recomienda llevar a cabo un análisis de la región con la finalidad de evaluar su vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático. Esto implica examinar los patrones climáticos, proyectar posibles escenarios futuros de cambio climático y evaluar cómo estos cambios pueden afectar a la región.

### **Estudiar la relación entre la agricultura y el ambiente**

Dado que la agricultura es una actividad económica importante en la región, es crucial comprender la interacción entre la agricultura y el medio ambiente. Se recomienda realizar estudios sobre los impactos ambientales de las prácticas agrícolas utilizadas en la región, incluyendo el uso de fertilizantes, pesticidas, gestión del agua y conservación del suelo. Estos estudios pueden ayudar a identificar prácticas agrícolas sostenibles, promover la adopción de técnicas de agricultura de conservación y minimizar los impactos negativos en los recursos naturales, como la calidad del agua y la biodiversidad.

### **Efectuar estudios de mercado y comercialización**

Investigar el mercado y la comercialización de los productos agrícolas y ganaderos de la provincia. Esto implica analizar la cadena de valor, los canales de comercialización, los precios, la demanda y la oferta de los productos agropecuarios. Estos estudios pueden ayudar a identificar oportunidades para mejorar la rentabilidad de los productos y fortalecer la integración en los mercados regionales y nacionales.

### **Mejorar la infraestructura vial, productiva y tecnológica**

La Provincia de Ricaurte cuenta con una red vial secundaria y terciaria muy deteriorada, afectada por las oleadas invernales. Durante la época seca prevalece el déficit hídrico, y la infraestructura de agua potable y sistemas de riego son insuficientes para mantener los cultivos y las explotaciones pecuarias. Además, la región posee una débil

infraestructura de telecomunicaciones y la red de internet de buena calidad no llega a todos los habitantes de la región, lo que dificulta la comunicación en línea, los procesos de capacitación y la extensión rural mediante tecnologías digitales.

### **Organización de un programa de desarrollo rural integral**

Dada las condiciones de pobreza y atraso de la población de la región, es necesario concertar un programa de desarrollo rural integral de mediano y largo plazo que les permita mejorar la infraestructura vial, productiva y de telecomunicaciones, así como las oportunidades de educación, salud, recreación crédito y comercialización para el emprendimiento.

## Referencias

- Agronet (2022). Datos estadísticos. Disponible en <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx>
- Bautista-Montealegre, L. G., Bolaños-Benavides, M. M., & Ramírez-Valencia, V. (2022). Crecimiento verde y agricultura climáticamente inteligente en el cultivo de plátano (*Musa AAB*). AGROSAVIA. (Colección Transformación del Agro).
- Corporación Autónoma Regional de la Frontera (Corponor) (2016). *Plan estratégico ambiental regional, 2016-2035*. Recuperado de <http://corponor.gov.co/es/index.php/politicas-planes-y-lineas-estrategicas/planes>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2015). El Pollo de engorde (*Gallus domesticus*), fuente proteica de excelente calidad en la alimentación y nutrición humana. Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria (Núm. 36).
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2022a). Proyecciones de Población. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadistica-s-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022b). La información del DANE en la toma de decisiones regionales, Cúcuta, Norte de Santander.

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2017). Encuesta nacional agropecuaria (ENA-2016). Boletín técnico. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena>.
- Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2023). Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, datos abiertos.
- Fernández, Y., Sotto, K. & Vargas, L. (2020). Impactos ambientales de la producción del café, y el aprovechamiento sustentable de los residuos generados. *Producción + Limpia*, 15 (1), 93-110.
- Gobernación Norte de Santander (2016). Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2016-2019. Un norte productivo para todos.
- González, C., Arévalo Peñaranda, E., Díaz Jiménez, A. L., Galindo Álvarez, J. R., Rivero Cruz, M. R., & Guerrero Rojas, M. R. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo del plátano (*Musa spp.*). Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá Colombia.
- Hernández, R. Fernández, C, & Baptista, P. (1998) Metodología de la Investigación. Colombia: Edit. Mc. Graw Hill.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) (2022). Censos Pecuarios Nacional. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2022a). Características climáticas de Norte de Santander [http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/nsantander\\_texto.pdf](http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/nsantander_texto.pdf)

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. (2022b). Consulta de datos hidrometeorológicos <http://dhime.ideam.gov.co/atencionciudadano/>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2007). Estudio general de suelos y zonificación de tierras. Departamento de Norte de Santander. Bogotá, Colombia.
- Kole, C. (2007). Sugarcane. In *Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants: Pulses, Sugar, and Tuber Crops*, 3, 175-203.
- Osorio-Cadavid, G. (2007). Manual técnico de buenas prácticas agrícolas en la producción de caña y panela. Organizaciones de las Naciones Unidas, (FAO), Corpocia y Mana, Bogotá, Colombia.
- Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, Norte de Santander. (2020). Gobernación Norte de Santander.
- Rivillas, C., Serna, C., Cristancho, M. & Gaitán, A. (2011). La roya del cafeto en Colombia. *Federación Nacional del Café, Boletín Técnico*, No. 36.
- Serna, G., Rejos, J., Cruz, G. & Calderón, P. (2010). Estudio económico de sistemas de producción cafeteros certificados y no certificados, en dos regiones de Colombia. *Cenicafé*, 61 (3), 222- 240.
- Tarazona- Parra, G. (2011). Manejo fitosanitario del cultivo de la caña panelera. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Bogotá, Colombia.
- Velandia, M. (2016). La avicultura en Colombia (Parte 1). *Agronegocios Uniandes*. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

- Villegas, A., Pabón, J. Tabares, C. Santos, M. Quiroga, A. Pérez, C. Posada, H., Yepes, K. & Alarcón, R. (2015). Caracterización de la calidad del café de Norte de Santander. Federación Nacional de Cafeteros.
- Villegas, C., Benavides, P., Zabala, G. & Ramos, A. (2009). Cochinillas harinosas asociadas a las raíces del café: descripción y biología. Programa de Investigación Científica, Cenicafé.

# Autores

## César Villamizar Quiñonez. I.A. MSc.

Profesor titular del programa de Ingeniería Agronómica en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona. Ingeniero agrónomo de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) en Tunja, Colombia, con Maestría en Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Chile, Chile.

 <https://orcid.org/0000-0001-5937-5278>

## Giovanni Orlando Cancino Escalante, Ph.D.

Profesor titular del Departamento de Biología en la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad de Pamplona. Biólogo de la Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá, Colombia, con doctorado en Ciencias de la Universidad de Nottingham en Nottingham, Reino Unido.

 <https://orcid.org/0000-0002-3812-1129>

## Susan Elsa Cancino, MBA

Investigadora asociada. Grupo de Investigación Biología Vegetal de la Universidad de Pamplona. Economista de la Universidad Federal de Pernambuco, Brasil, con una Maestría en Administración de Negocios de la Universidad de Nottingham, en Nottingham, Reino Unido.

 <https://orcid.org/0000-0001-7827-8502>



ISBN (Digital): 978-628-7656-34-5

