



Federación Nacional de  
Cafeteros de Colombia

Gerencia Técnica

Programa de Investigación Científica  
Centro Nacional de Investigaciones de Café  
"Pedro Uribe Mejía"

ISSN - 0120 - 0178

# Cenicafé

## AVANCES TECNICOS

Número 95  
Noviembre de 1979

## USO Y MANEJO DE LEGUMINOSAS EN LA ZONA CAFETERA

Senén Suárez-Vásquez\*

La zona cafetera colombiana está localizada en las laderas que forman las cordilleras oriental, central y occidental, que atraviesan el país de sur a norte, entre una altitud de 1.000 y 2.000 metros sobre el nivel del mar, con un promedio anual de temperatura entre 18 a 23°C y una precipitación entre 1.000 y 3.000 mm anuales.

Una de las alternativas de diversificación en la zona cafetera es la de establecer pasturas de buena calidad y alta producción, haciendo mezclas de gramíneas y leguminosas. Se cuenta con suelos de variadas condiciones físicas y químicas que favorecen su establecimiento. Estos suelos han sido estudiados por la Federación Nacional de Cafeteros y agrupados en Unidades de Vocación de Uso y Manejo (3,4,5,6,7,8,9,10).

Una pastura es la máquina o fábrica biológica que con la ayuda del clima convierte los minerales del suelo en carne y leche.

En la zona cafetera la producción ganadera ha sido esencialmente extractora y en principio explica el conocido fenómeno de la caída gradual en la productividad de los suelos y de esta industria. Por lo tanto, se deben tomar medidas correctivas para contrarrestar el agotamiento total de los minerales del suelo, tal como se realiza en otros renglones agrícolas, obteniéndose con ello altas producciones.

---

\* Asistente de la Sección de Química Agrícola del Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafe, Chinchiná, Caldas, Colombia.

El follaje de los pastos es lo más importante para la alimentación animal. El nitrógeno es uno de los elementos esenciales para su producción, pero este nutrimento es muy costoso para ser aplicado en forma de fertilizante químico. Sin embargo, la naturaleza ha provisto un maravilloso mecanismo a largo plazo y relativamente económico para suministrar el nitrógeno a las gramíneas, sembrándolas mezcladas con las leguminosas. Estas últimas por medio de una colaboración obligada (simbiosis), con la bacteria *Rhizobium*, tienen el poder de tomar nitrógeno atmosférico y transformarlo en nitrógeno asimilable por las plantas.

Ambas obtienen ventajas: la bacteria obtiene carbohidratos, minerales y protección dentro del tejido de la planta; la planta recibe de la bacteria aminoácidos, los cuales son convertidos en proteínas. Ni la planta ni la bacteria obtienen ventajas sin la asociación.

Las leguminosas se emplean en las pasturas con el fin de proporcionar nitrógeno a las gramíneas asociadas y proteína al animal que allí se alimenta. Con esto se logra reducir o eliminar tanto el suministro de suplemento proteínico al animal como el fertilizante para las gramíneas, reduciendo así el costo de la producción animal. Las leguminosas para su normal establecimiento requieren de apropiadas cantidades de fósforo (10,11), el cual generalmente no está en forma asimilable en el suelo, debido especialmente a la alta fijación de fosfato.

Lo anterior es aún más crítico en suelos derivados de cenizas volcánicas (2). De lo anterior, se deduce que la gran mayoría de los suelos de la zona cafetera requieren de aplicaciones de superfosfato o roca fosfórica para el establecimiento de pasturas. Aún las especies forrajeras que requieren bajos niveles de P (2,5 a 6 ppm P, Bray II) probablemente requerirán aplicaciones de fósforo que oscilan entre 50 y 100 kg  $P_2O_5$ /ha (1).

La aplicación de cal al suelo para favorecer la fijación de nitrógeno por las leguminosas es innecesaria y aún dañina (1,13), ya que los pastos y leguminosas tropicales son tolerantes a la acidez. Con la aplicación de cal se logra reducir la acidez del suelo y liberar parte del fosfato que contiene éste, creando temporalmente un aumento de la fertilidad. El calcio necesario para los pastizales, como nutrimento, se suministra a través del fertilizante fosfatado (superfosfato simple, escorias Thomas o roca fosfórica).

En el establecimiento de mezclas de pastos y leguminosas hay solamente algunas indicaciones que deben ser tenidas en cuenta. Las recomendaciones pueden ser hechas buscando por un lado, rendimientos máximos en donde se involucra una variedad de prácticas de manejo o buscando rendimientos económicos mediante un buen establecimiento de plantas vigorosas, persistentes bajo condiciones de pastoreo y productivas durante varios años.

Los requisitos mínimos para establecer una mezcla de pastos y leguminosas, son:

1. Al comienzo de las lluvias, sembrar las leguminosas directamente en praderas de gramíneas establecidas, preferentemente después de un pastoreo intensivo. Las condiciones físicas del suelo, la fertilidad, otras especies de plantas y la densidad de siembra, son con frecuencia, factores importantes para el establecimiento de leguminosas en estas condiciones (12).

2. Aplicar al voleo de 50 a 100 kg/ha de superfosfato simple granulado, del cual el 50% podría ser sustituido por escorias Thomas o roca fosfórica. Parece que con el tiempo una fuente de fósforo resulta ser tan efectiva como otra dentro de un sistema de producción de pasturas a largo plazo (1), pero hay que tener cuidado porque al aplicar el fósforo otros nutrimentos escasos en el suelo pueden volverse limitativos y bajar la producción. La misma proporción tentativa de fósforo mencionada podría repetirse cada dos años, como roca fosfórica o escorias Thomas.

Los requerimientos nutricionales de las leguminosas forrajeras de la Tabla 1, no han sido determinados en este estudio, limitación muy significativa que detiene su utilización eficiente como forrajeras.

Debido a la existencia natural de leguminosas en suelos de la zona cafetera se encuentra *Rhizobium* nativo adaptado al medio y se obtiene una buena fijación de nitrógeno (15), sin necesidad de inoculación artificialmente de *Rhizobium*.

Una vez obtenida una pastura combinada (13), es esencial alterar la práctica normal de pastoreo en comparación con pasto solo y es particularmente importante observar los siguientes puntos:

1. Comenzar el pastoreo dentro de las 6 a 8 semanas después de la siembra de las leguminosas para evitar que las plantas pequeñas sean ahogadas por el pasto. Esto es importante en el caso de pastos de crecimiento rápido.
2. Desarrollar un procedimiento de rotación de pasturas para que las leguminosas de mejor sabor no sean agotadas completamente y se puedan recuperar en los períodos de descanso. Esto es importante en los primeros meses de la formación de pasturas asociadas, ya que el objeto es el de formar una pastura mixta de larga vida.

En nuevas áreas donde están cortando bosques o rastrojos para formar pasturas mixtas, debe considerarse la introducción de leguminosas desde el comienzo para evitar el eventual agotamiento de los suelos como sucede en las áreas de pastoreo tradicional. Se puede intentar la introducción de mezclas bien proporcionadas de semillas de leguminosas y pastos junto con una aplicación de superfosfato en un suelo que obtenga un buen porcentaje de humedad.

Como una recomendación muy general (12), las cantidades de semillas necesarias para establecer pasturas son: 1) Pasto: (60-90% pureza y 30-50% germinable), 1-2 kg/ha. 2) Leguminosas: 2-4 kg/ha, usando una mezcla de dos o más leguminosas, una de las cuales debe ser *Stylosanthes guyanensis* (tabla 1).

En la tabla 1, se presentan las leguminosas forrajeras que se adaptan a las condiciones de la zona cafetera (15). En la tabla 2, se consignan los límites (rangos) de los contenidos de fósforo ( $P_2O_5$ ), de calcio ( $CaCO_3$ ) y otros elementos de las fuentes más comunes de fósforo en Colombia (14).

TABLA 1. Características y utilización potencial de algunas leguminosas forrajeras adaptables a las condiciones de la zona cafetera (15).

| Nombre común      | Nombre científico              | Porte | Tipo de crecimiento | N fijado g/planta | Hábito | Rastreras enredaderas | Responden al corte |             |   | Se adaptan y prosperan en suelos |        |         | Resistencia a la sequía | Forrajeras | Concentrados | Abono verde | Cobertura |
|-------------------|--------------------------------|-------|---------------------|-------------------|--------|-----------------------|--------------------|-------------|---|----------------------------------|--------|---------|-------------------------|------------|--------------|-------------|-----------|
|                   |                                |       |                     |                   |        |                       | 15 cm              | 30 cm       |   | Húmedos                          | Pobres | Pesados |                         |            |              |             |           |
| Guandul           | <i>Cajanus cajan</i>           | Alto  | Rápido              | 0,05              | 0,90   | Semipermane           |                    | X           |   |                                  | X      |         | X                       | X          | X            | X           |           |
| Amor seco         | <i>Desmodium distortum</i>     | Alto  | Rápido              | 0,03              | 0,34   | Perenne               | X                  |             |   |                                  |        |         |                         | X          |              | X           |           |
| Estilo            | <i>Stylosanthes guyanensis</i> | Alto  | Rápido              | 0,01              | 0,36   | Perenne               | X                  |             |   | X                                | X      |         | X                       | X          |              | X           | X         |
| Frijol Jacinto    | <i>Dolichos lablab</i> L.      | Medio | Rápido              | 0,01              | 0,75   | Semipermane           | No se probó        |             |   |                                  |        | X       |                         | X          | X            | X           | X         |
| Frijol Terciopelo | <i>Sizolobium deeringianum</i> | Medio | Rápido              | 0,01              | 0,36   | Annual                | X                  | No se probó |   |                                  |        | X       |                         | X          | X*           | X           | X         |
| Calopo            | <i>Calopogonium muconoides</i> | Bajo  | Lento               | 0,02              | 0,25   | Annual                | X                  | X           | X |                                  |        |         | X                       | X          |              | X           | X         |
| Centro            | <i>Centrosema pubescens</i>    | Bajo  | Lento               | 0,01              | 0,11   | Perenne               | X                  | X           |   | X                                |        |         | X                       | X          |              | X           | X         |
| Kudzu             | <i>Pueraria phaseoloides</i>   | Bajo  | Lento               | 0,02              | 0,38   | Perenne               | X                  | X           |   | X                                |        | X       | X                       | X          |              | X           | X         |

\* El grano se puede utilizar en concentrados para animales mediante un buen cocimiento previo; como forraje debe utilizarse con cuidado, pues contiene un principio tóxico.

**TABLA 2. Rangos de los contenidos de  $P_2O_5$ ;  $CaCO_3$  (Equivalentes) y otros elementos de las fuentes más comunes de fósforo en Colombia (14).**

|                     | %        |          |           |     |     |      | ppm |    |                                                              | Kg        |
|---------------------|----------|----------|-----------|-----|-----|------|-----|----|--------------------------------------------------------------|-----------|
|                     | $P_2O_5$ | $CaCO_3$ | MgO       | S   | Mn  | Fe   | Zn  | Cu | $CaCO_3$ equivalente aplicado, al aplicar 100 kg de $P_2O_5$ |           |
| Escoria Thomas      | 12 - 16  | 66       | 1,1       |     | 1,1 | 11,0 | 10  | 10 | (15)*                                                        | 437       |
| Superfosfato triple | 45       | 27 - 36  | 0,4       | 1,4 |     | 1,6  |     |    |                                                              | 59 - 79   |
| Superfosfato simple | 15       | 45 - 51  |           | 12  |     | 1,6  |     |    |                                                              | 297 - 339 |
| Rocas fosfóricas    |          |          |           |     |     |      |     |    |                                                              |           |
| Huila               | 18 - 23  | 70 - 76  | 0,2 - 0,5 |     |     | 2,4  | 148 | 14 | (20)*                                                        | 351 - 377 |
| Pesca               | 20       | 50       | 0,1       |     |     | 2,2  |     |    |                                                              | 253       |
| Florida             | 32       | 85       | 0,3       |     |     | 3,6  |     |    |                                                              | 264       |
| N. Carolina         | 32       | 86       | 0,5       |     |     | 3,7  |     |    |                                                              | 264       |
| Reno                | 30       | 88       |           |     |     | 3,9  |     |    |                                                              | 296       |

\* Contenido de  $P_2O_5$  asumido para el cálculo.

## BIBLIOGRAFIA

1. CENTRO NACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. CALI (COLOMBIA). Informe Anual 1978. Cali, CIAT. p. B92, B94. 1979.
2. BRAVO G., E.; GOMEZ A., A. Capacidad de fijación de fósforo en seis unidades de suelos andosólicos de la zona cafetera colombiana. *Cenicafé (Colombia)* 25(1):19-28. 1974.
3. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. PROGRAMA DE DESARROLLO Y DIVERSIFICACION DE ZONAS CAFETERAS. BOGOTA (COLOMBIA). Estudio de zonificación y uso potencial del suelo en la zona cafetera del departamento de Cundinamarca. Bogotá, Federacafé. 1974. 74 p.
4. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. PROGRAMA DE DESARROLLO Y DIVERSIFICACION DE ZONAS CAFETERAS. BOGOTA (COLOMBIA). Estudio de zonificación y uso potencial del suelo en el suroeste de Antioquia. Bogotá, Federacafé. 1972. 71 p.
5. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. PROGRAMA DE DESARROLLO Y DIVERSIFICACION DE ZONAS CAFETERAS. BOGOTA (COLOMBIA). Estudio de zonificación y uso potencial del suelo en la zona cafetera del departamento del Tolima. 1973. 93 p.
6. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. PROGRAMA DE DESARROLLO Y DIVERSIFICACION DE ZONAS CAFETERAS. BOGOTA (COLOMBIA). Estudio de zonificación y uso potencial del suelo en la zona cafetera del departamento del Valle del Cauca. Bogotá, Federacafé. 1972.
7. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. PORGRAMA DE DESARROLLO Y DIVERSIFICACION DE ZONAS CAFETERAS. BOGOTA (COLOMBIA). Estudio de zonificación y uso potencial del suelo en la zona cafetera del departamento de Nariño. Bogotá, Federacafé. 1975. 52 p.
8. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. PROGRAMA DE DESARROLLO Y DIVERSIFICACION DE ZONAS CAFETERAS. BOGOTA (COLOMBIA). Estudio de zonificación y uso potencial del suelo en la zona cafetera del departamento del Cesar. Bogotá, Federacafé. 1976.
9. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. PROGRAMA DE DESARROLLO Y DIVERSIFICACION DE ZONAS CAFETERAS. BOGOTA (COLOMBIA). Estudio de zonificación y uso potencial del suelo en la zona cafetera del departamento del Cauca. Bogotá, Federacafé. 1978. 177 p.
10. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. PROGRAMA DE DESARROLLO Y DIVERSIFICACION DE ZONAS CAFETERAS. BOGOTA (COLOMBIA). Estudio de zonificación y uso potencial del suelo en la zona cafetera del departamento de Santander. Bogotá, Federacafé. 1978. 68 p.
11. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO TIBAITATA (COLOMBIA). Gramíneas y leguminosas forrajeras en Colombia. Tibaitatá. ICA. 327 p.s.f. (Manual No. 10).
12. PASTOS Y LEGUMINOSAS. Australia, Arthur Yates, s.f. 40 p.
13. SANTHIR A., K. Manejo de leguminosas y gramíneas combinadas en un ecosistema de selva lluviosa. *In: Seminario sobre "El manejo de suelos y el proceso de desarrollo en la América Tropical"*. Pucallpa, Perú, Febrero 10-14, 1974. Cali, CIAT. 1974. 32 p.
14. SPAIN, J.M. Recomendaciones generales para la siembra de pastos en la zona de Carimagua, Llanos Orientales de Colombia. Palmira, CIAT, 1979, 10p.
15. SUAREZ V., S. Estudio de adaptación y fijación de nitrógeno de algunas leguminosas tropicales. *Cenicafé (Colombia)* 26(1):27-37. 1975.