



# AVANCES TÉCNICOS

# 318

# Cenicafé

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Diciembre de 2003

## COMPORTAMIENTO DE LOS HÍBRIDOS DE MAÍZ DEKALB-888 Y DEKALB-777 EN LA ZONA CAFETERA CENTRAL

J. Arthemo López R. \*; Carlos Mauricio Duque C.\*\*; Mónica Arboleda M. \*\*



*Híbrido DK 777*



*Híbrido DK 888*

Debido a la actual situación económica del sector cafetero, es prioritario buscar alternativas para la generación de ingresos complementarios a los productores de café. Durante los 2 últimos años, el maíz se ha constituido en una opción muy rentable para intercalar en los cafetales, ya que el cultivo del café, dentro de sus virtudes tiene la de soportar cierto grado de sombrero durante la fase de levante o de zoqueo, sin que se altere su desarrollo y producción.

El plan nacional de renovación de cafetales de la Federación Nacional de Cafeteros, implica el zoqueo de 60.000 ha/año, de las cuales, según el Convenio Federacafé- Fenalce, se estima desarrollar bajo el sistema intercalado café-maíz, 50.000 ha en un plazo de tres años (1, 2).

En la actualidad, el maíz es un producto de mucha importancia para

\* Investigador Científico III. ETIA. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafe, Caldas.

\*\* Promotor Técnico comercial, MONSANTO, Caldas.

\*\* Jefe de zona MONSANTO, Eje Cafetero.

el país debido a la creciente demanda de materia prima para la elaboración de alimentos balanceados, tanto para humanos como para animales. Para satisfacer la demanda nacional de esta agroindustria, de 3'700.000 t/año de grano amarillo y blanco (2), el país está importando 2'100.000 t, que le significan una inversión de divisas del orden de US 350,7 millones/año.

Teniendo en cuenta las condiciones de clima y suelo favorables para el cultivo del maíz, y la demanda por este producto, se considera como alternativa fomentarlo en la zona cafetera mediante el sistema de producción intercalado, para generar ingresos durante la fase improductiva del café (zocas o nuevas siembras).

Trabajos de investigación llevados a cabo en Cenicafe permitieron determinar la viabilidad técnica, agronómica, biológica y económica del sistema de siembra de maíz intercalado con café. Además, el maíz se constituye en una opción viable para establecer monocultivos en áreas improductivas de los predios (3, 4, 6)

El maíz no solamente permite obtener ingresos complementarios sino que también contribuye a la

generación de empleos adicionales (52 jornales por hectárea / ciclo), lo que representa un beneficio social y económico para la región cafetera. Este cultivo no exige inversiones nuevas en infraestructura y equipos, lo cual significa una oportunidad para los cafeteros.

Para lograr cultivos exitosos y rentables es fundamental disponer de semillas de materiales de alto rendimiento y calidad, así como de la tecnología para su adecuado manejo.

Por ello, se requiere del apoyo investigativo para evaluar los diferentes materiales (híbridos y variedades), que se están ofreciendo a los productores en las diferentes regiones, para satisfacer la demanda de semilla que se ha incrementado durante el último año como consecuencia de la formalización del Convenio Federacafe - Fenalce, las facilidades de comercialización y la atractiva rentabilidad del cultivo.

Con el propósito de conocer el comportamiento de los híbridos de maíz promocionados por la Compañía Monsanto, dentro de un trabajo de cooperación se instalaron parcelas de evaluación en la zona central cafetera.

Tabla 1. Resumen de las características de los híbridos de maíz de la Corporación DEKALB\*.

| Híbrido | Forma de la mazorca | Color grano         | Textura del grano | Rendimiento en molinería (%) |
|---------|---------------------|---------------------|-------------------|------------------------------|
| DK 888  | Semicónica          | Amarillo-Naranja    | Semicristalino    | 78%                          |
| DK 777  | Cilíndrica          | Blanco (cristalino) | Semiduro          | 81%                          |

- Fuente Monsanto

## Objetivo General

- Generar alternativas para mejorar los ingresos de los caficultores.

## Objetivos Específicos

- Determinar el comportamiento agronómico, productivo y sanitario de los híbridos de maíz DK 888 y DK 777 en la zona central cafetera central.
- Determinar las características agronómicas tales como: Porcentaje de germinación, días a floración, días a madurez fisiológica, días a cosecha, prolificidad, altura de la planta, porcentaje de volcamiento, características de la mazorca, color del grano, textura del grano y rendimiento comercial.

## Características de los Híbridos DEKALB

Son materiales obtenidos en México por la Corporación DEKALB. Estos híbridos fueron introducidos a Colombia en 1995, bajo la reglamentación legal del ICA para obtener su respectivo registro comercial. Han sido evaluados en el alto Magdalena, Caribe húmedo (Córdoba), Llanos Orientales, Valle del Cauca, y en el año 2003 se inició su observación los trabajos en la zona cafetera central (5).

Estos materiales han sido registrados como plantas de porte medio-alto, hojas semierectas, tallos siempre verdes (evita volcamiento previo a la cosecha), mazorcas a media altura, con tusa delgada y alto rendimiento (5)

## Características de la mazorca

### DK 888

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| Número de hileras              | 13-15    |
| Longitud promedio              | 21cm     |
| Peso promedio (15% de humedad) | 170g     |
| Granos por mazorca             | 500- 630 |
| Relación Mazorca/tusa          | 84:16    |
| Prolificidad                   | 1,7      |



### DK 777

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| Número de hileras              | 14 - 16  |
| Longitud promedio              | 22 cm    |
| Peso promedio (15% de humedad) | 187 g    |
| Granos por mazorca             | 580- 672 |
| Relación Mazorca/tusa          | 82:18    |
| Prolificidad                   | 1,1      |

## MATERIALES Y METODOS

### Materiales evaluados

- DK- 888 amarillo
- DK- 777 blanco.

### Localidades

#### DK 888

1- Finca Potosí. Vereda las Pavas. Manizales.



*Panorámica del lote finca Potosí*

Area del lote de 7.000 m<sup>2</sup>.

Sistema de siembra, intercalado en zoca de café sembrada a una distancia de 1 metro (Figura 1).

Las distancia del maíz fue de 1 metro entre surcos y 0,40 m entre plantas, 2 semillas por sitio (4 cm de profundidad), para una densidad de 35.000 plantas/lote. Para la siembra se emplearon 12,6 kilogramos de semilla.

Suelos Unidad Chinchiná

| pH  | M.O | P  | K    | Ca  | Mg  | CIC |
|-----|-----|----|------|-----|-----|-----|
| 5,3 | 8   | 21 | 0,89 | 2,8 | 0,7 | 19  |

Condiciones de clima

| Altitud | Temperatura | Lluvia   | Días lluviosos | HR     | Brillo solar |
|---------|-------------|----------|----------------|--------|--------------|
| 1.310   | 21,4        | 1.362 mm | 131            | 82,6 % | 830 horas    |

\* Datos registrados durante el período de la evaluación (160 días)



Figura.1 Sistema intercalado en zoca de café (Finca Potosí)

## 2. Subestación Paraguaicito. Vereda Río Verde (Buenavista) Quindío.



Parcela de evaluación Subestación Paraguaicito.

Se instaló una parcela de 1.908 m<sup>2</sup> en monocultivo, con distancias de siembra de 0,8 x 0,4 m para una densidad de 11.925 plantas/parcela, y se emplearon 4,4 kilos de semilla.

Como en el mismo lote se evaluaron los 2 materiales (blanco y amarillo) con el fin de evitar cruce entre ellos se dejó una franja entre parcelas, de 5 metros, y se sembraron con una diferencia de 6 días, iniciando las siembras con el maíz amarillo.

Suelos Unidad Montenegro

| pH  | M.O | P  | K    | Ca  | Mg  | CIC |
|-----|-----|----|------|-----|-----|-----|
| 5,1 | 7,8 | 11 | 0,41 | 1,9 | 0,5 | 14  |

Condiciones de clima

| Altitud | Temperatura | Lluvia | Días lluviosos | HR    | Brillo solar |
|---------|-------------|--------|----------------|-------|--------------|
| 1.250   | 22,2        | 401    | 48             | 81,4% | 705,7 horas  |

Datos registrados durante el período de evaluación

## DK 777

Se instaló una parcela en La Subestación Paraguaicito en una área de 2.037 m<sup>2</sup> en monocultivo (Figura 2), a una distancia de 0,8 x 0,4 m para una densidad de 12.731 plantas /parcela, y se emplearon 4,7 kilogramos de semilla.

### Manejo del cultivo

**Adecuación de terrenos.** Se eliminaron las arvenses agresivas mediante la aplicación del herbicida Roundup 747, en dosis de 1 kilogramo/ha.

**Siembra.** Se hizo a chuzo, empleando un pequeño «regatón»; la profundidad fue de 4 cm y la germinación del 95%.

**Fertilización.** Teniendo en cuenta que se trataba de materiales de alto potencial de producción y que no se habían realizado trabajos de investigación relacionados con la nutrición del maíz en la zona cafetera, se acogió el plan de nutrición recomendado por la Compañía Monsanto.

**Complementos foliares.** Se utilizaron:

- Nitrato de potasio, el equivalente a 4,28 kg./ha
- Magnesio quelatado, el equivalente a 0,9 kg./ha

### Control de plagas y enfermedades

• **Plagas.** No se presentaron daños económicos por:



Figura 2. Lote en monocultivo (Paraguaicito)

Plan de Fertilización de Monsanto.

- |                                                   |
|---------------------------------------------------|
| • Primera aplicación a los 10 DDS.                |
| - Fertilizante: 12-24-12-2-2      10 gramos/sitio |
| • Segunda aplicación a los 25 DDS                 |
| - Fertilizante: 14-4-23-4      10 gramos/sitio    |
| • Tercera aplicación edáfica a los 45 DDS         |
| - Fertilizante: 21-0-0-7      5 gramos/sitio      |

- Trozadores (*Spodoptera* sp; *Agrotis* sp; *Feltis* sp)
- Barrenador del tallo (*Diatrea* spp)
- Larvas de mazorca (*Heliothis* sp)

**Gusano Cogollero (*Spodoptera* sp).** Debido a las condiciones de clima favorables para la plaga fue necesario hacer una aplicación del insecticida Clorpirifos, equivalente a 1 L/ha

• **Enfermedades.** Se detectaron síntomas de la enfermedad

denominada «mancha de asfalto» causada por el hongo *Phyllacora maydis*; para controlarla se aplicó el equivalente a 300 cc de propiconazol/ha.

*Helminthosporium* y *Cercospora* no alcanzaron niveles de daño económico.

**Cosecha del maíz.** A los 155 días el maíz ya había cumplido su ciclo (maíz maduro), pero debido a las condiciones de clima (lluvia) se dejó

hasta los 161 días (mazorca agobiada) para hacer la recolección con un 15,5% de humedad. El desgrane se hizo con una desgranadora eléctrica.

desgranaron, se pesó el grano y se calculó el % de rendimiento.

### Variables a evaluar

- ▶ Producción en kilogramos de maíz seco (15,5% de humedad /parcela).
- ▶ Relación grano/tusa (%). Se cosecharon 100 plantas al azar, se pesaron las mazorcas (sin capacho), se

### Observaciones complementarias

- ▶ Días a floración.
- ▶ Días a cosecha.
- ▶ Prolificidad.
- ▶ Porcentaje de volcamiento (%).
- ▶ Registros de costos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las Tablas 2 y 3, se presentan los resultados obtenidos en las 2 localidades. Como se aprecia en ambos casos estos materiales son muy productivos bajo los dos sistemas de cultivo.

Entre los aspectos importantes observados se destacan el buen anclaje y el bajo porcentaje de volcamiento, debido a su eficiente sistema radical, fortalecido por el

tipo de raíces fulcreas (Figura 3) y el tallo siempre verde, aun después de la madurez fisiológica.

Es de anotar que bajo el sistema intercalado los cafetos no se vieron afectados en su desarrollo por la población de maíz, debido a que estos híbridos tienen hojas semierectas (Figura 4), lo cual permite una adecuada luminosidad a las plantas de café.

Tabla 2. Fenología y desarrollo de las plantas.

| Híbrido                        | DK 888     |              | DK 777       |
|--------------------------------|------------|--------------|--------------|
| Localidad                      | Potosí     | Paraguaicito | Paraguaicito |
| Germinación                    | 6*         | 6*           | 6*           |
| Desarrollo vegetativo          | 7 - 55*    | 7 - 53*      | 7 - 53*      |
| Prefloración                   | 56 - 65*   | 54 - 63*     | 54 - 63*     |
| Floración                      | 66 - 67*   | 64 - 66*     | 64 - 65*     |
| Llenado de grano               | 68 - 120*  | 67 - 119*    | 66 - 120*    |
| Maduración                     | 121 - 160* | 120 - 155*   | 121 - 157*   |
| Altura planta                  | 2,80 m     | 3,19 m       | 3, 22 m      |
| Altura mazorca                 | 1,50 m     | 1,61 m       | 1,33 m       |
| Prolificidad (Mazorcas/planta) | 1,70       | 1,50         | 1,10         |
| Volcamiento                    | 0 %        | 0,03 %       | 0 %          |

\* DDS. Días después de la siembra.

Tabla 3. Datos de la producción por localidad

| Híbrido             | DK 888               | DK 777               |                      |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Localidad           | Potosí               | Paraguaicito         | Paraguaicito         |
| Sistema             | Intercalado          | Monocultivo          | Monocultivo          |
| Área                | 7.000 m <sup>2</sup> | 1.908 m <sup>2</sup> | 2.037 m <sup>2</sup> |
| Producción*         | 4.752 Kg.            | 2.130 Kg.            | 2.057 Kg.            |
| Relación grano/tusa | 84,5%                | 84,9%                | 80%                  |

\*Producción por área de parcela

Una característica importante observada fue la buena cobertura de mazorca y la mínima incidencia de punta descubierta, lo que favoreció la sanidad de las mazorcas, no obstante el período lluvioso durante el ciclo de evaluación.

*Figura 3. Raíces fulcreas, que refuerzan el sistema de anclaje.*



En la Tabla 4, se presentan datos de cultivos comerciales desarrollados por productores en diferentes localidades de la zona cafetera central, los cuales fueron considerados como muy exitosos y en Tabla 5 los detalles de los costos en la finca Potosí de Manizales.



*Figura 4. Hojas semi-erectas, característica favorable para ofrecer mayor luminosidad al café*

Tabla 4. Resultados de la producción de maíz en fincas de caficultores.

| Municipio  | Finca        | Ha   | Híbrido | Arreglo     | Producción . t | $\bar{X}$ t/ha |
|------------|--------------|------|---------|-------------|----------------|----------------|
| Calarcá    | Taguala      | 6,0  | DK888   | Monocultivo | 36,0           | 6,0            |
| Manizales  | Potosí       | 6,0  | DK888   | Intercalado | 38,0           | 6,33           |
| Palestina  | San José     | 15,0 | DK888   | Intercalado | 97,5           | 6,5            |
| Palestina  | Buenos Aires | 3,0  | DK888   | Intercalado | 21,6           | 7,2            |
| Manizales  | La Zulia     | 8,0  | DK888   | Intercalado | 55,2           | 6,9            |
| Pereira    | La Gaucha    | 1,5  | DK888   | Intercalado | 10,5           | 7,0            |
| Belalcazar | La Veranera  | 3,8  | DK888   | Intercalado | 26,0           | 6,8            |

# LITERATURA CITADA

1. CONVENIO PARA FOMENTAR SIEMBRA DE MAÍZ EN CAFÉ. El Cerealista N° 64: 24-25. 2002
2. El maíz en la zona cafetera. El Cerealista. N° 64: 21-22. 2002
3. LÓPEZ R.; J. A. LENIS A. M. "El COLORAO", Un maíz para intercalar con zocas y nuevas siembras de café. Cenicafé. Avances Técnicos Cenicafé N° 275. 1-8. 2000
4. MESTRE M., A.; SALAZAR A., J. N. Efecto de la intercalación de maíz, sobre la producción de café en las dos primeras cosechas. Cenicafé. 40(4):97-105.1989
5. MONSANTO. BOGOTÁ. COLOMBIA. DK-888; El más rústico de los maíces amarillos para la zona cafetera. Bogotá, Monsanto, s. f. 2p.
6. MORENO.; A.; POSADA S., H.; MESTRE M.; A. Obtenga ingresos adicionales al intercalar maíz en siembras nuevas de café. Cenicafé. Avances Técnicos Cenicafé N° 220: 1-4. 1995.

Tabla 5. Costos de producción, Localidad Finca Potosí (Area 7.000 m<sup>2</sup>)

| Mano de Obra                    | Costos \$           |
|---------------------------------|---------------------|
| Adecuación terrenos             | 45.000              |
| Siembra                         | 63.000              |
| Control de Arvenses             | 30.000              |
| Fertilización                   | 60.000              |
| Sanidad                         | 61.500              |
| Recolección                     | 196.140             |
| Beneficio (desgrane - limpieza) | 80.784              |
| <b>Subtotal</b>                 | <b>536.424</b>      |
| Insumos                         |                     |
| Semillas                        | 112.770             |
| Herbicida                       | 25.110              |
| Fertilizantes                   | 357.871             |
| Pesticidas                      | 49.000              |
| Empaques                        | 15.840              |
| <b>Subtotal</b>                 | <b>560.591</b>      |
| <b>Total costos</b>             | <b>\$ 1.097.015</b> |
| <b>Costo por kilo</b>           | <b>\$ 230,8</b>     |
| Rendimiento                     | 4.752 kg.           |
| Precio de venta (en finca)      | \$ 500/kg           |
| Ingreso bruto                   | 2.376.000           |
| <b>Utilidad</b>                 | <b>1.278.985</b>    |

## Caficultor

Cenicafé viene estudiando germoplasma de maíz de distintas procedencias con el fin de apoyar con recomendaciones de materiales genéticos apropiados, la siembra de maíz intercalado con café en las épocas de zoqueo.

*Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.*

## Cenicafé

Centro Nacional de Investigaciones de Café  
"Pedro Uribe Mejía"

Chinchiná, Caldas, Colombia  
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723  
A.A. 2427 Manzales  
cenicafé@cafedecolombia.com

Financiado por:



Edición: Héctor Fabio Ospina Ospina  
Fotografía: J. Arthemo López R.  
Carlos Mauricio Duque C.  
Mónica Arboleda M.  
Diagramación: Olga Lucía Henao Lema