

# CARACTERIZACION DE LOS SUELOS DEL AREA NORORIENTAL DE LA REGION CARIBE

2054  
HERNAN VILLAR SUAREZ \* /

## INTRODUCCION

El conocimiento de los suelos, sus características, su distribución geográfica y su vocación es fundamental para una planificación eficiente y un desarrollo económico exitoso. Por tanto si se quiere obtener buenos resultados en una explotación agropecuaria es necesario conocer, además de las plantas que se van a cultivar, el medio natural en el cual se va a trabajar.

El medio natural está constituido por el clima y el suelo. Conocer el patrón de distribución de los suelos y las propiedades físico-químicas, mineralógicas y biológicas que caracterizan el mismo, es un paso esencial para que las áreas cultivadas no sufran deterioro por prácticas de manejo inadecuadas.

La región Caribe localizada en el Norte de Colombia, se caracteriza por presentar un mosaico edafológico muy variado, con características climáticas y de suelos que difieren de una zona a otra, teniéndose regiones húmedas como las planicies aluviales de desborde de los ríos Magdalena y Cesar y otras áridas como las de la Alta Guajira.

En el presente trabajo se hace una caracterización de los suelos del área Nororiental de la región Caribe comprendida en los departamentos del Cesar, Guajira y Magdalena con excepción de la Sierra Nevada de Santa Marta, señalando sus propiedades más importantes y los limitantes para el uso agropecuario.

Es el resultado de la consulta de estudios realizados por entidades estatales aunado a la experiencia y conocimiento que tiene el autor del área mencionada, esperándose

\* Ingeniero Agrónomo Msc. Instituto Colombiano Agropecuario ICA  
Apartado Aéreo 496  
Valledupar (Cesar)

que los conceptos aquí consignados en forma breve y sencilla faciliten la utilización racional de este recurso en la región mencionada.

## 1. LA REGION CARIBE

La región Caribe se define desde el punto de vista orográfico como una extensa llanura limitada al Sur por las estribaciones de las cordilleras Occidental y Central, al Oriente por el flanco de la cordillera Oriental (Serranía de Perijá) y al Occidente y Norte por el mar Caribe. La Sierra Nevada de Santa Marta interrumpe en el Norte, esta gran llanura y a la vez la separa de la península de la Guajira. Tiene una superficie aproximada de trece millones de hectáreas, lo cual equivale al 11.4% del territorio nacional (9). (Ver mapa en la Región Caribe).

Debido a la heterogeneidad de su territorio en cuanto a clima y suelo, se ha dividido en varias subregiones, que se conoce con los nombres de Alta Guajira, Media Guajira, Baja Guajira, Valle del Cesar, Zona Bananera del Magdalena, Bajo Magdalena, Valle del Sinú, Alto Sinú y San Jorge y Sierra Nevada de Santa Marta (ver mapa).

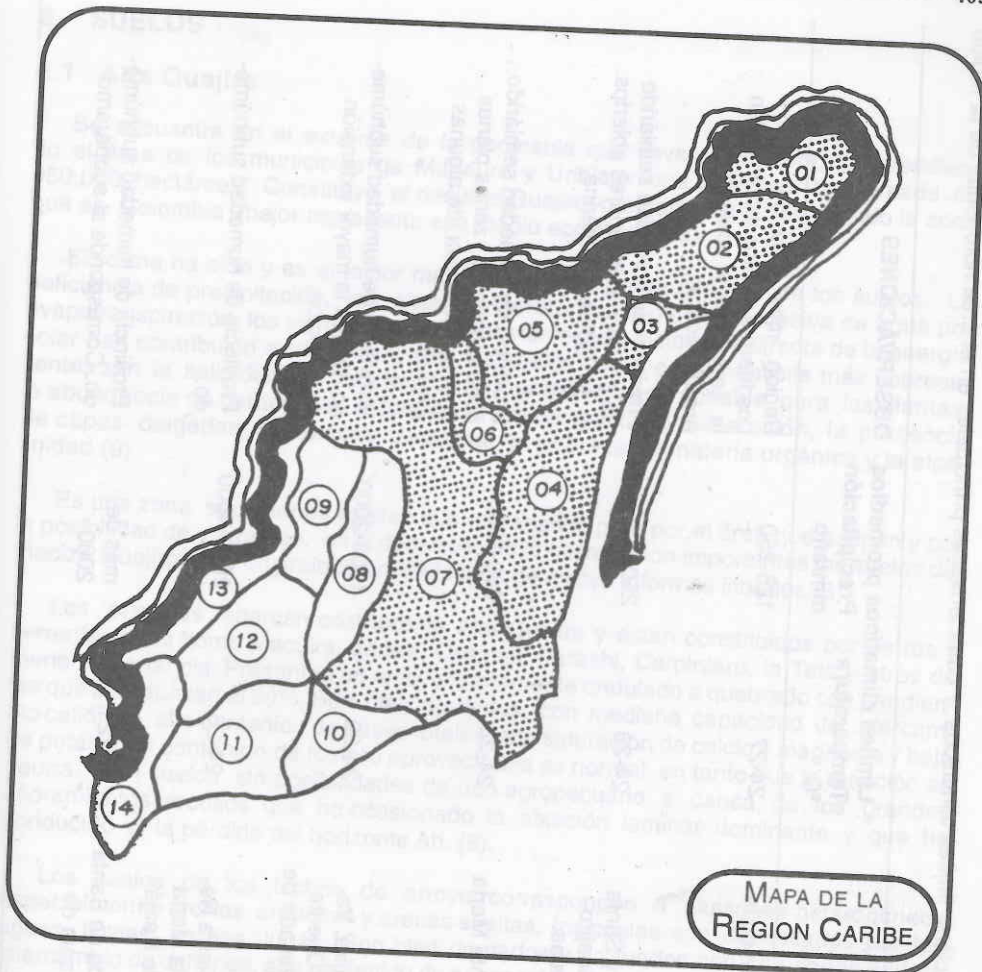
Dentro de la llanura del Caribe se encuentra involucrada una extensa área de colinas de relieve ondulado y en algunos lugares quebrados (Serranías de Abibe, San Jerónimo y Piojo) y otra bajo vegetación de sabanas (Cesar, Córdoba y Sucre), que incluye suelos de baja fertilidad.

Con excepción de las partes altas de la Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía de Perijá, todas las tierras pertenecen al piso térmico cálido (Basal) caracterizado por presentar alturas sobre el nivel del mar menores de 1.000 metros y temperaturas superiores a 24°C. (1).

El clima del área Nororiental de la región Caribe se caracteriza en general por una disminución de las condiciones de humedad en dirección Noreste. Según la clasificación de zonas de vida de L.R. Holdrige, la formación vegetal predominante es el Bosque Seco Tropical (Bs-T), el cual se torna muy seco en el Valle del río Cesar y Sur de la Guajira. En la Alta Guajira las condiciones son tan extremas que las formaciones vegetales son el Matorral Desértico Subtropical (md-ST) y el Monte Espinoso Subtropical (me-ST). La Tabla 1, muestra las formaciones vegetales presentes en esta área de la región Caribe indicando su localización, límites climáticos y sus características más importantes (9).

La hidrografía de la zona está formada por los ríos Magdalena, Cesar, Ariguaní y Ranchería. Completan la red hidrográfica una serie de quebradas que descienden de los flancos Oriental y Occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía de Perijá respectivamente, drenando a los ríos Cesar y Ariguaní. El flanco Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta sirve de descenso a varios ríos que desembocan en el mar Caribe, formando en su corto recorrido una serie de abanicos, en los cuales se desarrolla una actividad agropecuaria importante (7,8,10,12).

En las subregiones mencionadas anteriormente se presentan diferencias notables en los valores de la precipitación que ocurre en cada una de ellas. En la Alta Guajira la cifra es inferior a 500 mm al año, en la Guajira Media y Baja es menor a 1.000 mm anuales, en tanto que en el Valle del río Cesar el valor es muy similar a este último. La zona bananera del Magdalena por su parte registra una precipitación anual de 1.372 mm. La distribución sigue un patrón general en todas las subregiones, presentándose una larga pluviosidad en el período de abril a junio y mayor durante los meses de agosto a noviembre. Los períodos secos se distribuyen en los meses de diciembre a febrero y de junio a agosto. Generalmente la intensidad de las lluvias es alta (3). En la Alta Guajira la estación seca puede prolongarse por más de ocho meses al año (8).



**SUBREGIONES CARACTERIZADAS**



- ① Alta Guajira
- ② Media Guajira
- ③ Baja Guajira
- ④ Valle del Cesar
- ⑤ Sierra Nevada de Santa Marta
- ⑥ Zona Bananera del Magdalena
- ⑦ Bajo Magdalena

**Tabla 1.** Formaciones vegetales, su localización, límites climáticos y características principales en el área nororiental de la región Caribe (1)

<b>Formaciones vegetales</b>	<b>Localización</b>	<b>Límites climáticos</b> Temperatura °C	<b>precipitación</b> mm/año	<b>OBSERVACIONES</b>
Matorral desértico sub trópico (md-ST)	Extremo Noreste de la Guajira	24-27	125-250	Región mas árida del país . Los fuertes vientos incrementan la sequedad y ocasionan la erosión eólica.
Monte Espinoso Sub- trópico (me-ST).	Guajira Media y Santa Marta, Llano Guajiro y Serranías bajas.	24-28	250-500	Provincia de humedad semiárido Se encuentra en lugares abiertos a la influencia marina.
Bosques muy seco tropical (bms-T) .	Riohacha, Santa Marta Valledupar	24-28	600-1000	Provincia de humedad semiárido corresponde a zonas planas con la presencia de algunas serranías.
Bosque seco tropical (bs-T),	Sur de la Guajira, Va- lle del Cesar, Oriente de la Sierra Nevada de Santa Marta.	24-29	1000-2000	Provincia de humedad subhúme- do. Ocupa la mayor extensión de la región.
Bosque húmedo tropical (bh-T).	Norte de la Sierra Ne- vada de Santa Marta y Serranía de Perijá	24-26	2000-4000	Provincia de humedad subhúme- do.
Bosque Pluvial Montano (bp-M).	Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía de Perijá.	6-12	mas de 2000	Provincia de humedad subhúme- do. Corresponde al subpáramo

## 2. SUELOS

### 2.1 Alta Guajira

Se encuentra en el extremo de la península que lleva su nombre, comprendiendo el área de los municipios de Manaure y Uribia en una superficie aproximada de 950.000 hectáreas. Constituye el desierto Guajiro propiamente dicho, siendo la zona que en Colombia mejor representa ese medio ecológico (13).

El clima ha sido y es el factor más importante en la génesis de los suelos. La deficiencia de precipitación, las altas temperaturas, la pérdida excesiva de agua por evapotranspiración, los vientos fuertes y constantes y la incidencia directa de la energía solar han contribuido a la formación de los suelos cuyas características más sobresalientes son la salinidad, la deficiencia de humedad aprovechable para las plantas, la abundancia de carbonatos, la tendencia a la compactación, la erosión, la presencia de capas delgadas o espesas de arena, la pobreza en materia orgánica y la alcalinidad (9).

Es una zona seca donde existen suelos variados pero por el área que ocupan y por la posibilidad de utilización, en el desarrollo de la misma, son importantes los suelos del macizo Guajiro y los originados en los lechos de arroyo y formas litorales (8).

Los primeros abarcan casi toda la Alta Guajira y están constituidos por cerros y serranías tales como Macuira, Jarara, Cosinas, Parashi, Carpintero, la Teta y otros de menor importancia. Presentan un relieve fuertemente ondulado a quebrado con pendientes que sobrepasan el 50%. Son bien drenados, con mediana capacidad de intercambio catiónico, alto contenido de bases totales, alta saturación de calcio y magnesio y baja de potasio. El contenido de fósforo aprovechable es normal, en tanto que la reacción es neutra. Son suelos sin posibilidades de uso agropecuario a causa de los grandes afloramientos rocosos que ha ocasionado la ablación laminar dominante y que ha conducido a la pérdida del horizonte Ah. (8).

Los suelos de los lechos de arroyo corresponden a aluviones heterogéneos especialmente arcillas arenosas y arenas sueltas, los cuales son depositados por las aguas lluvias en ese lugar. Son bien drenados y profundos con alta capacidad de intercambio de cationes, alto contenido de bases totales y bajo de fósforo, alta saturación de calcio, magnesio y potasio y reacción alcalina. Muchos de estos suelos no tienen vegetación pero otros conservan cierta humedad, dando la apariencia de cinturones verdes en medio de la aridez de la región. En época de lluvias se desarrollan actividades agrícolas con base en el cultivo de genotipos precoces de maíz, fríjol, patilla, melón y ahuyama (8).

Los suelos de las formas litorales están sometidos a la acción constante del oleaje y de los vientos alisios que arrastran y acumulan materiales. Son poco evolucionados, muy superficiales y a menudo cubiertos por una delgada capa de arenas eólicas. La reacción es alcalina con alta concentración de sales (8).

La principal dificultad para la utilización de estos suelos lo constituye la deficiencia de humedad, ya que con prácticas adecuadas podrían superarse muchas de las limitantes antes mencionadas. En la actualidad están dedicadas a la cría de cabras, ovejas, mulas y asnos, en un sistema primitivo de ganadería pastoril trashumante.

En la zonificación agroecológica de Colombia estos suelos aparecen con los símbolos Ca, Cb, Cc, Cd y Ce con las características enunciadas anteriormente (2).

## 2.2 Media Guajira

Es una zona de transición entre la Baja y Alta Guajira, pues a pesar de que el clima se caracteriza por la sequedad del medio, las condiciones de humedad son menos extremas que en esta última para permitir que los suelos permanezcan húmedos e tiempo suficiente y puedan desarrollarse especies agropecuarias. Se localiza en la parte central del departamento de la Guajira, cubriendo el área de los municipios de Maicao y Riohacha (13).

Se identifican tres conjuntos morfológicos importantes de suelos: Terrazas bajas, piedemonte de los montes Oca y llanura de la Media Guajira.

El primer conjunto comprende en su mayor extensión los suelos formados en las terrazas bajas inferiores del río Ranchería y en fajas mas angostas y pequeñas, las de los ríos Jordán, Carraipía y otros, así como también los arroyos Paradero, Bruno y Majayura (8).

Estos suelos son profundos de relieve plano con pendientes que no sobrepasan el 3% y bien drenados, aunque susceptibles a encharcamientos e inundaciones ocasionales. Son de texturas moderadamente finas y medias a gruesas, con mediana capacidad de intercambio de calcio y magnesio y regular de potasio. Bajo contenido de carbono orgánico y regular de fósforo aprovechable. La reacción es neutra en la superficie y alcalina después de los 40 cm de profundidad (8).

Los suelos de laderas y piedemonte de los montes de Oca se caracterizan por un relieve fuertemente ondulado a quebrado con pendientes que pueden sobrepasar el 50%. La ablación laminar generalizada es el proceso actual dominante y es el responsable de la desaparición de la gran mayoría de los suelos y de la abundancia de los litosoles y zonas rocosas desnudas. Presentan texturas moderadamente finas y gruesas con abundante cantidad de gravilla, cascajo y cantos de roca. Son bien drenados con mediana capacidad de intercambio de cationes, alto contenido de bases totales, saturación muy alta de calcio y magnesio y baja de potasio. El contenido de fósforo aprovechable es bajo y la reacción es casi neutra. En los suelos se encuentra una delgada capa de arena eólica (menor de 5 cm) arrastrada por el viento y depositada en los flancos Occidentales de la Serranía (8).

Entre la serranía de los montes de Oca al Sur, el valle del río Ranchería al Oeste, la costa Caribe al Norte, el Macizo Guajiro al Noreste y el Golfo de Venezuela al Oriente, se extiende la planicie de la media Guajira, muy variada en sus paisajes y cuya formación no está claramente explicada todavía.

El piso de la llanura está constituido en casi toda su extensión por arcillas arenosas amarillas a menudo ricas en yeso, lo cual ha originado suelos de topografía plana con drenaje imperfecto, muy superficiales a moderadamente profundos, limitados por la presencia de sales especialmente sodio y por la compactación de sus horizontes. Las texturas son moderadamente finas a finas. Presentan alta capacidad de intercambio de cationes, con alta saturación de calcio y magnesio y baja de potasio, muy bajo contenido de carbono orgánico y fósforo aprovechable. La reacción varía de casi neutra a alcalina (8).

En las condiciones actuales no tienen posibilidades para la utilización en actividades agropecuarias en forma intensiva, ya que el clima seco predominante lo impide.

La zonificación agroecológica aparece con el símbolo Ca, con fertilidad moderada (2).

### 2.3 Baja Guajira

Se extiende al Occidente de la Media Guajira, enmarcada por la Sierra Nevada de Santa Marta y por las ramificaciones de la cordillera Oriental (Serranía de Perijá). Comprende los municipios de Barrancas, Fonseca, San Juan del Cesar, El Molino, Villanueva y Urumita (13).

Los suelos de la Baja Guajira más importantes para las actividades agropecuarias se encuentran incluidos dentro de las terrazas aluviales de los ríos Cesar y Ranchería. Tienen su origen en los dos macizos montañosos antes mencionados, los cuales por ser geológicamente diferentes han originado dos áreas con suelos física y químicamente bien diferenciados: los derivados de los estratos rocosos de la Sierra Nevada de Santa Marta con textura liviana valores de pH ácidos o cercanos a la neutralidad, conductividad eléctrica menor de 2 mmhos/cm y porcentaje de saturación de sodio menor de 5, por lo cual no es de esperarse contenidos altos de sales en los mismos. La materia orgánica presenta valores bajos (menor de 2.0%) al igual que el fósforo y el potasio. En contraste, los suelos derivados del estrato rocoso de la Serranía de Perijá tienen una textura pesada, reacción alcalina y muchos de ellos presentan altos contenidos de sodio intercambiable, capaz de inhibir el crecimiento de muchas especies. El fósforo y el potasio se encuentran en cantidades adecuadas para satisfacer los requerimientos de la mayoría de las especies cultivadas. Las dos áreas presentan una topografía plana con pendientes que no sobrepasan el 3% y un drenaje natural bueno. Los suelos son moderadamente profundos y están limitados por la presencia de materiales gruesos. El régimen de humedad es ústico (10,16). En la zonificación agroecológica corresponde al área identificada con el símbolo Cj (2).

### 2.4 Valle del Cesar

El valle del río Cesar tiene una superficie aproximada de 320.000 hectáreas. Los suelos corresponden a las áreas más altas y mejor drenadas de los diques naturales de los ríos Cesar y Ariguani (15).

Los suelos son de textura liviana, limitados por el nivel freático fluctuante, con estructura en bloques subangulares medios y con desarrollo de moderado a débil. La retención de agua es de baja a media y la humedad aprovechable es muy baja, lo cual hace que en verano soporten poca vegetación. El régimen de humedad es ústico. Químicamente son suelos de reacción alcalina, con presencia de carbonatos de calcio, altas bases totales, muy alta saturación de bases y muy pobres en carbonato orgánico. El contenido de fósforo es alto y mediano el de potasio (12). Al igual que la Baja Guajira corresponde al área agroecológica Cj (2).

Dentro de esta subregión se encuentra una área en la que los suelos reúnen características de sabana y cubre una superficie que sobrepasa las 200.000 hectáreas. Por diferencias climatológicas y de suelo se ha dividido en dos sectores; sector La Gloria, Tamalameque, La Loma y Chiriguani y el sector de Mariangola, Los Venados y El Paso.

El primer sector se encuentra localizado en la margen derecha del río Magdalena entre Aguachica y Pailitas y margen izquierda del río Cesar entre La Jagua y Chiriguani, limitado en su parte oriental por las estribaciones de la cordillera Oriental. Los suelos se han originado principalmente de sedimentos procedentes del flanco Occidental de la Cordillera Oriental (rocas sedimentarias) (11).

Los suelos se caracterizan por tener un horizonte de aproximadamente 20 cm de textura franco arenosa, lo cual le confiere baja capacidad de retención de agua y cationes

y una alta macroporosidad, lo cual se refleja en una alta velocidad de infiltración. El relieve es plano a ondulado con pendientes menores de 7%. Presentan como característica común, un bajo contenido de fósforo aprovechable con valores inferiores a 5 ppm. Los valores de pH oscilan entre 4.2 y 5.2 en tanto que la acidez intercambiable es menor de 1.0 meq/100g y está constituido en su mayor parte por aluminio de intercambio con baja saturación. La capacidad catiónica en cambio es inferior a 5 meq/100g, en tanto que los contenidos de calcio y magnesio están por debajo de la unidad. Los valores de potasio y sodio son menores de 0.3 y 0.5 meq/100 respectivamente, mientras que el de carbono orgánico es igual o menor a 1.0%. En la zonificación agroecológica de Colombia este sector aparece con el símbolo Co (1).

En el sector de Mariangola, Los Venados y El Paso, los suelos se han originado de sedimentos procedentes de la vertiente inferior de la Sierra Nevada de Santa Marta (rocas ígneas). Está formado por terrazas aluviales altas e intermedias en altitud menor de 200 m.s.n.m. y dentro del clima cálido seco. El relieve es plano, con pendientes menores del 2%. Son suelos que se caracterizan por presentar un horizonte argílico cementado por sodio, extremadamente duro muy cerca a la superficie, que impide la penetración de las raíces y la percolación del agua y del aire, dando lugar a encharcamientos en época de lluvia y un drenaje imperfecto. Estas características asociadas con la presencia de sodio y carbonatos, limitan la profundidad efectiva a muy superficial y restringen su uso a la ganadería extensiva. (11).

Los suelos muestran un bajo contenido de fósforo aprovechable (menos de 5 ppm), valores de pH de 5.2 asociados en una acidez intercambiable baja (0.8 meq/100). En los horizontes subsuperficiales el pH se incrementa a valores muy superiores a 7.0 debido a la hidrólisis del sodio intercambiable. Los contenidos de Ca, Mg, K, Na y carbono orgánico son bajos; con la profundidad se incrementa el contenido de sodio hasta 8.0 meq/100g. En la zonificación agroecológica de Colombia se representan con el símbolo cp y son de muy baja fertilidad (2,11).

## 2.5 Bajo Magdalena

Son suelos de origen aluvial y/o lacustre que presentan una topografía plana cóncava con pendientes menores del 2%, la mayor parte mal drenados y sujetos a inundaciones por períodos largos durante el año. Se encuentran en las áreas aledañas a los ríos Magdalena, Cesar y Ariguaní. Los factores y procesos que han influido en el desarrollo de estos suelos han sido el clima, el relieve, el material parental, las ganancias y las transformaciones (12).

Los suelos se caracterizan por una textura muy fina y una profundidad efectiva muy superficial. Son de fertilidad moderada, reacción ligeramente ácida a neutra, contenidos normales de carbono orgánico y potasio y bajo de fósforo.

El uso está limitado a la ganadería extensiva durante parte del período seco, cuando desaparecen las inundaciones. En las riberas de los ríos a medida que el nivel del agua desciende se desarrolla un tipo de agricultura llamado de "Serenos" que es bastante significativo para la economía de esa región (12). Dentro de la clasificación agroecológica se ubica en el área W(2).

## 2.6 Zona Bananera del Magdalena

Esta subregión se encuentra localizada en el departamento que lleva su nombre y comprende el área delimitada por el piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta, las vecindades de la Ciénaga Grande, el litoral Caribe y hasta la divisoria de aguas al Sur del río Fundación, en una superficie aproximada a 50.000 hectáreas (3).

Los suelos se han formado de aluviones derivados de rocas metamórficas complejas que forman la Sierra Nevada entre Tucurínca y Ciénaga. Son bien drenados, relieve plano, pendientes de 0.3% con leves ondulaciones debidas a caños poco profundos que atraviesan los planos, predominan las texturas de medianas a gruesas. Químicamente se caracterizan por tener una reacción variable con valores de pH que van desde ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos, bajo contenido de materia orgánica y fósforo. Los contenidos de Ca y Mg son normales y no se presentan problemas de salinidad (7).

El principal factor limitante para la utilización de estos suelos es de orden climático, ya que hay sequía durante el primer semestre del año y distribución irregular de las lluvias durante el segundo semestre. En la clasificación agroecológica corresponden al área Cj(2).

### 3. APTITUD DE USO DE LOS SUELOS

Para establecer la aptitud de uso de las tierras del área Nororiental de la región Caribe fue necesario caracterizarlas física y químicamente, pues debido a la diversidad de clima y material geológico y/o parental se han originado suelos que difieren en las características mencionadas.

De acuerdo con la caracterización de los suelos presentada en el Capítulo anterior, se elaboró la aptitud de uso de los suelos con fines agropecuarios, la cual aparece en la Tabla 2. Es necesario aclarar que las recomendaciones se refieren a la utilización del suelo con las limitantes que tienen y que no conduzcan a su deterioro. Si quiere solucionar algunas de las restricciones actuales, sería necesario recurrir a estudios especiales y que escaparían al objeto de este trabajo. En forma general, la principal limitante para el uso de los suelos en toda el área es el clima seco y muy seco, caracterizado ya sea por la escasa precipitación o por la mala distribución de la misma. Se exceptúa la subregión del Bajo Magdalena en donde el exceso de humedad es la principal dificultad para la explotación de los suelos en forma intensiva.

Como producto de la consideración anterior se tiene en las condiciones actuales: suelos sin posibilidades de uso agropecuario como en la Alta Guajira y parte de la Media Guajira. Solo se explota la cría de cabras y ovejas en forma nómada.

Suelos muy limitados para las actividades agropecuarias en parte de la media Guajira, Sur Guajira y Bajo Magdalena.

Suelos con agricultura y ganadería empresarial en el Valle del Cesar y Zona Bananera del Magdalena.

Lo anterior nos da una idea de lo complejo del área en aspectos relacionados con el clima y el suelo y del conocimiento que debe tenerse del medio, si se quiere que las explotaciones agropecuarias que se desarrollen tengan éxito.

### 4. FERTILIZACION DE LOS CULTIVOS

En la Tabla 3, se presentan las recomendaciones de fertilizantes para los principales cultivos del área Nororiental de la región Caribe, la cual se basa fundamentalmente en la calibración del análisis de suelos con las respuestas de los cultivos a la aplicación de los suelos mismos (6). Por tanto para determinar la cantidad de fertilizante a aplicar a una especie vegetal es necesario conocer la fertilidad del suelo. A continuación se formulan unas recomendaciones generales para la fertilización de los principales cultivos del área.

**Tabla 2** Aptitud de uso de los suelos del área Nororiental de la Región Caribe

Subregión	Unidad Cartográfica	Precipitación	Limitante (mm al año)	Aptitud de uso
Alta Guajira	1. Macizo Guajiro 2. Lechos de arroyos 3. Formas litorales	Menos de 300	Clima muy seco, fuertes pendientes, erosión salinidad, baja fertilidad.	1. No tienen posibilidades de uso agropecuario. 2. Genotipos de maíz, frijol y patilla de ciclo corto. Pastoreo de cabras y ovejas. 3. Sin aptitud agropecuaria
Media Guajira	1. Terrazas Bajas 2. Piedemonte de los Montes Oca. 3. Llanura Media Guajira	600 - 700 Mayores de 700 300 - 600	1. Clima seco, alcalinidad, deficiencia de nutrientes. 2. Clima seco, erosión. 3. Clima seco, erosión, salinidad, mal drenaje.	1. Pastos, maíz, yuca, sorgo, frijol, algodón, hortalizas. 2. Reforestación, ganadería extensiva. 3. Sin riego no hay posibilidad de utilización agropecuaria
Baja Guajira	Terrazas aluviales	700 - 1000	Clima seco, salinidad, compactación, erosión.	Pastos, algodón, maíz, sorgo, frijol, arroz, hortalizas, plátano.
Valle Cesar	1. Planicie aluvial 2. Sabanas	1.000 1.000-1.600	1. Clima seco salinidad, compactación, erosión. 2. Baja fertilidad, compactación.	1. Pastos, algodón, maíz, sorgo, frijol, frutales hortalizas, arroz. 2. Ganadería extensiva, arroz.
Z. Bananera	Abanicos	1.400	Climático, deficiencia de nutrientes, salinidad.	Banano, frutales, cacao, palma africana, hortalizas, maíz y pastos.
Bajo Magdalena	Basin	2.000	Inundaciones, salinidad	Ganadería extensiva.

#### 4.1 Algodón

En una evaluación de la fertilidad de los suelos colombianos por departamentos y cultivos realizada por Marín y colaboradores (14), se encontró que los suelos dedicados al cultivo del algodón tienen valores de pH neutro (5.6-7.3), bajo contenido de materia orgánica (menos de 2.0%), alto de fósforo (más de 30 ppm), bajo de potasio (menos de 0.20 meq/100g) y alta relación Ca/Mg (mayor de 3) lo que puede traducirse a una deficiencia de magnesio. Encontraron también un alto porcentaje de suelos con valores de pH superior a 7.3.

Como consecuencia de lo anterior y con base en los niveles críticos de nutrientes y dosis de fertilizantes contenidos en la Tabla 3, la fertilización recomendada para el algodón sería basada en nitrógeno y potasio en dosis de 70 y 50 Kg/Ha de N y K<sub>2</sub>O respectivamente.

En la región se dispone de varias fuentes de fertilizantes nitrogenados como urea y sulfato de amonio, entre las cuales no hay diferencias apreciables en los rendimientos del cultivo. En la selección de una o de otra debe tenerse en cuenta la reacción del suelo.

En investigaciones realizadas por el ICA en el Centro de Investigación Motilonia en Codazzi (Cesar) se encontró que la aplicación de 150Kg de N/ha como sulfato de amonio semestralmente y durante 3 años descendió el valor del pH de 7.1 a 6.4 (5). Este resultado tiene bastante aplicación en esta área por cuanto se tiene un alto porcentaje de suelos con reacción alcalina. Sin embargo, el uso de esta fuente de nitrógeno en forma continua no es conveniente, por cuanto podría hacer descender la reacción del suelo a valores indeseables debido al residuo ácido que deja.

En cuanto al potasio, en experimentos realizados en el Centro de Investigación mencionado, informaron que los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación de 50 Kg/ha de K<sub>2</sub>O fraccionado en dos aplicaciones iguales, al momento de la siembra y 15 días después de germinado el cultivo (4). Las aplicaciones de magnesio vía edáfica y foliar no han tenido efecto significativo sobre los rendimientos (5).

#### 4.2 Arroz

Se cultiva en los departamentos del Cesar, Magdalena y Baja Guajira, en los suelos con contenidos altos de fósforo y bajos en materia orgánica y potasio. Por tanto la fertilización recomendada es con base en nitrógeno, fósforo y potasio en dosis de 120, 40 y 40 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente. Para la selección de la fuente de fertilizante nitrogenado debe tenerse en cuenta la consideración hecha para el algodón.

#### 4.3 Maíz

Los suelos dedicados al cultivo de maíz en esta área presentan como característica una reacción neutra, bajo contenido de materia orgánica y bajo de potasio disponible y alto de fósforo aprovechable, con una amplia relación Ca/Mg (14). Basándose en estos contenidos de nutrientes, el cultivo tendría que fertilizarse con 75 Kg de N/ha y 40 Kg/ha de K<sub>2</sub>O.

En experimentos realizados por el ICA en el C.I. Motilonia en un suelo con bajo contenido de materia orgánica, alto de fósforo y potasio, se encontró respuesta a la aplicación de 75 Kg de N/ha. Fueron evaluadas varias fuentes de fertilizantes nitrogenados (urea, sulfato de amonio, nitrato de amonio y amoníaco anhidro) y la efectividad fue

**Tabla 3** Recomendaciones para la fertilización de varias especies vegetales en el área Nororiental de la región Caribe, según el contenido de materia orgánica (M.O), Fósforo (P) y Potasio (K) en los suelos (6)

Especie	Resultado análisis de suelos			Fertilización Recomendada		
	M.O. %	P ppm	K meq/100g	N Kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Kg/ha	K <sub>2</sub> O Kg/ha
Algodón	<1.5	<15	<0.30	70-90	50-70	40-60
	1.5-3	15-30	0.30-0.45	45-70	30-50	20-40
	>3	>130	>0.45	25	0-15	0-15
Arroz		<10	<0.15	100-150	40-80	30-50
		10-20	0.15-0.30		20-40	15-30
		>20	>0.30		0-20	0-15
Maíz y Sorgo	<2	<15	<0.20	50-75	50-75	25-50
	2-4	15-30	0.20-0.40	25-50	25-50	15-25
	>4	>30	>0.40	0-25	0-25	15
Palma Africana*	<2	<15	<0.25	750-1000	750-1000	1.500-1750
	2-3	15-30	0.25-0.45	500-750	500-750	750-1500
	>3	>30	>0.45	0-500	0-500	0-750
Plátano	<2	<15	<0.30	100-150	50-75	100-150
	2-3	15-30	0.30-0.60	75-100	25-50	50-100
	>3	>30	>0.60	0-75	0-25	0-50

\* g/año/planta.

similar. El fertilizante fue fraccionado en dos aplicaciones; una tercera parte al momento de la siembra y el resto a los 30 días de germinado el cultivo (4).

### 4.3 Sorgo

El sorgo se establece en suelos con características químicas que difieren a nivel de departamento, encontrándose que en el Cesar la reacción es neutra en tanto que en la Guajira es alcalina, el contenido de materia orgánica y potasio es bajo y medio en las dos regiones respectivamente, mientras que el fósforo se encuentra bajo en el Cesar y alto en la Guajira. La reacción Ca/Mg por su parte es amplia en todos los suelos (14).

En concordancia con lo anterior se recomienda fertilizar el sorgo con 75Kg de N/ha y 50Kg/ha de  $K_2O$ . En el Cesar es necesario aplicar además 50 Kg/ha de  $P_2O_5$ . En la Guajira debe utilizarse como fuente de nitrógeno el sulfato de amonio por las razones expuestas anteriormente, aplicándose fraccionado como en el maíz.

En investigaciones realizadas por el ICA en el valle del Cesar, el sorgo respondió positivamente a la aplicación de 50 Kg de N/ha, aplicando una tercera parte al momento de la siembra y el resto 20 a 25 días después (17).

### 4.2 Palma Africana

Los suelos utilizados para el cultivo de la palma africana tienen como característica especial bajo contenido de materia orgánica y potasio, lo mismo que una relación Ca/Mg amplia (14). La fertilización recomendada sería de 1.000 g de N/año/planta y 1.500g de  $K_2O$ /año/planta.

De acuerdo con los resultados obtenidos a través de investigaciones realizadas por el ICA en la zona bananera del Magdalena se recomienda fertilizar la palma africana en vivero con 5.0g de urea del 46%, 5.23g de cloruro de potasio del 60% de  $K_2O$  y 7.85g de carbonato de magnesio del 40% planta, fraccionados en 7 partes aplicando 1/7 mensual a partir del tercer mes (4).

Es necesario aclarar que las recomendaciones de fertilizantes son obtenidas de la correlación entre el análisis de suelos y la respuesta de los cultivos a la aplicación de fertilizantes bajo una amplia gama de condiciones ambientales. Incluyen datos obtenidos bajo medios muy heterogéneos, es decir localidades diferentes, suelos discímiles en fertilidad y en regiones con climas diferentes. Por tanto son de alta confiabilidad, debiendo complementarse con el conocimiento de un profesional capacitado en este aspecto.

**BIBLIOGRAFIA**

1. ALARCON , M. E . ; BROCHERO , B. M . ; BURITICA , C. P., GOMEZ JURADO, H. J.; OROZCO, [L.R.; PARRA. F. D.; VILLAMIL, J. L. C. 1980 Sector Agropecuario Colombiano.] Diagnóstico Tecnológico. Tomo I. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá.
2. CORTES, L. A.; OLMOS, M. E.; WALTEROS, P. A. M. DE; SUÁREZ, M. J. G.; VILLANEDA, V. E. 1985. Zonificación Agroecológica de Colombia (Memoria Explicativa). Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá.
3. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1987. Plan de Investigación Agropecuaria Regional 3. Instituto Colombiano Agropecuario Sección de Investigación y Transferencia . Agropecuaria. Valledupar
4. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1989. Proyectos. Resumen Información tecnológica. Instituto Colombiano Agropecuario. Valledupar.
5. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1985. Informe anual Programa de Suelos. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Suelos. Codazzi.
6. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1992. Fertilización en diversos cultivos. Quinta aproximación. Instituto Colombiano Agropecuario. Sección de Recursos Naturales. Manual de Asistencia Técnica No.25. Bogotá.
7. INSTITUTO GEOGRÁFICO "AGUSTÍN CODAZZI". 1969. Estudio semidetallado de suelos del sector plano del municipio de Ciénaga para fines agrícolas. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Departamento Agrológico. Bogotá.
8. INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI". 1978. Estudio general de suelos Alta y Media Guajira. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección Agrológica. Bogotá.
9. INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI". 1980. Capacidad de uso de los suelos de la llanura del Caribe. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección Agrológica. Bogotá.
10. INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI", 1980. Estudio general de suelos de los municipios de Barrancas, Fonseca, San Juan del Cesar y Villanueva (Departamento de la Guajira). Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección Agroecológica. Bogotá.
11. INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI". 1983. Suelos de sabanas del Norte de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección Agrológica. Bogotá.
12. INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI". 1984. Estudio general de suelos de los municipios de Valledupar, Bosconia, El Copey y El Paso (departamento del Cesar). Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección Agrológica. Bogotá.
13. INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI". 1986. La Guajira. Aspectos geográficos. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección Agrológica. Bogotá.

14. MARIN, M. G. ; NAVAS, A.J. ; HENAO, M. J. 1982. La fertilidad de los suelos Colombianos y las necesidades de fertilizantes. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Suelos. Bogotá.
15. SOCIEDAD COLOMBIANA DE LA CIENCIA DEL SUELO. 1980. Fertilidad de Suelos. Diagnóstico y control. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Bogotá.
16. VILLAR, H.; LORA, R. 1980. Estado de la fertilidad y necesidades de fertilizantes para el Sur de la Guajira. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Suelos. Bogotá.
17. VILLAR, S.H Rotaciones y abono verde en el cultivo del algodónero (*Gossypium hirsutum* L.) en el Valle del Cesar. Suelos Ecuatoriales (Colombia) 1990 (20) 2: 50-55

## 1. INTRODUCCION

En el presente escrito se presenta de una manera general aspectos de los suelos en Colombia de Colombia, de la idea que el conocimiento de sus características permite obtener mejor su correcta utilización. Igualmente, se ofrecen informaciones de tipo general sobre la fertilización de los principales cultivos de esta zona con el fin de lograr un aumento eficiente de los fertilizantes y por consiguiente una mejor productividad.

En la zona de clima frío el agua primero se elimina en su mayor parte y se utiliza por los cultivos y cultivos, llegando a utilizarse con fines agropecuarios una parte considerable de las áreas dedicadas por encima de los 2000 m.s.n.m., en detrimento de las reservas de aguas raras y del suministro de agua. Solamente permanece el agua residual en áreas muy pantanosas y en zonas de sierra alta.

En una atención constante de la zona, por las características de su clima y régimen de lluvias se ha producido una acción erosiva intensa y en muchos casos la pérdida de suelos graves en el campo, tanto ya sea a nivel de rotaciones agrícolas que han pasado al descuido como a nivel del perfil y en muchos casos, por un mal manejo por pérdida total de la capacidad para ser utilizada en la agricultura y la ganadería por un adecuado estado de erosión que hacen imposible cualquier tipo de aprovechamiento. Algunos de estos áreas se han dedicado a explotación de las áreas de explotación, pero ya están.

La zona de clima frío es caracterizada por tener pedregos de gran tamaño, se ha desarrollado una agricultura de tipo mixto (foto 1). Generalmente se desarrolla un tipo de explotación con varias modalidades de explotación, dependiendo de las condiciones.