

# ENFERMEDADES RESURGENTES DEL MAÍZ TROPICAL EN COLOMBIA



GREICY ANDREA SARRIA VILLA  
HENRY VANEGAS ANGARITA  
LUIS A. NARRO L.



FONDO IMPORTADO DE CEREALES  
PROYECTO No. 58 Y PROYECTO No. 59

# ENFERMEDADES RESURGENTES DEL MAÍZ TROPICAL EN COLOMBIA

GREICY ANDREA SARRIA VILLA  
HENRY VANEGAS ANGARITA  
LUIS A. NARRO L.



© Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas

Primera edición, octubre de 2005

ISBN: 978-958-97902-4-3

PRODUCCIÓN EDITORIAL  
Diagramación, fotomecánica,  
impresión y encuadernación



Tel: 2885338, Bogotá, D. C., Colombia

Impreso en Colombia  
Printed in Colombia

## INTRODUCCIÓN

Según varios autores, las condiciones ambientales del trópico húmedo, caracterizado por una menor cantidad e intensidad de luz, y condiciones hídricas extremas, con plantas más altas y períodos vegetativos más largos, favorecen la presencia de enfermedades en el cultivo del maíz.

La susceptibilidad del cultivo del maíz al ataque de enfermedades de origen fungoso se ve favorecida por las condiciones ambientales, el tipo de suelo, la susceptibilidad del material y las siembras continuas y escalonadas.

Durante los últimos trabajos de vigilancia fitosanitaria realizados por el Laboratorio de Diagnóstico Vegetal del ICA en Palmira, se ha detectado una mayor incidencia y severidad de algunas enfermedades que aunque ya estaban registradas en el país desde hace muchos años, han adquirido un carácter resurgente debido posiblemente a las condiciones ya mencionadas. Estas enfermedades revisten gran importancia tanto por sus efectos en el campo como por sus efectos directos sobre la producción.

Las enfermedades que en la actualidad, por su comportamiento y sus efectos directos en la producción, se consideran de mayor importancia son el complejo de la mancha de asfalto, el complejo de la mancha gris, el mildeo veloso y la pudrición foliar y de mazorca por *Diplodia*.

Según Castaño (1978), estas enfermedades han sido registradas en Colombia así: la mancha de asfalto en 1899, la mancha gris en 1930, el mildeo veloso en 1970 y *Diplodia* en 1965.

La información anterior muestra que estas enfermedades fueron inicialmente observadas y reportadas hace muchos años en el país y, posiblemente en la actualidad, debido a las siembras continuas y escalonadas, la proliferación de cultivares susceptibles y las condiciones ambientales favorables, ellas pueden expresar todo su potencial patogénico alcanzando niveles de incidencia y severidad importantes en el cultivo del maíz.

Posterior a estos registros iniciales en Colombia, otros fitopatólogos han encontrado nuevos patógenos asociados a algunas de estas enfermedades, como es el caso del mildeo veloso en el departamento del Cauca en 1983, con la enfermedad conocida como "Punta loca", causada por el hongo *Sclerophthora macrospora* (Sacc.) Thirum, Shaw y Naras. (Granada y Varón, 1983).

Recientemente, Huertas y otros (2003), reportaron en el Valle del Cauca la presencia de *Peronosclerospora sorghi* (Weston y Uppal) Shaw, agente causal del mildeo veloso del sorgo en maíz.

De igual manera, Vanegas y colaboradores (2002), reportaron en el Valle del Cauca la presencia de *Cercospora zeaе maydis* Grupos I y II y *Cercospora sorghi* var. *maydis* como agentes causales del complejo de la mancha gris en el Valle del Cauca.

Para las enfermedades que a continuación se describen, algunas medidas de manejo de tipo cultural han probado ser bastante eficientes en la reducción de fuentes de inóculo como son la rotación de cultivos, exposición al sol e intemperización de los residuos de la cosecha anterior y eliminación de hospederas del hongo causante del mildew.

## COMPLEJO MANCHA DE ASFALTO

Esta enfermedad también conocida como mancha de alquitrán o mancha de asfalto, es causada por un complejo de hongos *Phyllachora maydis*, Maublanc, *Monographella maydis*, Müller and Samuels y *Coniothyrium phyllachorae*, Maublanc. Este problema se presenta con mayor frecuencia en zonas frescas y húmedas. Sin embargo, últimamente se está registrado con mucha frecuencia en diversos ambientes.

La planta de maíz es susceptible a los hongos causantes del complejo de la mancha de asfalto durante todo el período vegetativo; sin embargo, su incidencia es más frecuentemente observada a partir de la época de floración. El síntoma inicial es la aparición en la hoja de pequeños puntos negros, brillantes, ligeramente erupentes, de apariencia aceitosa, los cuales corresponden a la presencia del hongo *Phyllachora maydis* (Foto 1). En infecciones severas, estos puntos alquitranados se distribuyen por toda la lámina foliar. Esas estructuras negras y brillantes contienen las ascosporas que iniciarán las nuevas infecciones en la siguiente siembra.



Posteriormente, el tejido foliar se degrada alrededor de estos puntos negros tornándose de color pardo debido a la presencia de un nuevo hongo, *Monographella maydis*. El tercer hongo involucrado en el complejo de la mancha de asfalto, *Coniothyrium phyllachorae*, ha sido identificado como un hiperparásito de los dos hongos anteriores (Foto 2).

En condiciones controladas con inoculaciones del hongo se ha encontrado que *Monographella* no requiere de la infección previa de *P. maydis* (De León, 2003).

Bajo condiciones climáticas favorables, las lesiones producidas coalescen produciendo grandes áreas necróticas de lámina foliar. En caso de que no se efectúe ningún control químico, la infección avanza rápidamente llegando a causar una quemazón extensiva que resulta en un secamiento acelerado del follaje (Foto 3).



favorecida por temperaturas entre los 17 y 22 °C, con una humedad relativa superior al 75%. La humedad sobre las hojas durante la noche y en la mañana facilita la infección y el establecimiento de los patógenos. Los hongos pueden sobrevivir en los residuos de cosecha por algún tiempo.

Aunque se considera una enfermedad endémica en Colombia, su severidad y facilidad de diseminación la ubican como una enfermedad muy agresiva y si las condiciones climatológicas lo permiten puede quemar completamente el follaje el cultivo en tiempo muy corto.

### Medidas de manejo

Ante la importancia de este complejo de hongos, por las características con las que se presenta y por sus efectos directos en la producción, algunas medidas de manejo de tipo cultural son bastante eficientes en la reducción de fuentes de inóculo como:

- La rotación de cultivos.
- Eliminación o incorporación de los residuos de cosecha en lotes donde la incidencia de la enfermedad ha sido muy alta. En algunas zonas del departamento del Valle del Cauca donde hay cultivos manejados con labranza de conservación, algunas prácticas como la aplicación de agentes biológicos para la descomposición de los residuos de la cosecha anterior son realizadas para disminuir las fuentes de inóculo.
- La uniformidad de siembras en las fincas y en las zonas maiceras, pues se ha observado que los lotes muy adelantados o muy atrasados son más afectados por la enfermedad.

Cuando este complejo se presenta en etapas de desarrollo de la planta anteriores a la floración, las hojas se secan rápidamente, ocasionando una disminución en el área fotosintética de la planta, lo que afecta el llenado de grano, causando que las mazorcas pierdan peso y haciendo que los granos producidos no llenen bien y tengan un aspecto “chupado”. Se tienen registros de pérdidas en producción del orden del 60% del rendimiento, dependiendo de la época de aparición de los síntomas y del genotipo o cultivar de maíz.

### Factores epidemiológicos

Es una enfermedad que ocurre con mayor frecuencia en zonas frescas y húmedas, especialmente en lotes cercanos a las riberas de los ríos, o en suelos con nivel freático alto, pesados o con tendencia al encharcamiento. La enfermedad es

- No sembrar en lotes donde la enfermedad ha sido prevalente, cercanos a las riberas de los ríos y con tendencia a encharcamiento.
- Realizar monitoreo frecuente en el cultivo desde su emergencia, con mayor énfasis a partir de los 40 días después de la germinación, con el fin de detectar oportunamente la presencia de los puntos negros y de esta forma programar las medidas de manejo de la enfermedad.
- En presencia de infecciones tempranas y en lotes con antecedentes de alta incidencia de mancha de asfalto es conveniente la utilización de fungicidas.
- La enfermedad se puede prevenir con fungicidas protectantes o controlar eficientemente con productos sistémicos. Para evitar crear resistencia de los hongos a los fungicidas es conveniente mezclar un protectante con un sistémico cuando la severidad de la enfermedad obliga a realizar más de una aplicación por ciclo.

## COMPLEJO MANCHA GRIS



foto 4

Esta enfermedad es causada por el complejo *Cercospora zeae maydis* Tehon y Daniels y *Cercospora sorghi* var. *maydis* Ell y Ev. La enfermedad es más severa en ambientes con alta humedad relativa y temperaturas relativamente frescas en la noche.

En estados iniciales de infección, estos hongos producen pequeñas manchas alargadas cloróticas, translúcidas que se desarrollan limitadas por las venas secundarias de la hoja (Foto 4). Posteriormente, se van tornando de color pardo con un halo clorótico muy delgado (Foto 5). A medida que avanza la infección, el color pardo de las manchas se acentúa tomando una forma rectangular delimitada por las nervaduras secundarias de la hoja (Foto 6).

Poco tiempo después, las manchas cambian del color pardo inicial a anaranjado y luego a gris, se diseminan en gran parte de la hoja y a medida que la enfermedad avanza coalescen abarcando una

mayor área foliar. Cuando la infección es muy alta, las hojas se tornan cloróticas y amarillas como consecuencia de una toxina (cercosporina) inducida por el hongo en materiales susceptibles. En estados de infección severa, las hojas se secan y mueren prematuramente (Fotos 7 y 8).





Como sucede en el caso de otras enfermedades foliares del maíz, aunque este complejo fungoso se presenta principalmente en la etapa final del cultivo, es conveniente realizar vigilancia permanente en los cultivos ya que su ataque en épocas tempranas y en cultivares susceptibles puede causar disminución en los rendimientos hasta en un 38%, tal como se ha registrado en la zona cafetera marginal baja y en la zona cafetera central de Colombia (Vanegas et. al., 2003).

### Factores epidemiológicos

El ataque de estos patógenos es favorecido por alta humedad y temperaturas relativamente bajas en las noches, la infección requiere de una humedad superior al 95%. Estos hongos pueden sobrevivir por algún tiempo en los residuos de cosecha.

La dispersión de las esporas de estos hongos puede ser por el viento y por la acción de la lluvia que al salpicar hojas infectadas ocasionan que las conidias se depositen en áreas de la hoja no infectadas y bajo condiciones favorables pueden causar nuevas infecciones.

### Medidas de manejo

Considerando que la diseminación de la enfermedad es sumamente rápida cuando se presentan condiciones ambientales favorables y la supervivencia del patógeno en los residuos de cosecha, es conveniente realizar medidas de tipo cultural que conlleven a la obtención de cultivos sanos como:

- Rotación de cultivos, en lo posible se debe rotar el material.

La eliminación o incorporación de los residuos de cosecha, en lotes donde la incidencia de la enfermedad ha sido muy alta.

Uniformidad de siembras en las fincas.

Vigilancia permanente en cultivos desde su emergencia, especialmente a partir de los 40 días.

En infecciones tempranas, es conveniente verificar la incidencia y severidad de la enfermedad con la ayuda de un asistente técnico con el fin de determinar el manejo químico.

En lotes con antecedentes de alta incidencia y condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad puede realizarse un manejo preventivo.

### MILDEOVELLOSO

En el Valle del Cauca se han encontrado dos agentes causales asociados a los mildes que afectan al maíz: *Peronosclerospora sorghii* (Weston y Uppal) Shaw y *Sclerophthora macrospora* (Sacc.) Thirum, Shaw y Naras.





desarrolla un polvillo blanco que dá a la enfermedad el nombre de mildew veloso (Fotos 11 y 12). Ese polvillo contiene las conidias del hongo, estructuras que servirán para la diseminación y nuevas infecciones del hongo.

Cuando el tejido foliar envejece, se forman otro tipo de estructuras del hongo (oosporas) que van al suelo con los restos de plantas infectadas y que constituyen la fuente de inóculo que va a penetrar por la raíz de plántulas en la siguiente siembra, originando nuevas infecciones. Estas oosporas pueden permanecer viables por largos períodos de tiempo en los restos de plantas infectadas (Fotos 13 y 14).

Otro síntoma es la presencia de filodia especialmente en la inflorescencia masculina (Foto 15). Estas filodias son estructuras vegetativas que sustituyen a las glumas de la estructura reproductiva dando como resultado la no formación de mazorcas. En plantas infectadas tardíamente la mazorca es pequeña y deforme (Foto 16).



Los síntomas iniciales característicos del mildew causado por *P. sorghi* en la 4ª o 5ª hojita en plántulas de 30-40 días después de siembra muestran que las hojas inferiores de plantas afectadas presentan una clorosis de crecimiento irregular que se desarrolla de la base hacia la punta de la hoja. El área clorótica es mayor en las hojas que se desarrollan posteriormente. Este síntoma ha sido denominado de "la media hoja" (Fotos 9 y 10). Bandas cloróticas que inician en la base de la hoja y crecen paralelas a la nervadura central, en las que se

desarrolla un polvillo blanco que dá a la enfermedad el nombre de mildew veloso (Fotos 11 y 12). Ese polvillo contiene las conidias del hongo, estructuras que servirán para la diseminación y nuevas infecciones del hongo.

En caso de infección por *Sclerophthora macrospora* las plantas jóvenes son subdesarrolladas y cloróticas. El síntoma de "Punta loca" se observa en época de floración masculina. Esta proliferación de hojas sucede en el tercio superior de la planta dando la apariencia de un penacho (Foto 17).

### Factores epidemiológicos

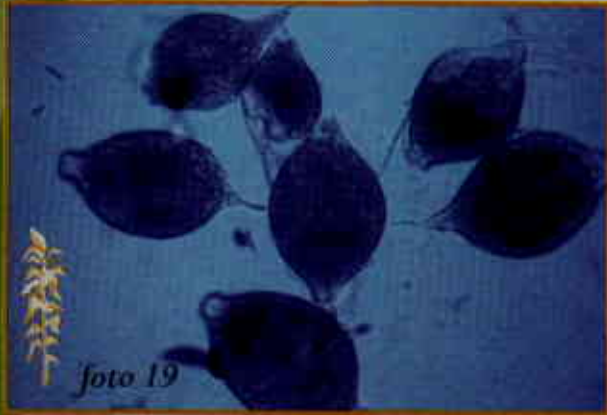
Esta enfermedad se ve favorecida por ambiente cálido húmedo. La mayor esporulación e infección



del patógeno sucede durante la noche. La infección se produce principalmente en temperaturas entre los 17 a 29 °C y una temperatura óptima promedio de 24 – 26 °C.

Estos patógenos presentan dos tipos de infección: la primaria que es a través de estructuras de resistencia llamadas oosporas, las cuales constituyen un mecanismo del patógeno para sobrevivir en condiciones adversas y poder expresarse cuando las condiciones favorezcan su germi-





(Foto 19). Estos dos tipos de esporas son la fuente de disseminación de la enfermedad a cortas distancias y de gran importancia en la dispersión extensiva en cultivos jóvenes.

En condiciones del Valle del Cauca se han identificado otras hospederas del mildew velloso como sorgo de grano (*Sorghum vulgare*) (Foto 20), sorgo forrajero (*Sorghum bicolor*) (Foto 21) y pasto Johnson (*Sorghum halepense*) (Foto 22).

### Medidas de manejo

Teniendo en cuenta los mecanismos de supervivencia de la enfermedad y el resultado del manejo cultural que se ha realizado para esta enfermedad se sugieren las siguientes medidas de control:



- Rotación de cultivos.
- Eliminación y quema (no incorporación) de plantas afectadas.
- Eliminación de plantas de pasto Johnson y sorgos infectados que se encuentran dentro y en los bordes de los lotes de maíz.
- Tratamiento a la semilla con el fungicida Metalaxil, con el fin de proteger las semillas durante los primeros estados de desarrollo.



*foto 22*

MANCHA FOLIAR Y PUDRICIÓN EN MAZORCA POR DIPLODIA

Asociado a la pudrición en mazorca por *Diplodia* se encuentran dos patógenos: *Stenocarpella maydis* (Berk) Sutton (Sin. *Diplodia maydis*) y *S. macrospora* (Earle) Sutton (Sin. *D. macrospora*). Aun cuando los dos microorganismos atacan la mazorca, solamente *S. macrospora* puede también causar lesiones foliares.



Foto 23

En las hojas, los síntomas producidos por infección de *S. macrospora* pueden observarse en estados iniciales como manchas pardas, delgadas y alargadas con un halo clorótico desarrollándose paralelas a la nervadura central que pueden llegar a medir hasta los 40 cm de longitud (Fotos 23, 24 y 25).

En condiciones de alta humedad y temperaturas frescas en las noches se puede observar los picnidios del patógeno creciendo en las manchas y que se presentan como puntos negros en la mancha necrótica (Foto 26).

Por fuera de la mazorca, la infección puede observarse como una pudrición pardo pajizo y los granos presentan un abundante crecimiento algodonoso, blanquecino (micelio del hongo), el



Foto 24



cual en condiciones de cámara húmeda puede mostrar el desarrollo de pequeños puntos negros (picnidios) en los que se forman las esporas (conidios) del hongo (Foto 27).

Al abrir la mazorca, entre los granos se observa un crecimiento de color blanco tornándose pardo en estados finales (Foto 28), el cual corresponde a las estructuras del patógeno; de igual manera el color del grano es pardo y, en condiciones de alta humedad, al partir la tuza es frecuente encontrar el desarrollo de picnidios que contienen los conidios que van a producir la nueva infección en la siguiente siembra (Fotos 29 y 30).

### Factores epidemiológicos

El desarrollo de este tipo de pudriciones en la mazorca y en la hoja se favorece por alta humedad, ambientes cálidos entre los 24 – 30 °C y temperaturas frescas en las noches entre los 13 a 17 °C.

Los máximos niveles de daño por pudrición de *Diplodia* en la mazorca se presentan en siembras continuas de maíz en lotes con antecedentes de la enfermedad.

Esta enfermedad puede diseminarse a cortas distancias por el viento y las lluvias; especialmente cuando las condiciones ambientales favorecen la formación de picnidios, el golpe de las gotas de lluvia contribuye a la dispersión rápida de conidios que pueden caer en la lámina foliar y ocasionar nuevas lesiones. También pueden caer cerca del tallo o la mazorca e iniciar infección.

Residuos de tallos, hojas y mazorcas afectados pueden convertirse en una fuente de inóculo en próximas siembras, ocasionando de esta manera posibles infecciones tempranas.

### Medidas de manejo

Este tipo de problemas sanitarios requiere de manejos culturales preventivos y vigilancia frecuente, ya que puede manifestarse única-





mente en la mazorca hacia finales del cultivo, ocasionando pérdidas directas en la producción debido a su efecto sobre el grano cuando su presencia se detecta de manera tardía.

El manejo puede ser:

- Realizar rotación de cultivos en lotes con antecedentes de alta incidencia.
- Eliminar y destruir mazorcas con el problema ya que éste grano no puede ser utilizado para la alimentación de animales de

corral puesto que es un hongo reconocido por la producción de micotoxinas que entre otras enfermedades causan la encefalitis en ganado caballar y daños en hígado de cerdos y de aves de corral.



foto 29



foto 30

## BIBLIOGRAFÍA

BURITICA, P., 1999. Patógenos y Enfermedades de las Plantas de Importancia Económica en Colombia. Universidad Nacional, Sede Medellín. ICA.

CASTAÑO, J. J., 1978. Trayectoria de la Fitopatología en Colombia. Editorial Letras. Medellín.

DE LEÓN, C., 2003. Enfermedades Importantes del Maíz en Colombia. Memorias Seminario de Actualización en el Manejo de Enfermedades del Cultivo del Maíz en el Valle del Cauca. Sociedad Colombiana de Fitopatología.

HUERTAS y otros, 2002. Evidencias del Mildeo Velloso (*Peronosclerospora sorghi* (W. Weston & Uppal) C.G. Shaw) en Cultivos de Maíz y Sorgo en Colombia. Revista Colombiana de Fitopatología, Vol. 26:2.

THE AMERICAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY, 1999. Compendium of Corn Diseases. Third Edition. Plagas y Enfermedades del Maíz. Ediciones Mundi Prensa.

SARRIA V., G. A. y otros, 2003. Situación Fitosanitaria del Cultivo del Maíz en el Valle del Cauca en los Últimos Años. Memorias Seminario de Actualización en el Manejo de Enfermedades del Cultivo del Maíz en el Valle del Cauca. Sociedad Colombiana de Fitopatología.

VANEGAS A. H. ; C. DE LEÓN; F. VARÓN y C. VEGA, 2002. El Complejo de la Mancha Gris Foliar (*Cercospora* spp.) en Maíz Tropical Colombiano. Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Valle ASIAVA, 59(4): 4 – 7 (ISSN 0122-4441).

VANEGAS A. H. ; C. DE LEÓN y A. M. MORENO B., 2003. Maíces Híbridos Subtropical x Tropical: Una Opción Tecnológica para la Zona Cafetera. FONADE-SENA-SAC-MINAGRICULTURA-FEDERACAFÉ-CIMMYT-FENALCE. Memorias Seminario Internacional en Maíz. Carlos De León. Manizales Septiembre 30 de 2003.

Biblioteca Agropecuaria  
de Colombia - BAC



010100030831

Boletín técnico  
Cód. 30.02.34.05C

Revisó Raúl Navarro

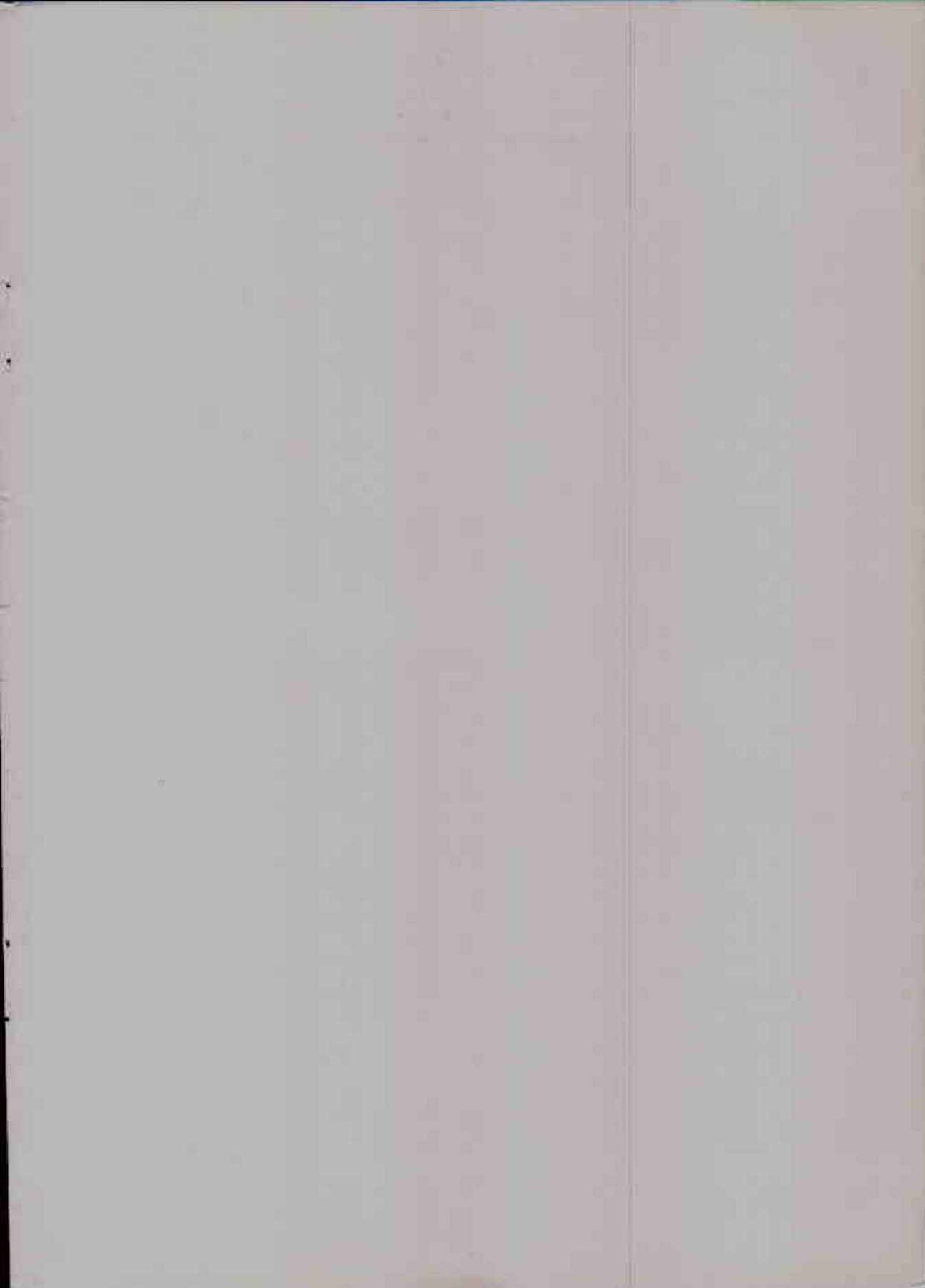
Terminó de imprimirse en  
octubre de 2005 en



**produmodios**  
Editorial para el Sector Agropecuario

Tel: 2885338

Bogotá D. C., Colombia





Ministerio de Agricultura y  
Desarrollo Rural

INSTRUMENTO **ICA** ADMINISTRATIVO



**CIMMYT**