



**INSTITUTO DE
HIDROLOGÍA Y
METEOROLOGÍA Y
ESTUDIOS AMBIENTALES
(IDEAM)
SUBDIRECCIÓN DE METEOROLOGIA**

ZONIFICACIÓN DE ÁREAS PRODUCTORAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS DEL PAÍS, CON SU RESPECTIVA DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES PARA EL MANEJO AGRONÓMICO DE LOS CULTIVOS (CALENDARIOS DE SIEMBRAS, REQUERIMIENTOS DE SUELOS, MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES, REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y ECOFISIOLÓGICOS).

Elaboró: JEINER YOBANY BUITRAGO ESCOBAR

ÍNDICE DEL CONTENIDO

PÁGINA

1. OBJETIVO	4
2. ZONIFICACIÓN	4
3. ZONAS PRODUCTORAS.....	13
4. CALENDARIO AGRICOLAS Y REQUERIMIENTOS DE LOS CULTIVOS.....	21
5. CONCLUSIONES	44
6. BIBLIOGRAFIA	45

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁGINA

Figura No. 1 Distribución de usos en Colombia.....	7
Figura No. 2 Distribución de usos agropecuarios según el ciclo productivo	8
Figura No. 3 Distribución de los grupos de cultivos.....	12
Figura No. 4 Distribución de las zonas productoras agrícolas y pecuarias	20

ÍNDICE DE TABLAS

PÁGINA

Tabla No. 1. Calendarios de siembra para diferentes cultivos y zonas del país.....	22
Tabla No. 2. Requerimientos del cultivo de Guanábana, Chirimoya	25
Tabla No. 3. Requerimientos del cultivo de la Caña Panelera.....	26
Tabla No. 4. Requerimientos del cultivo de Aguacate.....	27
Tabla No. 5. Requerimientos del cultivo de Cacao.....	28
Tabla No. 6. Requerimientos del cultivo de Café.....	29
Tabla No. 7. Requerimientos del cultivo de Plátano	30
Tabla No. 8. Requerimientos del cultivo de Caucho	31
Tabla No. 9. Requerimientos del cultivo de Piña	32
Tabla No. 10. Requerimientos del cultivo de Cítricos.....	33
Tabla No. 11. Requerimientos del cultivo de Mango.....	34
Tabla No. 12. Requerimientos del cultivo de Maíz.....	35
Tabla No. 12. Requerimientos del cultivo de Frijol	36
Tabla No. 14. Requerimientos del cultivo de Arroz.....	37
Tabla No. 15. Requerimientos del cultivo de yuca.....	38
Tabla No. 16. Requerimientos del cultivo de papa	39
Tabla No. 17. Requerimientos del cultivo de hortalizas	40
Tabla No. 18. Requerimientos del pasto Brachiaria sp.....	41
Tabla No. 19. Requerimientos del pasto Estrella.....	42
Tabla No. 20. Requerimientos del pasto Kikuyo	43

1. **OBJETIVO**

Establecer zonas productoras agrícolas y pecuarias del país, con sus cultivos principales y calendarios de siembra para la planificación regional.

2. **ZONIFICACIÓN**

En los procesos de planificación de los territorios para la implementación de sistemas productivos, se consideran un conjunto de variables o de información que determinan el comportamiento de los cultivos que se han adaptado a esas condiciones, expresando su productividad. Ese conjunto de variables involucra aspectos climáticos y biofísicos, desde el punto de vista climático son la precipitación, la temperatura, brillo solar, humedad relativa, evapotranspiración, etc. Los aspectos biofísicos se consideran, los suelos, como sus textura, profundidad, el drenaje, fertilidad y el relieve (pendiente), esto dependiendo del tipo de análisis si es a nivel nacional, regional o local (FAO, 2007). En la actualidad en la zonificaciones en la planificación de cultivos se consideran aspectos económicos, sociales y ambientales, que permitan una sostenibilidad en la cadena de producción en los diferentes procesos de planificación (UN-UPRA, 2014).

La diversidad climática (Temperaturas, humedad, régimen de precipitación, etc.), suelos, biodiversidad y sociocultural en el país, hace que se presente una heterogeneidad en los sistemas de producción, caracterizándose por sistemas de subsistencia hasta agroindustrial. Generalmente las zonas planas con acceso a riego, fertilizantes, capital, tecnología, etc. son usadas para producción a escala de productos agropecuarias como maíz, sorgo, soya, arroz, palma de aceite, caña de azúcar, pasturas, frutales, hortalizas. Caso contrario en zonas de ladera, que tienen lagunas limitaciones donde se condiciona a producción familiar y los excedentes para la comercialización en las diferentes cadenas de producción.

La zonificación de tierras busca determinar las condiciones apropiadas para un mejor optimización del potencial genético y fisiológico del cultivo respecto a la oferta ambiental de la zona específica.

La producción agrícola en el país se concentra en zonas específicas debido ventajas comparativas y competitivas desde el punto de vista biofísico (fertilidad de suelos, disponibilidad de agua, clima, etc.) y económica (cercanía zonas de consumo o procesamiento industrial). Sin embargo existen una zonas marginales con restricciones biofísicas, ambientales y económicas, por lo tanto la zonificación permite realizar una estimación del potencial de las tierras para un uso específico, manteniendo las sostenibilidad de los ecosistemas (FAO, 2007).

Para establecer el uso actual del suelo y determinar la distribución de los cultivos en el territorio se tomó el sistema de clasificación de coberturas de la tierra Corine Land Cover, donde este sistema ha permitido mejorar con mayor exactitud temática de los objetos espaciales que están en el territorio, identificando patrones espaciales de la distribución de las coberturas como cultivos, bosques, zonas degradadas, etc.

Coberturas de la tierra se define como un espacio físico que se encuentra en la superficie de la tierra y los usos de la tierra, puede ser definidos desde dos puntos de vista: el manejo y la funcionalidad; la primera hace referencia a las actividades que comprenden la transformación de la coberturas de la tierra, y, la segunda, al propósito de la transformación (Martínez y Mallicone, 2012)

La definición de cada cobertura está íntimamente relacionada con la escala, permitiendo especificar el tipo de cobertura y su uso. A escalas pequeñas la cobertura se presenta de forma homogénea, en caso de escalas grandes hay una heterogeneidad y una especificidad de cada cobertura.

La determinación de patrones de usos de la tierra se debe considerar el contexto geográfico, ya que permite encontrar las relaciones espaciales entre la cobertura y la actividad económica que se desarrolla en dicha zona.

Conocer los tipos de usos de la tierra para el sector agropecuario, permite cuantificar las áreas en producción, transformación o inactividad según el periodo de tiempo que se analice, además como un insumo para realizar evaluación de tierras, adecuación de tierras, ordenamiento ambiental y territorial, conflictos de uso, etc. (UPRA-IGAC, 2014).

Siguiendo la metodología propuesta por la UPRA-IGAC (2014), para la escala detallada, la cual se generaliza para la información de Corine Land Cover escala 1:100.000, se encontró que el 25,3% corresponde a un uso agropecuario con 28.817.803 ha (6.383.913 ha uso agrícola y 22.430.872 pecuario). Y un uso agroforestal 0.4% (423.791 ha). Como se puede observar la mayor parte de las zonas agrícolas se concentran en zonas planas de los valles del Río Magdalena y Cauca, Caribe y planicies aluviales de los Llanos Orientales. En la zonas Andina en valles aluviales y planicies, sin embargo también en laderas y lomas, para el caso del café y plátano en el Eje Cafetero. Hacia la costa Pacífica los cultivos se desarrollan sobre planicies fluvio marinas. En la Figura 1 se muestra los usos agropecuarios actuales.

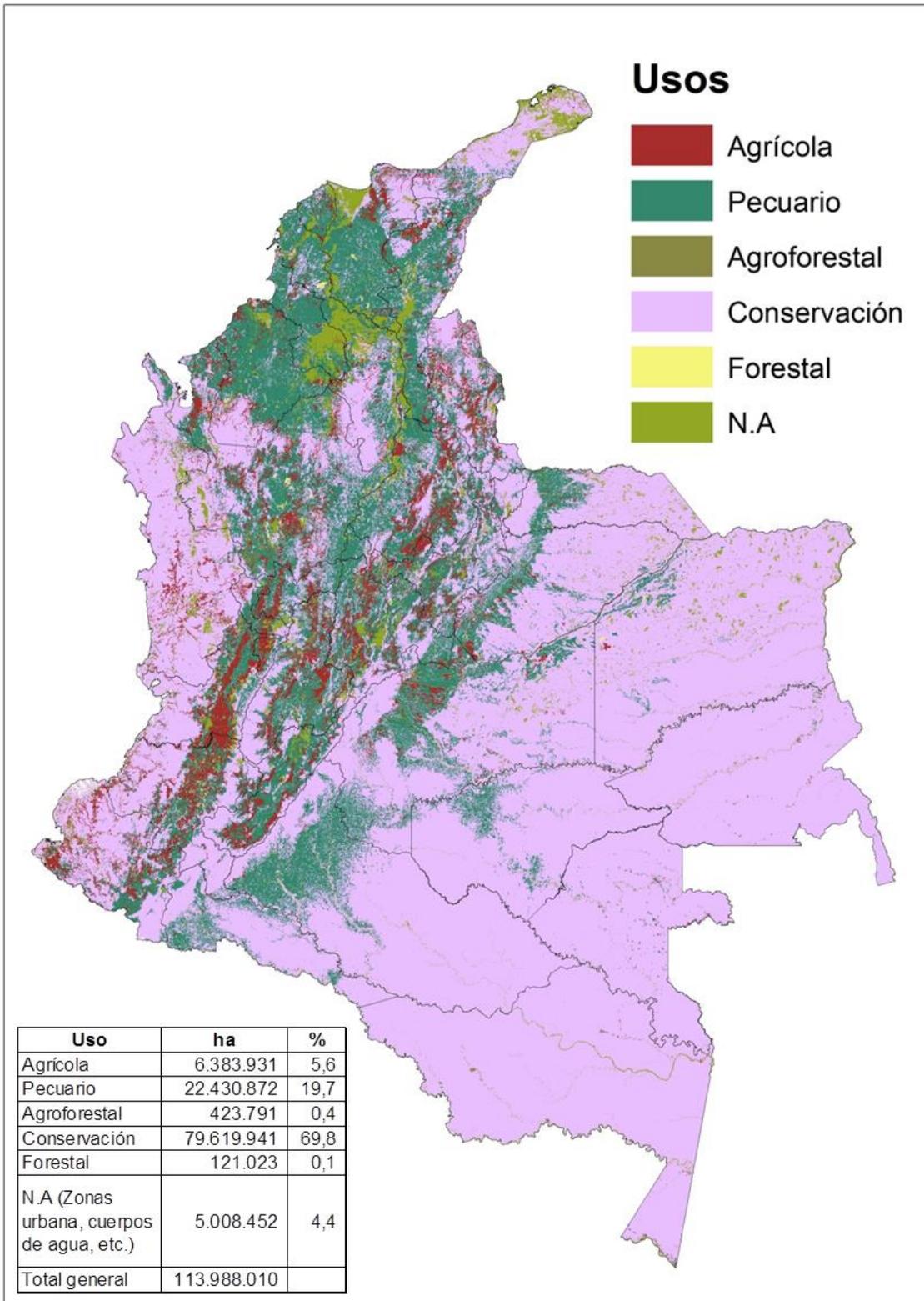


Figura No. 1 Distribución de usos en Colombia

Dentro de los usos agropecuarios se establecen diferentes ciclos de producción, especialmente para los cultivos, ya que algunos su periodo de producción es menores a un año o y otros son permanentes donde su ciclo productivo es cíclico. En la Figura 2 se muestra la distribución de los usos agropecuarios según su ciclo productivo.

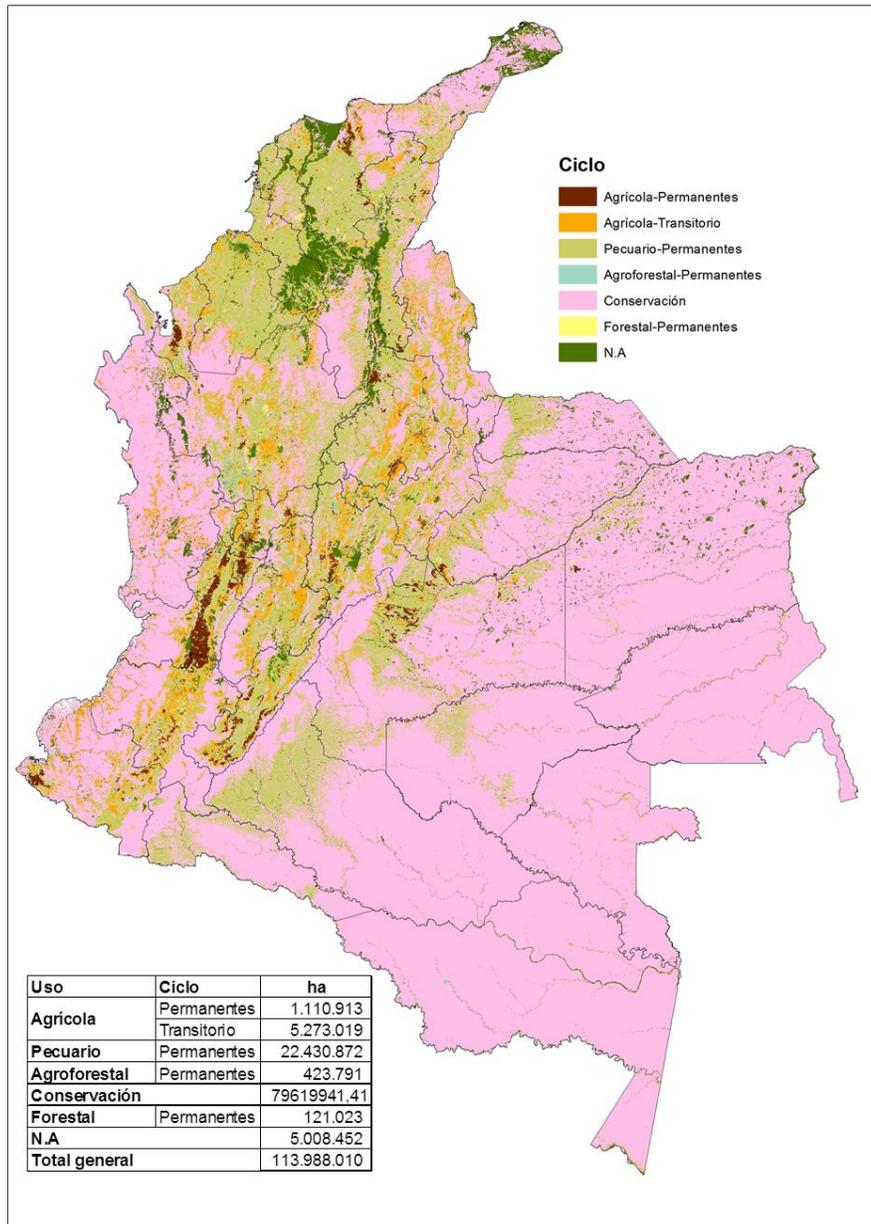


Figura No. 2 Distribución de usos agropecuarios según el ciclo productivo

Los principales cereales que se cultivan en Colombia son el maíz y el arroz. El maíz tiene un amplio grado de adaptación desde el piso térmico cálido a frío, sin embargo la mayor productividad se concentra hacia las zonas cálidas y templadas (especialmente zona cafetera), ya que la oferta ambiental es favorable para el crecimiento y el desarrollo, y adicionalmente se permiten procesos de mecanización en las diferentes actividades del cultivo. El arroz se siembra en Tolima, Huila, Meta, Casanare, Cesar, N. de Santander y Córdoba, en zonas de alta disponibilidad hídrica y zonas planas que permitan la mecanización de las diferentes labores del cultivo, pero especialmente de la siembra y cosecha.

Las aromáticas su uso principal es el consumo humano, para complementar la dieta y el saborizantes naturales, algunas poseen propiedades curativas; generalmente se encuentran en pequeñas extensiones y dispersas dentro del territorio en los diferentes pisos térmicos. Aunque se pueden encontrar producciones para procesamiento industrial, también se encuentran pequeñas extensiones que sirven de sostenimiento para la unidad familiar. Dentro de las aromáticas se encuentran: albahaca, manzanilla, menta, orégano, plantas aromáticas, romero, caléndula, ruda, sábila, stevia, achiote, cúrcuma, laurel, perejil, pimienta, tomillo, vainilla, entre otras.

Los confinados agrícolas son los que poseen una infraestructura para modificar condiciones climáticas y físicas para mejorar la productividad y calidad del producto. Se da especialmente para cultivos de flores, hortalizas (tomate), algunas aromáticas y setas u orellanas. Su distribución se da especialmente en el altiplano Cundiboyasense y zonas metropolitanas a capitales como Bogotá y Medellín, donde algunas condiciones climáticas son limitantes, pero por la cercanía a centros de comercialización lo hacen necesario.

Las principales fibras de origen vegetal son el algodón y el fique. El algodón se distribuye en zonas de Tolima y Huila, que corresponde a zonas de clima cálido, este cultivo es de rotación para cultivos de soya. El fique, se distribuye en la zona de Santander en áreas pequeñas y dispersas, entre piso térmico templado y frío húmedo.

Los frutales convencionales se distribuyen desde el piso térmico cálido a frío, ya que corresponde a cítricos, guanábana, mango, pasifloráceas (maracuyá, granadilla, etc.), lulo, tomate de árbol, mora, fresa, entre otros. Las zonas de mayor producción son el Valle del Cauca, Eje Cafetero, Llanos Orientales, ya que corresponden a conglomerados productivos.

Las hortalizas tiene un amplio rango de adaptación desde el clima cálido a frío, sin embargo hay núcleo productivos de hortalizas de hoja (crucíferas, lechuga, apio, etc.) y de bulbo (Cebollas, remolacha, etc.) en zonas como del altiplano Cundiboyacense, Nariñense, Santander y N. de Santander y vallecitos andinos Valle, Cauca, Antioquia, etc.

Los cultivos agroindustriales como palma de aceite, caña de azúcar, café banano, cacao, etc., ocupan un área aproximada de 1.100.000 ha, son extensivos y requieren de una infraestructura especializada para su transformación o comercialización. La mayoría de sus actividades productivas con mecanizadas ya que ocupan grandes extensiones. Se ubican en zonas planas con zonas de oferta hídrica abundante y altos niveles de radiación (Palma de aceite, banano y caña de azúcar). Las principales zonas productoras son Llanos Orientales, Valle del Cauca, Urabá antioqueño, Magdalena medio. En el caso del café y cacao se Eje Cafetero y zonas de ladera con microclimas favorables para su crecimiento, desarrollo y calidad del producto.

Entre los tubérculos se destaca la papa, que hace parte de la dieta de la mayor parte de la población en Colombia, esta se distribuye en los altiplanos de Boyacá, Cundinamarca y Nariño, zonas frías de Santander, Eje cafetero y Antioquia.

Otros usos agrícolas corresponden a tierras en continua rotación, para evitar la proliferación de plagas o enfermedades, o en algunos casos tierras de descanso para iniciar un nuevo ciclo productivo según las condiciones ambientales especialmente precipitación o en algunos casos la disponibilidad de capital.

El sistema productivo que predomina en el país es el ganadero, ya que es más flexible en las diferentes actividades en el manejo. Están ocupando zonas planas de valles y planicies aluviales, ya que tienen altos niveles de fertilidad y permiten un manejo de praderas y generan menor impacto por la carga animal. Las principales zonas de ganadería son Córdoba, Magdalena Medio, Piedemonte de Caquetá, Meta y Casanare, este tipo de ganadería es extensiva e intensiva, generalmente de engorde, lo cual requiere de mejora de pasturas como *Brachiaria* sp y estrella. La ganadería de las zonas de ladera (Eje Cafetero y los altiplanos) es menos extensiva, además de doble propósito. Este tipo de ganadería ha generado problemas en el proceso de degradación de suelos por compactación y erosión. Las pasturas predominantes son asociaciones de *Brachiaria* sp. con otras especies para corte o pastar. En las zonas de clima frío predomina el kikuyo, que se complementa con suplementos nutricionales en hatos más tecnificados.

Otros usos agropecuarios hacen referencia a aquellas áreas donde se ve bien realizando una renovación de praderas, ya sea a nivel de especies mejoradas, infraestructura y suelos, que permitan obtener mayor productividad a nivel de sistema productivo.

Los arreglos agrosilvícola (pastos, forestales y cultivos) permiten sostenibilidad en el sistema, además de obtener otros beneficios como diversificación de la producción. Aunque estos se pueden encontrar en forma natural, también se han realizado algunas modificaciones en especies forestales y pastos. Las zonas restantes corresponden a bosques naturales, herbazales, afloramientos rocosos, cuerpos de agua, etc. En la Figura 3 se muestran los diferentes grupos de cultivos para el país.

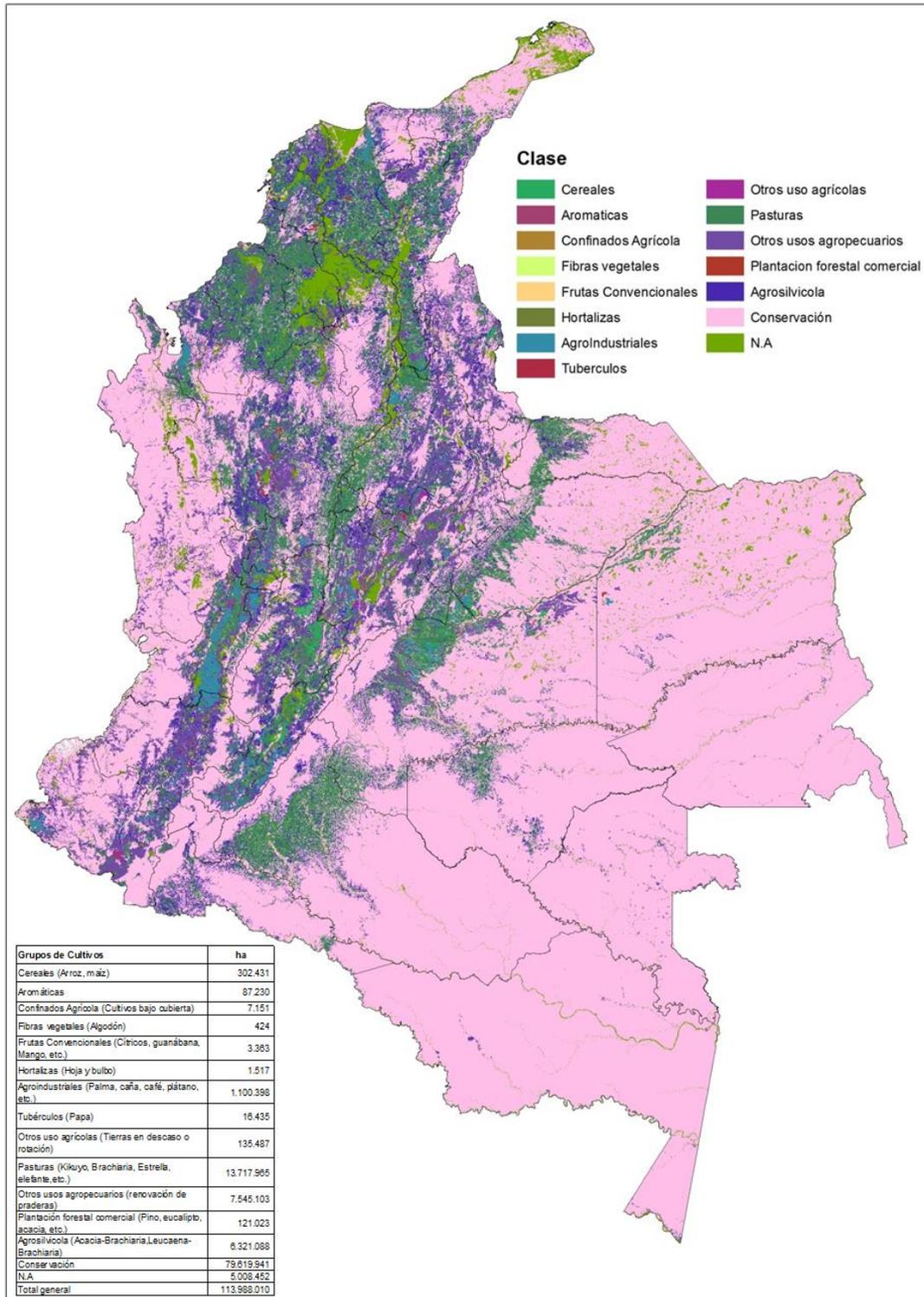


Figura No. 3 Distribución de los grupos de cultivos

3. ZONAS PRODUCTORAS

La diversidad climática, sus suelos, la disponibilidad hídrica y cercanía a centros de consumo y transformación hacen que se presenten conglomerados de producción agrícolas y pecuarios. Por lo general las zonas planas sus usos son para ganadería y cultivos agroindustriales (palma de aceite, caucho, caña de azúcar, etc.) y las zonas quebradas con algunos valles cultivos hortícolas para sus consumo en fresco. Las principales zonas productoras agropecuarias del país se describen a continuación.

Zona No. 1

Esta zona corresponde a La Guajira, Nororiente del Magdalena y Norte de Cesar, junto con las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, tiene un extensión de 3.987.548 ha, donde sus principales usos agrícolas son arroz, café, palma de aceite, banano, caña panelera y frutales, con un área aproximada de 48.543 ha. En cuanto a usos pecuarios predominan pastos como Brachiaria, elefante y estrella y arreglos silvopastoriles (leucaena y Brachiaria) con 1.050.867 ha. Igualmente sistemas forestales con especies de eucalipto y acacia son una extensión de 32.000 ha. Las tierras con cultivos transitorios o tierras de descanso con 280.980 ha, las cuales son en rotación de especies anuales o cultivos de pancoger. Las zonas naturales como dunas, bosques, bosque de galería, cuerpos de agua, tienen un área 2.568.790 ha. Los distritos de riego que se presentan son de los Ríos Sevilla, Riecito, Manaure y Pontón, con riego por aspersión y gravedad. Con la prioridad sobre cultivos agroindustriales (banano y palma de aceite), transitorios (maíz, frijol, y hortalizas), pastos y frutales.

Zona No. 2

Esta zona corresponde a los departamentos de Atlántico, Magdalena y Norte de Bolívar, tiene una extensión de 3.461.860 ha, donde sus principales usos son arroz, aromáticas, frutales (pina, lulo, pitaya, melón, etc.), banano y plátano y palma de aceite, con un área aproximada de 84.286 ha. En el sector pecuario predominan praderas con Brachiaria, estrella, elefante, guinea entre otros y arreglos silvopastoriles (Brachiaria-Leucaena, Guinea-Acacia Magnum), con una extensión de 1.911.181 ha.

El uso forestal se ha enfocado a acacia y pino con 20.201 ha. A través del año hay tierras en descanso por falta de disponibilidad hídrica o porque están anegadas por las inundaciones del Río Magdalena, las cuales enriquecen los suelos con los sedimentos acumulados, con 230.747 ha. Las zonas naturales como dunas, bosques, bosque de galería, cuerpos de agua, tienen un área 1.214.515 ha. La zona presenta distritos de riego como el embalse del Guajaro, Río Aracataca, Frío y Fundación, con sistemas de riego por aspersión, goteo y gravedad, con prioridad para los cultivos de arroz, palma de aceite, banano, pasto de corte, frutales (cítricos, patilla, melón, etc.) y yuca.

Zona No. 3

Esta zona corresponde a Córdoba, Sucre, Sur de Bolívar, Urabá y Bajo Cauca Antioqueño, con una extensión de 5.825.021 ha, con los principales usos en plátano y banano, arroz, aromáticas (aloe vera, caléndula, especias, etc.), café, maíz, frutales (melón, piña, lulo, pitaya, etc.) y palma de aceite, con un área de 69.853 ha. El sector pecuario domina dentro de la zona con manejo de praderas y pastos mejorados como Brachiaria, estrella, guinea y elefante, adicionalmente con pastos de corte para transporte y acarreo en sistemas ganaderos semiestabilizados, además con sistemas de arreglos agroforestales y silvopastoriles con un área de 2.892.397 ha. Los sistemas forestales predominan la especie de pino con una extensión de 6.000 ha. Las zonas naturales como dunas, bosques, bosque de galería, cuerpos de agua, tienen un área 2.178.612 ha. Los distritos de riego de la zona sus principales fuentes son el río Sinú y lagos cercanos donde se acumulan el agua de las precipitaciones, el manejo de las aguas se hace por gravedad priorizando los cultivos de arroz, maíz, frutales (maracuyá, patilla, cítricos), hortalizas (pimentón, berejena, achiote, etc.), yuca y ñame.

Zona No. 4

Esta zona se extiende por todo el Magdalena Medio, por los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Caldas, Antioquia, Santander, Sur de Bolívar y Cesar, con una superficie de 5.038.371 ha. Sus usos principales agrícolas son palma de aceite, café,

especies aromáticas y arroz con una extensión de 69.820 ha. Esta zona se caracteriza por una alta explotación ganadera de forma intensiva y con manejo de tecnología en mejoramiento de razas y renovación de praderas, las especies de pastos que predominan son Brachiaria y pastos de corte con altos proteicos, además con sistemas silvopastoriles para mejorar la eficiencia en este sistema productivos, ocupa una extensión de 2.362.054 ha. Los sistemas forestales se presenta con especies de pino y acacia con un área de 27.888 ha. Existe una amplia zona de tierras en descanso o que están en rotación de cultivos transitorios que no tienen una actividad productiva, ya que por lo general son dependientes de las precipitaciones para almacenarlas en reservorios o hacer bombeos desde los ríos cercanos, son alrededor de 539.609 ha. Las zonas naturales como dunas, bosques, bosque de galería, cuerpos de agua, tienen un área 2.038.999 ha.

Zona No. 5

Esta zona se encuentra en Norte de Santander, Oriente de Arauca y Nororiente de Santander y Boyacá, con una extensión de 2.858.343 ha. Sus usos principales agrícolas son arroz, palma de aceite, café y frutales (durazno, Tomate de árbol, meón, etc.), con un área de 23.072 ha. En cuanto al sector pecuario los forrajes predominan Brachiaria, elefante, estrella y gramalote, sobretodo en la tierras de clima cálido y kikuyo y King-grass en zonas de clima templado y frío, también se presentan zonas con arreglos silvícolas, ocupan una extensión de 556.651 ha. Los usos forestales están relacionados con acacia y pino ocupando un área de 1.339 ha. En la zona hay tierras en descanso o en rotación de 484.627 ha, las cuales su actividad productiva está condicionada a las precipitaciones, para iniciar siembras y renovaciones. Las zonas naturales como dunas, bosques, bosque de galería, cuerpos de agua, tienen un área 1.753.624 ha. Se presentan diferentes distritos de riego de pequeña a gran escala, donde los principales afluentes de para alimentar estos son el Río Zulia y quebradas regionales donde se almacenan en reservorios para ser usada mediante aspersion o gravedad. La prioridad de los arroz, café, maíz, palma de aceite, pastos y hortalizas.

Zona No. 6

Esta zona corresponde a la zona cafetera de los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda, Quindío y Norte del Valle, con una extensión de 4.917.664 ha. Los principales usos agrícolas son café, caña de azúcar y panelera, maíz, papa, cultivos bajo cubierta, frutales (cítricos, lulo, pitaya, guanábana, etc.) y especies aromáticas, cubriendo un área de 187.272 ha. Esta zona se caracteriza por tener una alta producción ganadera con principales especies forrajeras de elefante, Brachiaria, estrella, gramalote, etc., en esta zona es donde se presenta mayores sistemas silvopastoriles con especies de acacia-Brachiaria, leucaena-Brachiaria, etc., con una superficie de 1.414.895 ha. El uso forestal predomina los pinos con un área de 45.879 ha. En la zona hay tierras en descanso o en rotación de 990.730 ha, las cuales su actividad productiva está condicionada a las precipitaciones, para iniciar siembras y renovaciones de café. Las zonas naturales como dunas, bosques, bosque de galería, cuerpos de agua, tienen un área 2.242.203 ha. Los distritos de riego se surten de quebradas y riachuelos zonales y ríos como el Pedral, Urrao y Risaralda, su aplicación es mediante aspersión, priorizando cultivos como café, frijol, maíz, hortalizas y frutales.

Zona No. 7

Esta zona corresponde al Altiplano Cundiboyacense y oriente de Santander, ocupan un área de 4.710.123 ha, sus usos agrícolas principales son café, papa, cultivos bajo cubierta, caña panelera y hortalizas con una extensión de 87.399 ha. La producción pecuaria tiene también una relevancia alta, donde los principales forrajes son kikuyo, King-grass y Brachiaria, igualmente se presentan sistemas silvopastoriles como acacia-crathilia y leucaena-Brachiaria hacia la zona de Santander, tiene una amplia superficie de 1.196.702 ha. En cuanto al uso forestal predominan pino y eucalipto, en zonas de montaña con un área de 32.958 ha. Esta zona es de alta rotación de cultivos o la presencia de tierras de descanso, ya que se ve afectada por eventos climáticos como sequías y prácticas de manejo de suelo inadecuadas que ocasionan erosión, causando baja productividad de los suelos, con una extensión de 1.240.593 ha. Las zonas naturales como dunas, bosques, bosque de galería, cuerpos de agua, tienen un área 2.153.761 ha. Esta zona cuenta con distritos de riego donde se alimenta de ríos

y embalses, su aplicaciones se hace mediante aspersión, gravedad y goteo, con prioridad en cultivos de hortalizas (cebolla, arveja, tomate, etc.), papa, pastos, frijol y frutales.

Zona No. 8

Se extiende por el Piedemonte y Altillanura, en los departamentos de Meta, Casanare, Guaviare y Arauca, tiene una extensión de 9.642.592 ha, sus usos principales agrícolas son palma de aceite, arroz, frutales (cítricos, piña, pitaya, etc.), maíz y aromáticas ocupan una extensión de 213.894 ha. Las actividades pecuarias de desarrollan con una alta intensidad, con explotaciones de bovinos lo cual ha llevado a la mejora de razas y de manejo de paraderas para aumentar la productividad las principales especies forrajeras son Brachiaria, elefante, estrella y gramalote, adicionalmente se presentan arreglos silvopastoriles de acacia y leucaena asociada a Brachiaria, con una superficie de 2652.147 ha. El uso forestal predomina las acacias y pinos 13.600 ha. Esta zona es de alta rotación de cultivos o la presencia de tierras de descanso, ya que se ve afectada por eventos climáticos como sequias e inundaciones, lo cual limita las actividades productivas, adicionalmente los suelos necesitan ser adecuados para aumentar la productividad, estos tiene una extensión de 589.465 ha. Las zonas naturales como dunas, bosques, bosque de galería, herbazales y cuerpos de agua, tienen un área 6.173.638 ha. Aunque existen distritos de riego, los ríos son las principales fuentes de abastecimiento para cultivos extensivos como palma de aceite, arroz y forrajes. La funcionalidad de los distritos de riego se limita a cultivos como cítricos, piña, maíz, frijol, etc.

Zona No. 9

Esta zona corresponde a Huila y Tolima, con una extensión de 4.425.232 ha. Su usos principales agrícolas son arroz, café, cacao, maíz, frutales (cítricos, mango, pitaya, lulo, etc.), especies aromática y papa, tiene una superficie de 343.069 ha. En cuanto a ganadería tiene una amplia área de 1.588.684 ha, tanto en pasturas (Brachiaria, elefante, estrella, etc.) como de arreglos silvopastoriles (Leucaena-Brachiaria). El uso

forestan está enfocado a pino y especies nativas para procesos industriales y de conservación con 41.811 ha. Esta zona es de alta rotación de cultivos o la presencia de tierras de descanso, ya que se ve afectada por eventos climáticos como sequías e inundaciones, lo cual limita las actividades productivas, estos tiene una extensión de 689.926 ha. Las zonas naturales como dunas, bosques, bosque de galería, herbazales y cuerpos de agua, tienen un área 1.803.553 ha. Los ríos que alimentan los diferentes distritos de riego son el Saldaña, Coello, Villavieja y Magdalena, el sistema de operación es mediante aspersión, gravedad y goteo, los cultivos priorizados son, arroz, maíz, hortalizas, frutales y forrajes.

Zona No. 10

Corresponde al valle geográfico del Río Cauca y al zona litoral del departamento del Valle, con una extensión de 2.165.013 ha. Los usos agrícolas predominante es caña de azúcar, frutales, café, especies aromáticas y maíz, con una superficie de 313.708 ha. El sector pecuario ocupa un área significativa de 431.687 ha, en forrajes (Brachiaria, elefante, estrella, etc.), junto con sistemas silvopastoriles (acacia-Brachiaria, leucaena-Brachiaria, etc.). El uso forestal con destino industrial y conservación como especies de pino, eucalipto y nativas, con un área de 27.037 ha. Esta zona es de alta rotación de cultivos o la presencia de tierras de descanso, esperando periodos favorables para siembras o renovaciones, con una extensión de 300.994 ha. Las zonas naturales como dunas, bosques, bosque de galería y cuerpos de agua, tienen un área 1.091.588 ha. La principal fuente de abastecimiento es el Río Cauca, donde se bombea el agua a reservorios para luego suministrarlos a los cultivos mediante aspersión, goteo o gravedad. Los cultivos priorizados son caña, hortalizas, frutas, maíz y pasto.

Zona No. 11

Esta zona corresponde a los departamentos de Cauca y Nariño, con un área de 6.346.156 ha. Los usos principales agrícolas son café, palma de aceite papa y caña de azúcar, expandiéndose en una superficie de 104.428 ha. El uso pecuario predominan forrajes como King-grass, Brachiaria, angleton, elefante, etc., con sistemas silvopastoriles de acacia magnum-Brachiaria o leucaena-Brachiaria, con una

extensión de 801.888 ha. El uso forestal hay especies de explotación industrial y de conservación, con una ocupación de 112.395 ha. Se presenta una alta rotación de cultivos o la presencia de tierras de descanso, esperando periodos favorables para siembras o renovaciones, con una extensión de 1.214.775 ha. Las zonas naturales como dunas, bosques, bosque de galería y cuerpos de agua, tienen un área 4.112.569 ha. La principal fuente de abastecimiento es el Río Cauca, Hatoviejo, Buesaquito y quebradas locales, donde se bombea el agua a reservorios para luego suminístralos a los cultivos mediante aspersión, goteo o gravedad. Los principales cultivos priorizados son hortalizas, caña, café, frijol, pastos y maíz.

Zona No. 12

Esta zona comprende el piedemonte y planicie de Caquetá y Putumayo, con un área de 5.540.105 ha. Su principal uso de pasturas para la ganadería intensiva y extensiva con especies forrajeras de Brachiaria, elefante, estrella y angleton, aunque también hay arreglos silvopastoriles con leucaena-Brachiaria, o acacia-Brachiaria, con una extensión de 2.323.353 ha. Aunque no hay un uso agrícola predominante, ya que hay unas condiciones ambientales limitantes como lo son las altas precipitaciones, se presentan cultivos de pancoger como maíz, hortalizas y frutales. Las zonas naturales como dunas, bosques, bosque de galería y cuerpos de agua, tienen un área 3.186.540 ha.

A continuación se presenta la distribución de las zonas productoras agrícolas y pecuarias del país (Figura 4).

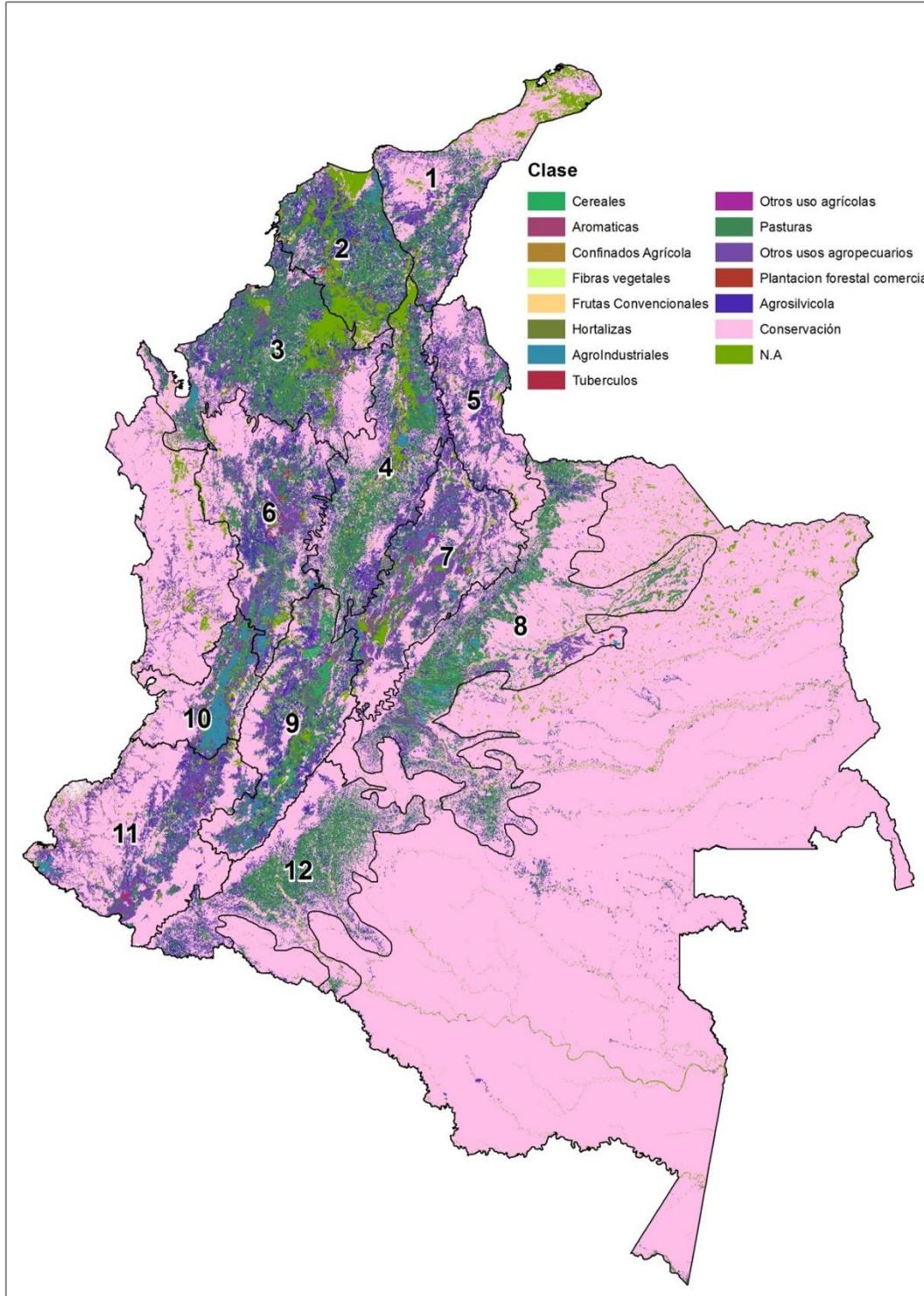


Figura No. 4 Distribución de las zonas productoras agrícolas y pecuarias

4. CALENDARIO AGRICOLAS Y REQUERIMIENTOS DE LOS CULTIVOS

La programación de las siembras en el país está condicionadas a aspectos climáticos, especialmente la precipitación. Las diferentes actividades agronómicas se planifican con el conocimiento previo del comportamiento de la precipitación, ya que la cantidad y distribución de la lluvia, determina el éxito y rentabilidad de un sistema productivo o pérdidas económicas que pueden ser significativas.

En los procesos de planificación del territorio para la implementación de sistemas productivos para fines agrícolas y pecuarios, la precipitación -ya sea por exceso o déficit-, marca la restricción o aptitud de una región. Por lo tanto, la información detallada, oportuna y continua sobre el comportamiento de la lluvia, es fundamental, en las diferentes regiones para tomar decisiones en el mediano y corto plazo (UN-UPRA, 2014).

Por esta razón, tradicionalmente en Colombia, las épocas de siembra están asociadas al inicio de las precipitaciones, de forma tal, que los calendarios agrícolas, requieren de la predicción climática para su real utilidad en la planeación, ya que el déficit o el exceso de agua en etapas fundamentales del cultivo como la germinación, polinización, floración y llenado de fruto o grano, pueden generar estrés en el cultivo o en caso de excesos, puede presentarse pérdida total por saturación de agua en el suelo, proliferación de enfermedades, pérdida de nutrientes por lixiviación y anegación de los terrenos, si el encharcamiento es periódico y recurrente (Pirson y Zimmermann, 1982).

Según criterios establecidos por cada uno de los sectores agremiados, se establecen cronogramas para las actividades agrícolas de acuerdo con el régimen (monomodal o bimodal) de las lluvias. Sin embargo, en la actualidad el cambio climático y los eventos asociados con la variabilidad climática están modificando progresivamente el comportamiento estacional, haciendo muy difícil la determinación del inicio, duración e intensidad de las temporadas secas y lluviosas (IDEAM, 2013).

Cultivo	Zona	Departamento	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Hortalizas (Acelga, ajo, Coliflor, Lechuga, Apio, col, etc.)	2	Atlántico, Magdalena y Norte de Bolívar												
	3	Córdoba, Sucre, Sur de Bolívar, Urabá y Bajo Cauca Antioqueño												
	6	Zona cafetera												
	7	Altiplano Cundiboyacense y oriente de Santander												
	9	Huila y Tolima												
	10	Valle												
Aromáticas	5	Norte de Santander, Oriente de Arauca y Nororientes												
	6	Zona cafetera												
	7	Altiplano Cundiboyacense y oriente de Santander												
	10	Valle												
Frutales (Melón, patilla, sandía, etc.)	2	Atlántico, Magdalena y Norte de Bolívar												
	5	Norte de Santander, Oriente de Arauca y Nororientes												
	8	Piedemonte y Altilanura												
	9	Huila y Tolima												
	10	Valle												
Papa	6	Zona cafetera												
	7	Altiplano Cundiboyacense y oriente de Santander												
	11	Cauca y Nariño												
Tomate	2	Atlántico, Magdalena y Norte de Bolívar												
	5	Norte de Santander, Oriente de Arauca y Nororientes												
	6	Zona cafetera												
	7	Altiplano Cundiboyacense y oriente de Santander												
	9	Huila y Tolima												
	10	Valle												
Banano y plátano	3	Córdoba, Sucre, Sur de Bolívar, Urabá y Bajo Cauca Antioqueño												
	6	Zona cafetera												
	7	Altiplano Cundiboyacense y oriente de Santander												
	8	Piedemonte y Altilanura												
	10	Valle												

La agricultura colombiana enfrenta retos dentro de la sostenibilidad y competitividad, por lo tanto se deben desarrollar métodos que permitan realizar una planificación en los diferentes cultivos, como hacer la adecuación de tierras, realizar pronósticos del estado del tiempo, determinar las necesidades fisiológicas para un óptimo desarrollo.

Determinar la aptitud de uso de un territorio permite establecer la viabilidad, la sostenibilidad del sistema productivo y ambiental, ya que se dan las mejores condiciones para el desarrollo del cultivo, uno de los factores que establece el uso, es el suelo, que a la vez depende de factores climáticos y de su manejo. A continuación se presentan los requerimientos ecofisiológicos para diferentes cultivos.

Tabla No. 2. Requerimientos del cultivo de Guanábana, Chirimoya

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	600 – 1250	100-600 y 1250-1600	<100 y >1600
Régimen de temperatura	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	28	15-28 y 28-30	<15 y >30
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1300 - 1700	1000-1300 y 1700 - 2300	<1000 y >2300
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno, excesivo	Moderado, imperfecto	Muy pobre, pobre
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>120	50 - 120	<50
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FArA, FArL.	FA, FAr, FL, AF,	Ar, L, A, ArA, ArL
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5.5 – 6.5	4.0 – 5.5 y 6.5 – 7.0	
Régimen de radiación	Longitud del día	h . día ⁻¹	6	6-7	<4

Adaptado de Miranda (2012).

Tabla No. 3. Requerimientos del cultivo de la Caña Panelera.

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	550 – 1500	0 a 550 y 1500 a 2000	>2000
Régimen de temperatura	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	20 a 25	18 a 20 y 25 a 28	<18 y >28
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1400 a 1800	900 a 1400 y 1800 a 2000	<900 y >2000
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno, moderado.	Imperfecto.	Muy pobre, pobre.
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>100	25 a 100	>25
Posibilidad de laboreo	Pendiente	%	<25	25 a 75	>75
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	FL, F, FArA	FAr, FArL, FA, AF, ArL, ArA	L, Ar, A
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5.5 a 7.5	5.0 a 5.5	
Régimen de radiación	Longitud del día	h . día ⁻¹	5.5 – 9.0	4.0-5.5 – 6.0-9.0	<4.0

Adaptado de: Buenaventura (1981) y Vásquez, W. (2008); Adaptado de Muñoz (1998); Chacón (2001).

Tabla No. 4. Requerimientos del cultivo de Aguacate.

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	500-1800	0-500 y 1800-2500	>2500
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	900-1800	600-900 y 1800-2000	<600 y >2000
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno, moderado	Imperfecto.	Muy pobre, pobre, excesivo
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>100	50-100	<50
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, AF, FArA	FAr, FA, FL, A, ArA, FArL,	Ar, L, ArL
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5,5-6,5	4.5-5,5 y 6,5-7,8	

Adaptado de: CORPOICA (2008); Saavedra (2012).

Tabla No. 5. Requerimientos del cultivo de Cacao.

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	400-800	0-400 y 800-1200	>1200
Régimen de temperatura	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	24-28	18-24 y 28-32	<18 y >32
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1800-2600	1200-1800 y 2600-3800	<1200 y >3800
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno, moderado	Imperfecto.	Muy pobre, pobre, excesivo
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>100	50-100	<50
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FA, A, AF, FL,	FArL, FArA, ArL, ArA,	Ar, L, FAr
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5,5-6,5	4.5-5,5 y 6,5-8.0	

Adaptado de: Rojas y Sánchez (2009); Pinzón *et al.* (2012)

Tabla No. 6. Requerimientos del cultivo de Café

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	1300 – 1800	1000-1300 1800–2100	<1000 y >2100
Régimen de temperatura Tolima	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	18-22.5	15-18 y 22.5-25	<15 y >25
Régimen de temperatura Cauca	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	18-22.5	12-18 y 22.5-25	<12 y >25
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1800-2800	1000-1800 y 2800-3500	<1000 y >3500
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado, imperfecto	Muy pobre, pobre, excesivo
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>100	50-100	<50
Condiciones físicas del suelo	Texturas	Clase	FAr, F, AF, FL, FA	ArL, ArA, FArA, FArL	A, Ar, L
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5,5-6,0	4.5-5,5 y 6,0-7,5	

Adaptado de: CENICAFÉ (2004), Arcila (2007); Valencia-Aristizábal (1995.)

Tabla No. 7. Requerimientos del cultivo de Plátano

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	0-1000	1000-2000	>2000
Régimen de temperatura	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	20-26	18-20 y 26-35	<15 y >35
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1800-2000	1500-1800 y 2000-2500	<1500 y >2500
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado, imperfecto	Muy pobre, pobre, moderado excesivo, excesivo
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>60	30-60	<30
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	FA, F, FL, FArA	AF, FAr, FArL, ArA, ArL	Ar, A, L
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5,5-6,0	5,0-5,5 y 6,0-7,0	

Adaptado de: CORPOICA (2001), Cayón (2004); Palencia *et al.*, (2006), Muñoz, (1995).

Tabla No. 8. Requerimientos del cultivo de Caucho

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	0-1000	1000-2000	>2000
Régimen de temperatura	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	20-26	18-20 y 26-35	<15 y >35
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1800-2000	1500-1800 y 2000-2500	<1500 y >2500
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado, imperfecto	Muy pobre, pobre, excesivo
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>150	100-150	<100
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FAr, FArA	FA, AF, FArL, ArA, FL, ArL	Ar, A, L.
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5,5-6,0	5,0-5,5 y 6,0-7,0	
Régimen de radiación	Longitud del día	h . día ⁻¹	6	4-7	<4

Adaptado de Martínez (2007), Escobar (2004), CORPES (1997), Chacón (2012); FAO(2006)

Tabla No. 9. Requerimientos del cultivo de Piña

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	0-1000	1000-1300	>1300
Régimen de temperatura	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	23-27	18-23 y 27-35	<18 y >35
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1000-1500	600-1000 y 1500-2500	<600 y >2500
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno, moderado excesivo	Moderado, imperfecto	Muy pobre, pobre, excesivo
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>60	30-60	<30
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FA, FAr, FL	FArA, FArL, AF, A	ArA, Ar, ArL, L
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	4,5-5,0	4,0-4,5 y 5,0-6,0	

Adaptado de Morales y López (2002); Castañeda (1998); Salazar (1988); Vásquez *et al.*, (2012); FAO (2006);

Tabla No. 10. Requerimientos del cultivo de Cítricos.

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	600-1500	0-600 y 1500-2000	>2000
Régimen de temperatura	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	24-32	12.5-24 y 32-34	<12.5 y >34
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1300-1700	900-1300 y 1700-2000	<900 y >2000
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno, moderado.	Imperfecto.	Muy pobre, pobre, excesivo
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>150	80-150	<80
Posibilidad de laboreo	Pendiente	%	0 - 50	50-75	>75
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F-FA-FAr	FL, FArL, AF, FArA	ArA, A, Ar, L, ArL
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	6.0 - 6,5	5.5 – 6.0 y 6.5 a 7.0	

Adaptado de Orduz-Rodríguez, JO. (2012); Caicedo *et al.*, (2006).

Tabla No. 11. Requerimientos del cultivo de Mango.

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	0-800	800-1650	>1650
Régimen de temperatura		°C	22-27	10-22 y 27-33	<10 y >33
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1000-1500	700-1000 y 1500-2500	<700 y >2500
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado, imperfecto	Muy pobre, pobre, excesivo
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>150	75-150	<75
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FA, FAr, FArA, FArL	F, AF, FAr, FArA	Ar, A, L, ArL, Ar>60
Posibilidad de laboreo³¹	Pendiente	%	0-5	5-30	>30
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	6.0-6.5	5.5-6.0 y 6.5 7.0	
Disponibilidad de nutrientes	Fertilidad	Clase	Muy alta, alta, moderada	Baja, muy baja	

Adaptado de: Miranda (2012); Mora *et al.* (2002); ASOHOFRUCOL (2013)

Tabla No. 12. Requerimientos del cultivo de Maíz.

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	0-3000	NA*	>3000
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1000-2000	600-1000	<600
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno, moderado, imperfecto**	excesivo	Muy pobre, pobre,
Inundación	Nivel freático	cm	>100	80-100	<80
Posibilidad de laboreo	Pendiente	%	0-7** 0-50***	7-12** 50-75***	>12** >75***
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>100	50-100	<50
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5,5-6,5	4,5-5,5 y 6,5-8.0	
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FAr, FL, FArA, FA, FArL	AF, A, L, ArA, ArL	A>60, Ar>60

FENALCE (2012)

Tabla No. 13. Requerimientos del cultivo de Frijol

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	1000-2700	500-1000 y 2700-2900	<500 y >2900
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	700-1000	400-700 y 1000-1700	<400 y >1700
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado, imperfecto	Muy pobre, pobre, excesivo
Posibilidad de laboreo	Pendiente	%	0-20	20-30	>30
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>30	20-30	<20
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FAr, FA, FL, FArA, FArL	AF, ArA, ArL,	Ar, A, L.
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5.5 – 6.0	5.0 – 5.5 y 6.0 - 6.5	

Adaptado de: López *et al.*, (1985); Ligarreto (2015); Ríos *et al.*, (2003).

Tabla No. 14. Requerimientos del cultivo de Arroz.

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	500-1000	200-500 y 1000-1300	>1300
Régimen de temperatura	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	25-30	30-35	<25 y >35
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1200-1500	1000- 1200 y 1500 - 2000	<1000 >2000
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Imperfecto, moderado	Muy pobre, pobre	Bueno, excesivo.
Posibilidad de laboreo	Pendiente	%	0-3	3-7	>7
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5.5-6.5	5.0-5.5 y 6.5-7.0	
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	Ar, FAr, ArA, ArL, FArA, FArL	Arf>60%Ar, L, FL, F, FA, esqAr, fragAr	A>60%A, AF, Agra, esqA, fragA, A,
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>50	25-50	<25
Régimen de radiación	Longitud del día	h . día ⁻¹	>6.0	4.5-6.0	<4.5

Fedearroz (2013)

Tabla No. 15. Requerimientos del cultivo de yuca

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	0-600	600-1000	>1000
Régimen de temperatura	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	26-28	17-26 y 28-32	<17
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	800 - 1800	500-800 y 1800 - 2300	<500 y >2300
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno, excesivo	Moderado, imperfecto	Muy pobre, pobre
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>120	50 - 120	<50
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FArA, FArL.	FA, FAr, FL, AF,	Ar, L, A, ArA, ArL
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5.5 – 6.5	4.0 – 5.5 y 6.5 – 7.0	

Aristizábal et al (2007)

Tabla No. 16. Requerimientos del cultivo de papa

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	2300-2800	1800-2300 y 2800-3200	<1800 y >3200
Régimen de temperatura	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	10-20	20-25 y 5-10	>25 y <5
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	900-1200	500-900 y 1200 - 1500	<500 y >1500
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Excesivo, Muy pobre y , pobre
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	Muy Profundo y Profundo	Moderadamente profundo	Superficial y Muy Superficial
Posibilidad de laboreo	Pendiente	%	0-20	20-40	>40
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FArA, FArL.	FA, FAr, FL, AF,	Ar, L, A, ArA, ArL
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5.5 – 6.5	4.0 – 5.5 y 6.5 – 7.0	
Régimen de radiación	Longitud del día	h . día ⁻¹	4-5	<4 y >5	

Fedepapa (2013)

Tabla No. 17. Requerimientos del cultivo de hortalizas

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	2000-2600	1600-2000 y 2600-3000	<1600 y >3000
Régimen de temperatura	Temperatura promedio para un desarrollo óptimo del cultivo	°C	15-20	20-25 y 10-15	<25 y >10
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	700-1200	500-700 y 1200-1400	<500 y >1400
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderado	Excesivo, Muy pobre y , pobre
Posibilidad de laboreo	Pendiente	%	0-20	20-40	>40
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	Moderadamente profundo, Profundo y Muy profundo	Superficial y Muy Superficial	
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FAr, FA, FL, FArA, FArL	AF, ArA, ArL,	Ar, A, L.
Condiciones químicas del suelo	pH	Unidad	5.5 – 6.0	5.0 – 5.5 y 6.0 - 6.5	
Régimen de radiación	Longitud del día	h . día ⁻¹	4-6	6-7	

Jaramillo y Díaz (2006)

Tabla No. 18. Requerimientos del pasto Brachiaria sp.

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	0-1000	1000-2200	>2200
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	>900	700-900	<700
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Bueno y moderado	Imperfecto, excesivo	Pobre, muy pobre drenado
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>50	25-50	<25
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FA, FAr, FArA, FL	A, Ar, L, FArL, ArL, AF, ArA,	

Bernal (2003)

Tabla No. 19. Requerimientos del pasto Estrella

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	0-1500	1500-2200	>2200
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1500-2500	>2500	<1500
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	Pobre, muy pobre drenado, imperfecto	Moderado, bueno	Excesivo
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>25	25-50	>50
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FA, FAr, FArA, FL	A, Ar, L, FArL, ArL, AF, ArA,	

Tabla No. 20. Requerimientos del pasto Kikuyo

Cualidad de la Tierra	Factor Diagnóstico	Unidad	CLASIFICACIÓN POR FACTORES		
			ÓPTIMO	MODERADA	NO APTA
Altitud	Altura sobre el nivel del mar	m	2200 - 2800	1800-2200 ; 2800-3000	<1800 ; >3000
Humedad disponible (Humedad total)	Precipitación anual	mm	1000-3000	750-1000	<750
Oxígeno disponible en las raíces	Drenaje natural	Clase	pobre, muy pobre drenado, imperfecto	moderado, bueno	excesivo
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm	>50	25-50	<25
Condiciones físicas del suelo	Textura	Clase	F, FA, FAr, FArA, FL	A, Ar, L, FArL, Arl, AF, ArA,	

5. CONCLUSIONES

La zonificación permite establecer la oferta ambiental existente y la demanda de los diferentes cultivos y forrajes, para determinar las ventajas y limitaciones en un área determinada, teniendo un mayor conocimiento del territorio en los procesos de planificación.

La producción agrícola y pecuaria se distribuye especialmente en zonas planas, que permitan la integración de diferentes tecnologías y accesos a mercados para evitar el deterioro, ya que la mayoría de los productos son de carácter perecedero.

Existen diferentes núcleos productivos como lo son caña de azúcar, palma de aceite, arroz, papa, hortalizas, frutas, forrajes, etc., ya que el ambiente proporciona las condiciones adecuadas para su productividad y eficiencia.

La precipitación es uno de los factores climáticos determinantes para garantizar la producción agrícola y pecuaria, ya que con esta se establecen calendarios de siembra, prácticas de manejo y cosecha.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<p>Contenido de un boletín de predicción climática para fines agropecuarios</p>	Código: Por asignar
		Versión: 1.0
		Fecha: 30 Julio de 2015
		Página: 1 de 48

6. BIBLIOGRAFIA

Arcila, J., F. Farfán, A. Moreno, LF. Salazar, E. Hincapié. 2007. Sistemas de producción de café en Colombia. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Comité Nacional. Cenicafé. (Eds): Editores: Ospina HF. y Sandra Milena Marín. Editorial BLANECOLOR Ltda.

Aristizábal, J., Sánchez, T., & Mejía-Lorío, D. J. (2007). Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca. Capítulo 1, La Yuca. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado el 16 de septiembre de 2013 de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1028s/a1028s01.pdf>

ASOHOFrucOL. 2013. Mango. Archivo recuperado en septiembre de 2013 de: <http://www.asohofrucol.com.co/>

Bernal J. 2003. Pastos y Forrajes Tropicales edición

Buenaventura y Vásquez, (2008). En: Abaunza G., Carlos A; Forero C., César Augusto; García G., Gustavo Octavio; Carvajal R., Guillermo Hernando. 2012. Zonificación y organización de clúster empresariales para las cadenas de caña panelera, frutales y papa criolla en Cundinamarca. Colombia. Corpoica. xx p

Caicedo, A., H. Carmen-Carrillo, J. Vásquez. 2006. Patrones para la producción de cítricos en Colombia. Boletín No. 25. Corpoica. Editorial Litotamara Ltda. 31 pp.

Castañeda R. 1998. Actualización en el cultivo de la piña. En: Tecnología de producción para los cultivos de plátano, caña y piña en los departamentos de Meta y Guaviare. CORPOICA. Villavicencio, Colombia.

Cayón, D. 2004. Ecofisiología y productividad del plátano (*Musa AAB Simmonds*). XVI REUNIÓN Internacional ACORBAT

CENICAFÉ. 2004. Cartilla Cafetera No. 3. Suelos para Café. 44-62 pp.

Chacón, A. Recomendaciones de manejo para el cultivo de la caña en la región del Ariari, Meta. Boletín Técnico No 23. Corpoica. Villavicencio, Meta.

Chacón, E. 2012. Obtención de la norma de diagnóstico y recomendación integral (DRIS) para el cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*) en la Altillanura Colombiana. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía-Escuela de Posgrados. Maestría en Ciencias Agrarias. Bogotá, Colombia

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<p>Contenido de un boletín de predicción climática para fines agropecuarios</p>	Código: Por asignar
		Versión: 1.0
		Fecha: 30 Julio de 2015
		Página: 2 de 48

CORPES. 1997. Diagnóstico del caucho natural en la Orinoquia. CORPES de la Orinoquia. Colombia.

CORPOICA. 2001. El cultivo de plátano (*Musa sp.*) con enfoque agroforestal. CORPOICA. Florencia, Colombia.

CORPOICA. 2008. Manual Técnico 5: Tecnología para el Cultivo del Aguacate. CORPOICA, Antioquia, Colombia.

Duarte M. La Producción de Pastos de Altura. kikuyo y Ryegrass Perenne en el estado Mérida de :
http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd36/texto/produccionpastos.htm

Escobar, C. 2004. El cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis* muell.) con enfoque agroforestal. CORPOICA. Florencia, Colombia

FAO, 2006. Evapotranspiración de cultivos. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Estudio FAO Riego y Drenaje 56. Roma, Italia.

FAO.2007. Land evaluation.Towards a revised framework.FAO Land and Water. Discussion Paper 6, Roma.

Fedepapa. 2013. Potenciales aportes de la innovación en papa. Revista papa. No. 27

Fedearroz, 2013. Curso teorico-practico manejo integrado en el cultivo de arroz. Proyecto de Adopción masiva de Tecnología (AMTEC). Subgerencia técnica. 523 p.

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia – Comité Departamental del Tolima. Cartilla: Manejo Integral de la Caficultura.

FENALCE . 2012. Aspectos técnicos d e la producción d e maíz en Colombia. Manual técnico. 222pag

Jaramillo, JE., CA. Días. 2006. El cultivo de las crucíferas: Brócoli, Coliflor, Repollo, Col China. Manual técnico No. 20. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-COPOICA. Centro e Investigación La Selva. Rionegro, Antioquia, Colombia. 176 pp.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<p>Contenido de un boletín de predicción climática para fines agropecuarios</p>	Código: Por asignar
		Versión: 1.0
		Fecha: 30 Julio de 2015
		Página: 3 de 48

IDEAM, 2014. Valores medios y seguimiento de humedad del suelo por año. En: <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?IServicio=Publicaciones&ITipo=publicaciones&IFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1006>

Ligarreto, G. 2015. Entrevista al Profesor de la Facultad de Agronomía área Fitomejoramiento. Frijol.

López, M., F. Fernández, A. van Schoonhoven. 1985. Frijol: Investigación y producción. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. 410 pp.

Martínez, A. 2007. Consideraciones técnicas para el establecimiento y manejo del cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*) en la Orinoquia colombiana. CORPOICA. Villavicencio, Colombia.

Martínez S; Mollicone D. 2012. From Land Cover to Land Use: A Methodology to Assess Land Use from Remote Sensing Data. Remote Sensing. V.4, p1024-1045

Miranda, D. 2012. Guanábana (*Annona muricata* Mill.), pp. 319-348. En: Fisher, G. (ed.) 2012. Manual para cultivo de frutales en el trópico. Produmedios, Bogotá, D.C.

Mora, J., J. Gamboa, R. Elizondo. 2002. Guía para el cultivo de mango.

Morales, J., López, J. 2002. El cultivo de la piña Perolera. CORPOICA. Bucaramanga, Colombia.

Muñoz, R. 1995. Fertilización de la caña, pp. 98-116. En: Guerrero, R. (ed.) 1995. Fertilización de cultivos de clima medio. Monómeros – Colombo Venezolano S.A. (E.M.A.). Sáenz y Cía. Ltda. Bogotá, D.C.

Ordúz-Rodríguez, JO. 2012. Cítricos (*Citrus* spp.), pp. 393-420. En: Fisher, G. (ed.) 2012. Manual para cultivo de frutales en el trópico. Produmedios, Bogotá, D.C.

Palencia, G., Gómez, R., Martín J. 2006. Manejo integrado del cultivo del plátano. CORPOICA. Bucaramanga, Colombia.

Pinzón, JO., J. Rojas, F. Rojas, O. Ramírez, F. Moreno, G. Castro. 2012. Guía técnica para el cultivo del cacao. Quinta edición. FEDECACAO. Bogotá. D.C. 194 pp.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<p>Contenido de un boletín de predicción climática para fines agropecuarios</p>	Código: Por asignar
		Versión: 1.0
		Fecha: 30 Julio de 2015
		Página: 4 de 48

Pirson, A. y M.H, Zimmermann,1982. Encyclopedia of Plant Physiology. Physiological Plant Ecology II Water Relations and Carbon Assimilation. Springer 746 p.

Plan Frutícola Nacional, 2006. Desarrollo de la Fruticultura en Tolima. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Departamento del Tolima

Ríos, MJ., JE. Quirós, JH. Arias. 2003. Fríjol, recomendaciones generales para su siembra y manejo. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Regional 4, Centro de Investigación “La Selva”. Rionegro, Antioquia.48 pp

Rojas, F. Sánchez, E. 2009. Guía ambiental para el cultivo del cacao. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Federación nacional de cacaoteros. Fondo nacional del cacao. Colombia.

Saavedra, a. 2012. Aguacate (*Persea americana*), pp. 496-525. En: Fisher, G. (ed.) 2012. Manual para cultivo de frutales en el trópico. Produmedios, Bogotá, D.C.

Salazar, R., A. García, E. Arévañp, P moreno, J. Galindo, A. Piñón, J. Serna, M Roa, H. Méndez, J. Martínez, C. Ávila, G. Echeverry, L. Castro. 1994. Sistemas de cultivo de la piña. Técnicas de producción, áreas de cultivo y manejo de plagas. ICA. Produmedios. Bogotá, D.C.107 pp

UN-UPRA. 2014 Metodología de evaluación de tierras con fines agropecuarios a escala semidetallada (1:25.000). 191 p.

UPRA-IGAC.2014. Leyenda de usos agropecuarios del suelo a escalas mayores a la escala 1:25.000 92 pag.

Valencia-Aristizábal, 1995. Cafeto, pp. 37-98. En: Guerrero, R. (ed.) 1995. Fertilización de cultivos de clima medio. Monómeros – Colombo Venezolano S.A. (E.M.A.). Sáenz y Cía. Ltda. Bogotá, D.C

Vásquez H, R. Saavedra, S. Saavedra. 2012. Piña (*Annanus comosus* L. Merr-), pp. 776-801. pp. 496-525. En: Fisher, G. (ed.) 2012. Manual para cultivo de frutales en el trópico. Produmedios, Bogotá, D.C.