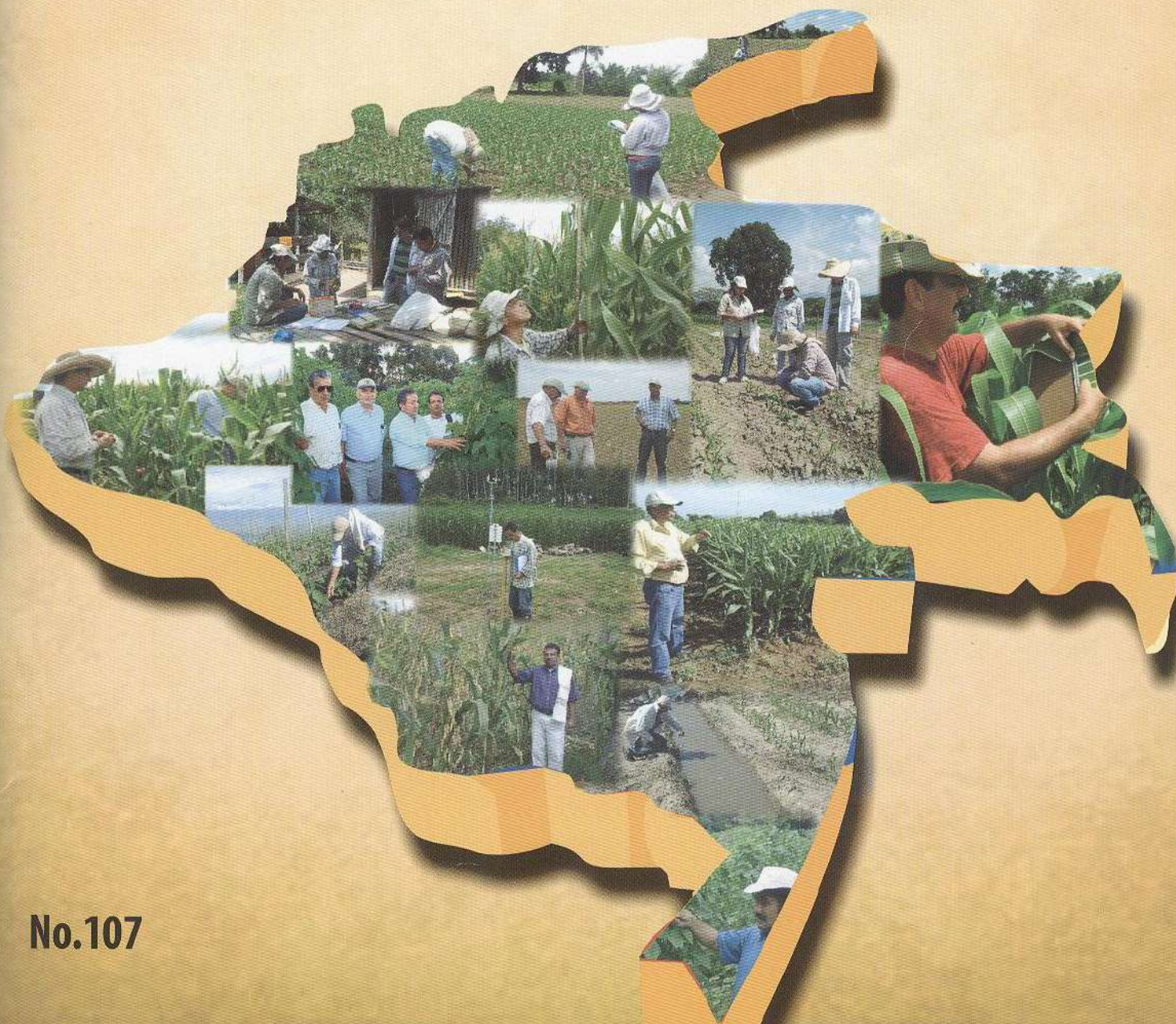


el Cerealista



Revista de la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas

UNA GRAN GESTIÓN DEL EQUIPO TECNICO DE FENALCE



No.107

Invertimos las Cuotas de Fomento para el fortalecimiento del Sector



Investigación



Apoyo a la
comercialización



Desarrollo
tecnológico



Información
económica
y estadística



Transferencia
tecnológica



Fomento a
la siembra



fenalce

Fondo Nacional de Cereales, Leguminosas
y Frijol Soya

CONTENIDO

Edición 107

- 2 EDITORIAL
Grupo Técnico de Fenalce y la asistencia técnica parafiscal
- 4 NOVEDADES
Noticias del sector
- 6 BALANCE
Pequeños productores ganaron con la cobertura de la mano de Fenalce
- 10 INVESTIGACIÓN
Las Micotoxinas en granos almacenados y la seguridad alimentaria
- 16 PONENCIA
El ingeniero agrónomo desde la óptica gremial
- 18 PORTADA
Nuestro grupo técnico: hombres y mujeres expertos en nuestros cultivos
- 20 GESTIÓN
Avances y logros del accionar técnico de FENALCE
1. Región Caribe
 2. Región Valles interandinos
 3. Región Zona Andina
 4. Región Orinoquia
- 56 COYUNTURA
Cerealista y de leguminosas No. 40

el Cerealista

Órgano de difusión de la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas, Fenalce.

EDICIÓN No.107

TPR No.960-ISSN:0124-2016

FENALCE

JUNTA DIRECTIVA

PRESIDENTE

James Ortega Melo

VICEPRESIDENTE

Álvaro Pineda Naranjo

MIEMBROS PRINCIPALES

Jairo Manrique Bocanegra, Álvaro Pineda Naranjo,
James Ortega Melo, Gilberto Vásquez Lozada,
Victor A. Rueda del Castillo, Álvaro Posada Moreno,
Luis Vásquez, Máximo Cubillos,
César Augusto Giraldo.

SUPLENTE

Víctor Manuel Delgado Rojas, Marcos Arroyo, Ange-
la María Cabal, Miguel Rojas, Alfredo Pinto Maestre,
Orlando Portilla Riascos, José Erney Vargas
Perdomo, Darío Álvarez Morantes.

HONORARIOS

Francisco Díaz Calcedo, José Vicente Castañeda
Mahecha, Alberto Martínez Sáenz, José Adel
Cancelado Perry, Hernán Osorio Arengas.

DIRECTOR

Henry Vanegas Angarita

COMITÉ EDITORIAL

Henry Vanegas Angarita, Carlos Molina Gómez,
Martín Gutiérrez, Paula Andrea Garavito.

Diseño y diagramación

bhr
Grupo
estratégico

Celular 3102060074

FOTOGRAFÍAS: archivo general y páginas web

El Cerealista, salvo las del editorial. Las opiniones expresadas en esta publicación no necesariamente reflejan el pensamiento de Fenalce y son de responsabilidad exclusiva de quien las emita. El contenido de El Cerealista se puede reproducir, citando la fuente.

FENALCE

Teléfonos: (1) 5921092 / Fax (1) 5921098
Correo electrónico: elcerealista@fenalce.org
Km. 1, vía Cota - Siberia, vereda El Abra,
entrada Los Termes,
Cota - Cundinamarca - Colombia



Henry Vanegas Angarita
Director Revista El Cerealista

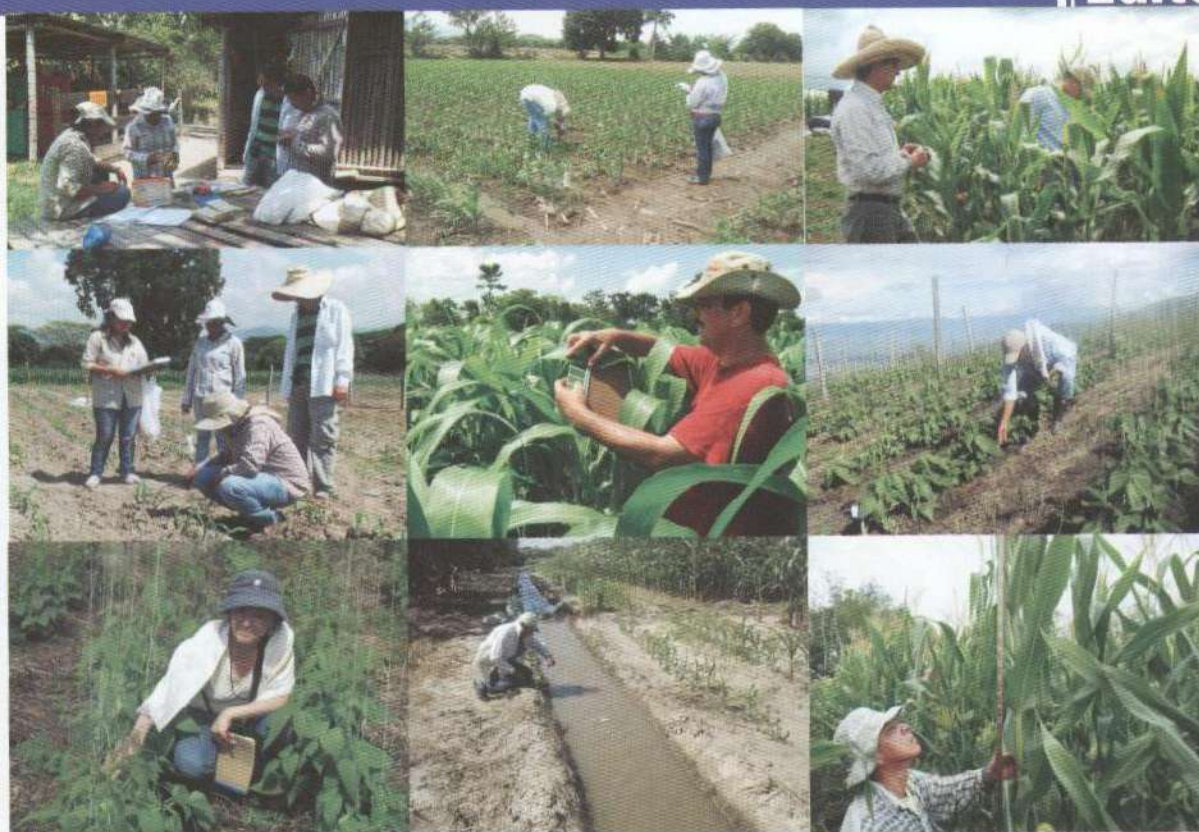
Grupo Técnico de Fenalce y la asistencia técnica parafiscal

FENALCE es un gremio que no solo representa y defiende los intereses de los productores cerealistas, de leguminosas y del frijol soya, sino que tiene un grupo técnico de expertos que evalúan continuamente prácticas innovativas y contenidos útiles y valiosos de aspectos agronómicos, del comportamiento de los genotipos y de la oferta tecnológica disponible en las diversas regiones, para que sus productores aprovechen de una mejor forma la oferta ambiental y disminuyan el riesgo de la inversión en su cultivo, haciendo de cada ciclo productivo una actividad más rentable y sostenible.

Las experiencias de valor que ofrecen las 14 oficinas regionales de esta Federación en la que trabajan verdaderos profesionales conocedores del cultivo y del sector, ponen al servicio del productor rural una gran cantidad de información técnica valiosa, validada y ajustada en sus condiciones locales de

producción, orientando la percepción de la situación del sector y del mercado de los granos, influyendo en la decisión de siembra, recomendando un uso eficiente de insumos, productos y servicios, brindándole un acompañamiento técnico durante todo el ciclo del cultivo. Esta es una asistencia técnica parafiscal, que se hace con recursos de los Fondos que los mismos productores aportan al comercializar sus cosechas. FENALCE administra con eficiencia y transparencia los recursos aportados al Fondo Nacional Cerealista – FNC, al Fondo Nacional de Leguminosas – FNL y al Fondo Nacional de la soya - FNS.

El gremio de productores aprovecha este componente técnico para apalancar mayores recursos, colocándolo como contrapartida al aplicar a las convocatorias de Asistencia Técnica Gremial y poder ampliar su cobertura de servicios y acompañamiento técnico al productor rural.



De esta forma FENALCE atiende las necesidades de los pequeños, medianos y grandes productores de alimentos, gestiona medidas e instrumentos que ayuden a corregir las imperfecciones del mercado nacional de los granos básicos, hace seguimiento a las solicitudes y acciones gestionadas ante diversas instancias de decisión y se convierte en el aliado del Agricultor al promover opciones de cultivo más rentables y en referente obligado a nivel nacional de los cultivos que representa.

La reflexión estratégica del gremio le apuesta al mejoramiento de la productividad basado en la genética, para lo cual posee su centro nacional de investigación CENICEL, en cuyas estaciones experimentales desarrolla genotipos híbridos de marca propia FNC para hacer más productivo y competitivo al cultivo, analiza los indicadores técnicos y económicos del sector, investiga en los factores más limitantes de la productividad (nutrición, semillas, cambio climático, recurso agua, manejo de enfermedades, reducción de pérdidas en la recolección y BPA's en la poscosecha), fortalece la asociatividad para economías de escala, la agregación de valor y su transformación agro-industrial.

En esta oportunidad, nuestra revista está dedicada al equipo técnico de nuestra Federación, resalta su rol en la generación de conocimiento,

la validación y ajuste de la tecnología generada, transferencia de tecnología a nivel de fincas de productores, el acompañamiento al productor durante el ciclo del cultivo y la asistencia técnica a nivel comercial y de empresarización rural.

FENALCE y su equipo técnico tiene un compromiso con la seguridad alimentaria de nuestros ciudadanos, no solo en cuanto a mejoras continuas en la productividad de las cosechas para una mayor disponibilidad y asequibilidad de alimentos, suficientes, seguros y nutritivos, en condiciones de sanidad e inocuidad, sino también con el crecimiento de áreas de cultivo, la infraestructura productiva y la agroindustrialización para atender los hábitos de consumo de nuestra población y el creciente mercado nacional.

FENALCE crece con el país para que los productores con su gremio logren el reconocimiento de su actividad productiva y su contribución a la economía familiar, local, regional y nacional. Una organización gremial cuando se tiene no se valora lo suficiente, pero se añora y se sufre en su ausencia, sobre todo en épocas de crisis. El llamado es a que apoyemos nuestra actividad técnico-gremial para beneficio de todos.

Una Feliz Navidad y un próspero 2014.

Competencia desigual con el maíz



La competencia del etanol colombiano con el de maíz que se produce en EE. UU. es dispar, pues en este país hay un subsidio agrícola de hasta el 60 por ciento en los costos de producción, así como un subsidio que se le otorga a las refinerías por comprar este producto, que oscila entre 37 centavos de dólar y un dólar por galón.

Si bien los productores locales podrían salir a vender el etanol en EE. UU., sus economías de escala no les cuadran, pues mientras Colombia produce 370 millones de litros al año, dicho país llega a los 50.000 millones de litros al año.

Se analiza el Conpes de la Altillanura



Se presentó el Conpes para la Altillanura que traza las líneas de acción y fija los recursos (\$ 9,6 billones) que demanda esta zona para que arranque el desarrollo agroindustrial.

La política reúne seis estrategias de desarrollo: ordenamiento territorial, descentralización, desarrollo económico,

inversiones, capital humano y seguridad.

Del total de los 9,6 billones, el 95 por ciento será para el desarrollo de la infraestructura. También, plantea un ICR (incentivo a la capitalización rural) para subsidiar la adecuación de tierras.

TLC con Corea

El país asiático tiene grandes necesidades en diferentes productos y espera importarlos de mercados que brinden calidad y buen precio y Colombia es una de las primeras opciones.

“El Tratado de Libre Comercio (TLC) con Corea del Sur no perjudicará a los campesinos colombianos. Por el contrario, les abrirá oportunidades de progreso”.

Así lo considera el embajador de ese país en Colombia, Choo Jong-Youn, quien envió un mensaje de esperanza, y pidió perder el miedo y dar paso a propuestas sólidas.

En su concepto, la polémica que se ha desatado frente a este tema se debe a que este importante sector de la economía “no está informado suficientemente sobre los verdaderos alcances del Tratado”.

Se debe suministrar información clara, precisa y concreta sobre el tema, lo que permitirá despejar las dudas y tener claro que lo que se abre son opciones de negocios. Para sustentar su afirmación, el embajador echa mano de las cifras.

Choo Jong-Youn afirma que “Corea del Sur es un país importador de productos agropecuarios, lo que abre las puertas para los colombianos, quienes podrían vender en ese territorio desde maíz hasta trigo, frutas, harina, jugos y otros alimentos, y también flores, entre otros”, “la situación de Corea del Sur es muy diferente a la de Estados Unidos y la Unión Europea, con las que Colombia también tiene TLC.

Corea solo se autoabastece arroz, en un 85 por ciento, además de papa dulce, huevos y legumbres, todo lo demás, tiene que importarlo; necesita adquirir productos agropecuarios de calidad y con precios competitivos, y ahí está la oportunidad para el agro colombiano”.



Seúl puede ser un gran mercado para productos colombianos.

Foto: Archivo Portafolio.co

Cosechas récord desaceleran costos mundiales de alimentos

Los aumentos de precio de los comestibles se han desacelerado en todo el mundo conforme la oferta desde India a Estados Unidos se expanden y hacen entrar el maíz, la soya, el trigo, el azúcar y el café a mercados bajistas.



El monto de las importaciones mundiales de alimentos cayó 3,2 por ciento en 2013 a US\$ 1,15 billones, estiman las Naciones Unidas. Los costos globales bajaron 13 por ciento desde un máximo histórico en febrero de 2011, cuando inundaciones y sequías arruinaron las cosechas y desencadenaron protestas en África y el Oriente Medio, derrocando líderes en Túnez y Egipto.

El Fondo Monetario Internacional dijo que los precios caerán 6 por ciento este año. En Vietnam, donde un tercio del ingreso se gasta en comida, los aumentos disminuyeron a una tasa anual de 5,1 por ciento en diciembre desde un máximo de 34,1 por ciento en agosto del 2011.

MENORES PRECIOS

“La inflación de los precios de los alimentos podría ser un poco menor en el nivel del consumidor a causa de lo que está pasando con los precios de las materias primas”, dijo Chris Rupkey, economista financiero jefe en Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ Ltd. en Nueva York. “La oferta ha aumentado, y las leyes de oferta y demanda nos dicen que con el tiempo los precios de estos cultivos y estos bienes alimenticios significarán menores precios para los consumidores”.

El maíz registró el mayor retroceso entre las materias primas el año pasado, cayendo 40 por ciento. El trigo se derrumbó 22 por ciento, el café bajó 23 por ciento, el azúcar estaba 16 por ciento más barata y la soja declinó 8,3 por ciento.

El índice MSCI All-Country World de acciones subió 20 por ciento, en tanto el Bloomberg Dollar Index, una referencia contra 10 socios comerciales importantes de Estados Unidos, avanzó 3,5 por ciento. El índice Bloomberg Treasury Bond retrocedió 3,4 por ciento.

Los aumentos en el costo de las materias primas tienen un efecto desproporcionado en los países más pobres, donde las personas gastan un mayor porcentaje de sus salarios en comida. Los compradores de Estados Unidos desembolsan cerca de 6,6 por ciento de su ingreso en alimentos, la menor proporción del mundo, en tanto los paquistaníes gastan casi la mitad de sus salarios para comer, según el Departamento de Agricultura de Estados Unidos. En Vietnam, compradores gastan cerca de 35,9 por ciento.

Fuente: Portafolio

Exportaciones Nacionales



El panorama del país en materia de comercio exterior presentó altos y bajos. Por una parte, en noviembre de 2013 se presentó un aumento del 2,6% en las ventas externas de Colombia frente al mismo mes de 2012. La nación pasó de vender US\$4.807 millones a facturar US\$4.934 millones.

Pero por otro lado, en el consolidado de enero-noviembre de 2013, las exportaciones disminuyeron en un 3% con relación a 2012.

Según el reporte del Dane, esta caída se debe a la reducción en un 32% en las salidas de artículos manufacturados, paquetes postales y operaciones no clasificadas, así como la caída en un 1,5% en la venta de combustibles al exterior. El ‘grueso’ de las exportaciones del país sigue siendo el combustible y la industria extractiva, que vendió en noviembre de 2013 US\$3.415 millones.

Fuente: Vanguardia.com

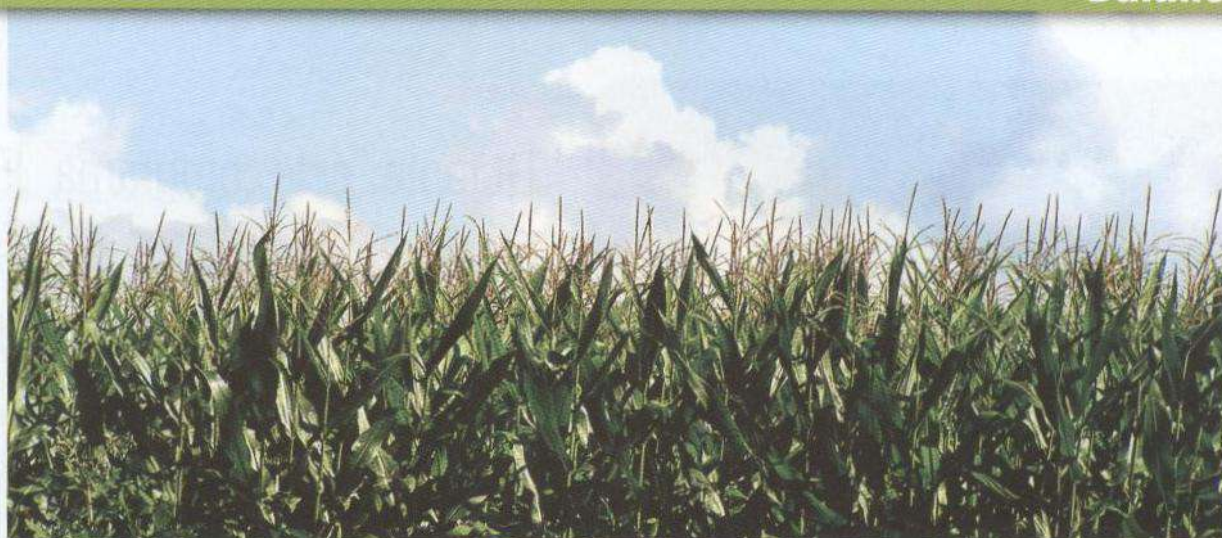
Pequeños productores ganaron con la cobertura de la mano de FENALCE

Por : Martín Gutiérrez Gómez
Director del Departamento de Investigaciones económicas
FENALCE

Desde principios de 2013, finales de enero y principios de febrero, y antes de empezar las siembras en el territorio nacional, el gremio de productores de cereales FENALCE, soportado en proyecciones del mercado internacional, previó y anunció la caída que se avecinaba en el precio internacional del maíz. Desde ese momento solicitó al ministro de agricultura se retomara con mayor envergadura y desde el momento de la siembra, el programa de cobertura en precio internacional, que permitiera ofrecer al productor local un mecanismo de protección ante esta situación.

Además de la presión ejercida para otorgar al programa la magnitud que se merecía, porque era toda la producción nacional que se encontraba en riesgo, el gremio planteó al Ministerio de Agricultura una propuesta innovadora que permitió al pequeño productor, quien nunca antes había participado del programa, acceder a la cobertura.





El Programa de coberturas ofrecido durante el primer semestre de 2013 ayudó a mitigar el efecto de la caída del precio, y presentó cambios fundamentales, la mayoría de estos liderados por el mismo gremio.

Desde principios de 2013 FENALCE tuvo conocimiento de proyecciones de siembra en los Estados Unidos para la campaña 2013/2014, que en razón a los altos precios vistos durante el 2012, y acompañados de buenas expectativas en el clima, amenazaban con alcanzar una producción record. Los principales pronósticos mostraban como el precio que durante enero y febrero de 2013 alcanzaba los \$280 dólares por tonelada, podría en los meses de salida de cosecha (octubre – diciembre) caer hasta los \$220 dólares la tonelada.

Los pronósticos del mercado se cumplieron, el clima jugó un papel benévolo y se cosechó una producción record en los Estados Unidos, principal productor de maíz en el mundo. La producción generó como se tenía previsto una fuerte caída en el precio. Un maíz que empezó cotizando en \$280 dólares por tonelada, terminó el año cercano a los \$160 dólares por tonelada, caída cercana al 40%.

El Programa de coberturas ofrecido durante el primer semestre de 2013 ayudó a mitigar el efecto de la caída del precio, y presentó cambios fundamentales, la mayoría de estos liderados por el mismo gremio. Para este nuevo programa FENALCE logró que la cobertura de precios para el pequeño productor no tuviera ningún costo, permitiendo acceder a esta opción de precios, sin la necesidad de jugar con sus recursos. En programas anteriores el pequeño productor aportaba el 20% del costo de la prima y el gobierno contribuía con el restante 80%. El problema se presentaba cuando el pequeño agricultor no disponía de los recursos en

el momento de la siembra para tomar este seguro de precios.

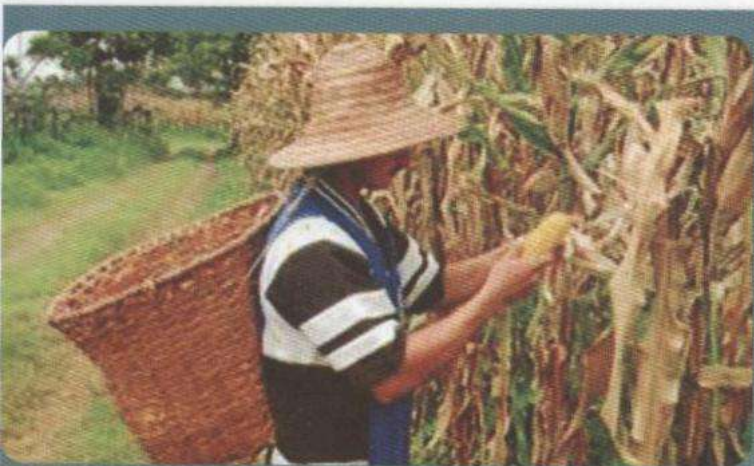
Conociendo la dificultad operativa que representaba este programa, la mayoría de difícil consecución para un pequeño agricultor, el gremio propuso y logró que en cabeza de FENALCE se realizara toda la labor operativa, y se llevara al productor de la mano para participar del programa.

Recordemos, que un pequeño productor debía tener los recursos para pagar un porcentaje de la prima, reunir 127 toneladas para completar un contrato en la Bolsa de Chicago, ingresar a un aplicativo de la Bolsa Mercantil para realizar su inscripción on-line, radicar unos documentos físicos ante la Bolsa, y finalmente contactar un comisionista de Bolsa para realizar la demostración de sus ventas. Además de esto debía saber el mes de cobertura que debía tomar y el momento en que debía hacerlo, lo cual implica todo un conocimiento del mercado de los futuros y las opciones en Chicago.

A raíz de la participación de FENALCE en este programa, se logró que el gremio asumiera toda esta labor orientadora y operativa en cabeza del pequeño agricultor. Actualmente un pequeño productor de hasta 15 hectáreas, únicamente debe presentar:

- 1) documentación ante la oficina regional de FENALCE,
- 2) cuenta bancaria y
- 3) informar el mes esperado de cosecha y venta del maíz. "El gremio se encarga del resto".

Únicamente queda a la espera de recibir el apoyo, si el precio en el mercado internacional baja con respecto al precio al que lo cubrió FENALCE.



Durante este programa FENALCE atendió más de **225** pequeños agricultores con siembras menores de **10** hectáreas.

Los documentos que el Ministerio y FENALCE exigen para que el pequeño agricultor pueda inscribirse en el programa son fáciles conseguir y diligenciar; documento de identidad, factura de compra de semilla a nombre del productor, documento de la casa de insumos que vendió la semilla, Registro Único Tributario RUT, formato de inscripción ante FENALCE y la Georeferenciación de sus lotes.

En el 2013 la experiencia de los pequeños productores fue positiva y ganaron de la mano de FENALCE. El grupo de pequeños productores (Grupo 1) fue el de mayor demanda y tonelaje cubierto, por encima de los medianos y de los grandes productores de maíz en Colombia, respondiendo a los beneficios otorgados por el gobierno.

FENALCE, además de encargarse del trabajo operativo para pequeños productores, y hacer este instrumento accesible para este tipo de agricultores, se encargó de realizar el trabajo de divulgación y promoción de este programa en las diferentes regiones del país. Durante el primer semestre de 2013 el gremio realizó 10 capacitaciones; Tulúa y la Unión en el Departamento del Valle, Aguachica en el Departamento del Cesar, Armero-Guayabal, San Luis y Valle de San Juan en el departamento del Tolima, Granada en el Meta, Pitalito en el Departamento del Hui-

la, Sucre en Sincelejo y finalmente Guachené en el Departamento del Cauca.

Durante este programa FENALCE atendió más de 225 pequeños agricultores con siembras menores de 10 hectáreas. En total se cubrieron más de 9.800 toneladas en 1.395 hectáreas, con agricultores de las principales regiones productoras del país.

FENALCE tomó coberturas de acuerdo con las fechas de salida de cosecha y venta del maíz en las diferentes regiones productoras. A productores del Meta, primeros en cosechar, el gremio les tomó la cobertura de los meses de julio y agosto. Pequeños productores del Meta, quienes se cubrieron con estos meses de cobertura recibieron una compensación adicional en precio cuando vendieron su cosecha de \$65 mil y \$130 mil pesos por tonelada respectivamente. Productores del Tolima, Valle del Cauca, Huila, Cesar utilizaron la cobertura del mes de septiembre y obtuvieron una compensación de \$100 mil pesos por tonelada. Productores del departamento de Córdoba utilizaron la cobertura del mes de octubre y obtuvieron una ganancia de \$80.000 pesos por tonelada. Finalmente, productores del Huila, quienes tomaron la cobertura del mes de noviembre obtuvieron una ganancia de \$120 mil pesos por tonelada.

Los buenos resultados obtenidos y la buena gestión adelantada por el gremio en el programa de coberturas, se vieron reflejados en el nuevo programa del segundo semestre, cuando la demanda o la intención de participar triplicó el cupo otorgado por el Ministerio de Agricultura.

El programa de coberturas del segundo semestre, cuyo propósito es cubrir las siembras del 2013 B, y la producción saliente en el 2014 A, otorgó a pequeños productores un cupo de 7.000 toneladas. Cerrada las inscripciones ante FENALCE, se inscribieron 420 pequeños productores por 22.931 toneladas. Los resultados muestran que el número de productores prácticamente se duplicó con respecto al programa anterior y las toneladas inscritas para participar superaron en tres veces el cupo otorgado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Desde FENALCE, consideramos que los resultados que obtendrán los productores en el nuevo programa de coberturas no serán tan altos como los alcanzados en el primer semestre. La razón es que el precio internacional, como se mencionó con anterioridad, lleva una caída en lo corrido del año del 40%, y se encuentra en el nivel más bajo de los últimos 3 años.

No obstante, existen variables que indican que el precio del maíz puede seguir cayendo:

- 1) El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, por sus siglas en inglés USDA, proyecta que al finalizar el año se presentará uno de los inventarios finales más altos de la historia,
- 2) USDA proyecta buenos resultados en la cosecha de Brasil y Argentina saliente entre febrero y mayo de 2014,
- 3) Incertidumbre con decisiones que determinan la cantidad mínima de etanol en los Estados Unidos,
- 4) Problemas de almacenamiento por cosecha record en este país.

En la página web de Barchart.com, reúnen a 13 analistas del mercado y consultan sobre la tendencia que esperan del precio. Según información del 2 de diciembre de 2014, la percepción de estos analistas para el futuro de marzo sigue siendo en un 88% con

tendencia “fuertemente bajista” (2). Según proyecciones del Fondo Monetario Internacional -FMI- 5 de septiembre de 2013, el precio durante 2014 se mantendrá a niveles bajos vistos durante el cierre de 2013 (2).

Por estas razones, y porque la probabilidad que un commodity como el maíz siga cayendo siempre va a existir, es que aconsejamos al pequeño, mediano y grande productor continuar utilizando esta herramienta bursátil. Mas cuando el programa de coberturas permite cubrirse por encima del precio actual del mercado, situación que garantiza entrar ganando al momento de tomar la cobertura. Actualmente, la cobertura del mes de marzo le permite a un productor cubrirse a \$212 dólares por tonelada, cuando el precio de la cotización en el mercado está en \$167 dólares por tonelada, es decir un colchón de seguridad de \$45 usd/ton, equivalente a \$86.000 pesos por tonelada (3).

Bibliografía

- 1) Barchart - Barchart Technical Opinion - RESULTS OF 13 POPULAR ANALYTICS – Overall Average: 88% Strong Sell. Lunes 2 de diciembre de 2014.
- 2) Price Forecasts - Actual prices through - 05/09/2013, Term Commodity Price Baseline. FMI. U.S. No. 2 yellow, prompt shipment, FOB Gulf of Mexico ports (USDA, Grain and Feed Market News, Washington, D.C.). 1/).
- 3) Información de acuerdo con la Tabla de cotizaciones diaria publicada por la Bolsa Mercantil de Colombia con fecha del lunes 02 de diciembre de 2013. Cobertura mes de marzo. Precio futuro de marzo 167 usd/ton. Strike Price o precio de ejercicio 212.6 usd/ton

Las Micotoxinas en granos almacenados y la seguridad alimentaria

Por: Clotia Mabel Martínez A.
Ingeniera Agroindustrial FENALCE-FNC.

Las micotoxinas son metabolitos secundarios tóxicos naturales producidos por ciertos hongos. El término 'micotoxinas' se reserva para los metabolitos tóxicos que colonizan los cultivos. Una sola especie de hongos pueden producir muchas micotoxinas diferentes, y la misma micotoxina puede ser producida por varias especies y por las mismas especies en diferentes cultivos o en alimentos como los cereales, frutos secos, especias, frutos secos, jugo de manzana y café.

Importancia en la salud

Las micotoxinas causan enfermedades en los seres humanos, animales y plantas llamadas micotoxicosis. La micotoxicosis es casi siempre accidental "intoxicación por medios naturales" con patologías similares a las causadas por la exposición a los pesticidas. La mayoría de las micotoxicosis son por la ingestión de alimentos contaminados. Los síntomas dependerán del tipo de micotoxina, la cantidad y la duración de la exposición, la edad, la salud, el género y muchos efectos sinérgicos poco conocidos que implican la genética y el estado de la dieta de la persona expuesta.

Las micotoxicosis, puede ser aguda o crónica. La toxicidad aguda tiene generalmente un inicio rápido y una respuesta tóxica obvia, mientras que la toxicidad crónica se caracteriza por la exposición a dosis bajas durante un largo período de tiempo, envenenamiento común en los ambientes de trabajo y que resulta en cáncer y otros efectos generalmente irreversibles. Los principales efectos en la salud humana y veterinaria se presentan con la micotoxicosis crónica (por ejemplo, la inducción de cáncer, toxicidad renal, inmunosupresión). Sin embargo, los episodios de micotoxicosis más conocidas son manifestaciones de efectos agudos (por ejemplo, el síndrome X del pavo, ergotismo humano).

Importancia económica

Las pérdidas económicas se presentan en numerosos cultivos, especialmente trigo, maíz, maní y otros cultivos de nueces, semillas de algodón y café.

La FAO estima que el 25% de los cultivos del mundo son afectados por micotoxinas cada año y las pérdidas anuales son de 1'000.000.000 de toneladas métricas de alimentos y productos alimenticios.

Las pérdidas económicas se producen por varios factores como la pérdida de rendimiento debido a las enfermedades inducidas por los hongos toxigénicos; el valor reducido del cultivo, resultante de la contaminación por micotoxinas; las pérdidas en la productividad animal por problemas de salud relacionados con micotoxinas; los costos en la salud humana, y el costo de la gestión a todos los niveles de prevención, toma de muestras, de mitigación, de litigio, y de investigación.

Estos impactos económicos afectan a las cadenas de suministro de alimentos y de concentrados animales: productores de cultivos, los productores de animales, comerciantes de granos y distribuidores, procesadores, consumidores y la sociedad en su conjunto (debido a los impactos de salud y pérdida de productividad).

Las micotoxinas más comunes en la agricultura y de mayor preocupación desde una perspectiva de seguridad alimentaria son:

- Las aflatoxinas (B1, B2, G1, G2 y M1)
- La ocratoxina A
- La patulina
- Toxinas producidas por *Fusarium* spp. incluyendo las fumonisinas (B1, B2 y B3), tricotecenos (principalmente nivalenol, deoxinivalenol, T-2 y HT-2 toxina) y zearelenona.

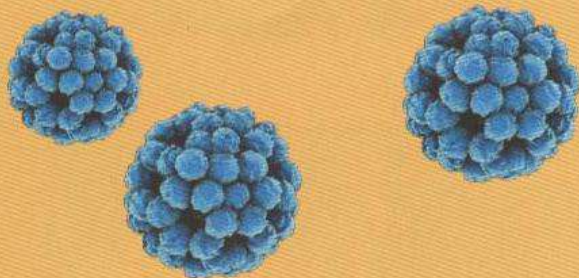
Otros incluyen, alcaloides del ergot (ergotamina) y amida del ácido lisérgico [ergine], citrinina, esterigmatocistina, ácido penicilina, roquefortine, isoflumigaclavines A y B, PR toxina, y cicloplazónico.

Las Aflatoxinas

Las aflatoxinas son derivados producidos por muchas cepas de *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus*. Fueron aislados y caracterizados en 1960 después de la muerte de más de 100.000 pavos jóvenes (enfermedad X del pavo) donde se detectó el consumo de maíz contaminado con moho.

Las aflatoxinas se clasifican en función de su fluorescencia bajo luz UV (azul o verde) y la movilidad cromatográfica relativa en TLC, siendo las principales: B1, B2, G1, y G2. La aflatoxina B1 es el carcinógeno natural más potente que se conoce, siendo el hígado el principal órgano afectado.

La contaminación de cultivos es muy variable y puede ocurrir en el campo o durante el almacenamiento. En campo, está a menudo asociada con el estrés por sequía.

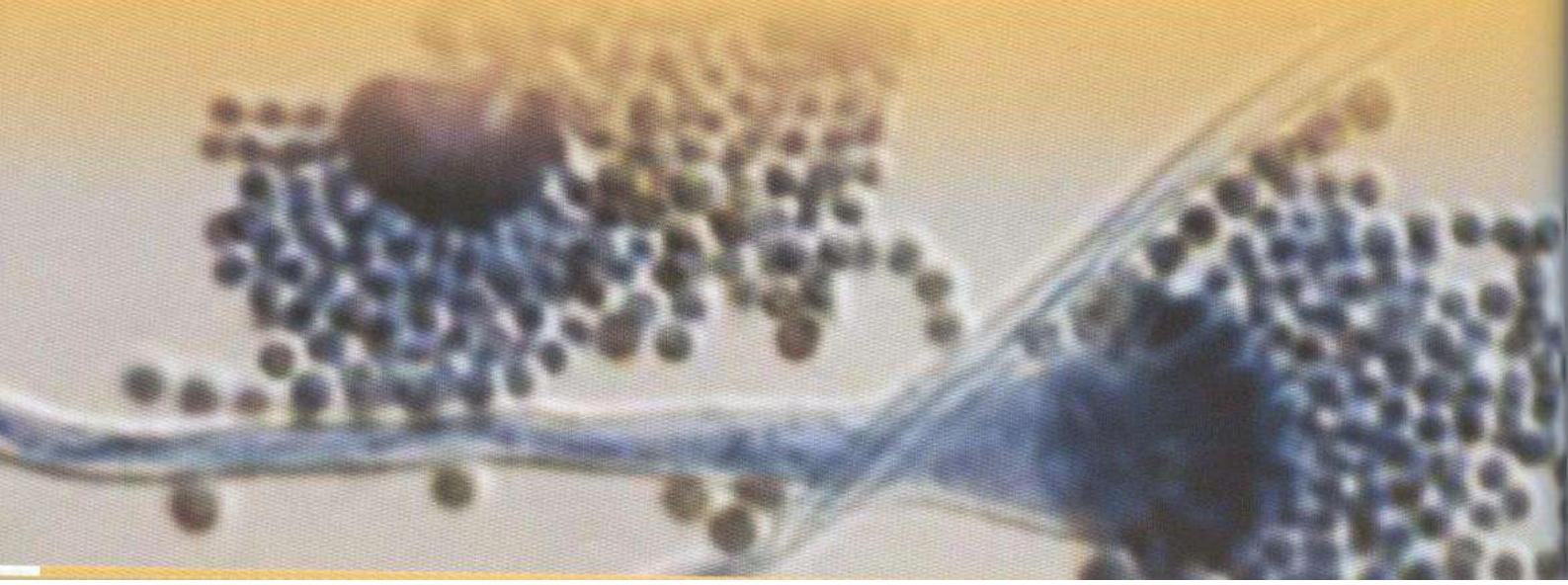
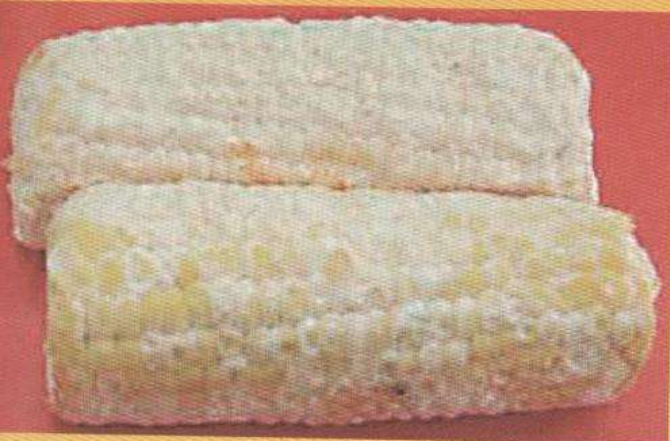


Las Fumonisin

Las fumonisin son producidas por varias especies de *Fusarium*, en particular *Fusarium verticillioides* (antes *Fusarium moniliforme* = *Gibberella fujikuroi*), *Fusarium proliferatum* y *Fusarium nygamai*, así como *Alternaria alternata* f. sp. *Lycopersici*.

Pero la principal especie de importancia económica es *Fusarium verticillioides*, que crece como un endófito en el maíz, tanto en tejidos vegetativos como reproductivos, a menudo sin causar síntomas de la enfermedad en la planta.

Las primeras fumonisin que se describieron y caracterizaron fueron en 1988. El elemento que más se produce en abundancia de la familia es la fumonisin B1.



Los Kits de prueba y métodos rápidos para su uso en laboratorios no especializados

Las micotoxinas en los alimentos y en los concentrados, deben ser examinadas en un laboratorio especializado utilizando métodos certificados de análisis. Sin embargo, kits de prueba apropiados que funcionan sin el uso de equipos costosos están disponibles o sin la necesidad de analistas altamente capacitados.

La mayoría cumple con los requisitos de velocidad, eficiencia y simplicidad sin que le cueste mucho por muestra.

Los kits de prueba están disponibles en formatos cuantitativos (por ejemplo ELISA), en formatos semi-cuantitativos (ELISA o la tecnología de columna de inmovinoafinidad sin el equipo especializado de lectura), o formatos cualitativos (inmunoensayo ligado a enzimas, kits basados en membranas, algunos TLC).

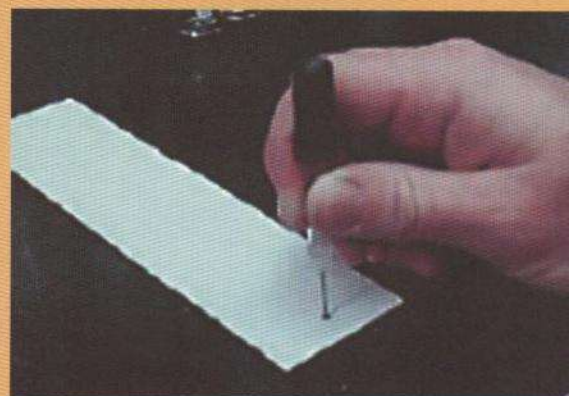
Existen kits comerciales disponibles en el mercado para aflatoxinas totales, la aflatoxina B1 y aflatoxina M1, toxina T-2, deoxinivalenol (DON), Fumonisin B1, B2 y B3, ocratoxina A, patulina, citrinina, moniliformina y zearalenona.

Actualmente están disponibles kits de prueba y los métodos rápidos:

1

Métodos rápidos basados en Cromatografía de Capa Fina (TLC)

Existen métodos de TLC disponibles para las micotoxinas más comunes. Con técnicas que requieren algún tipo de formación especializada. Sin embargo, no se requiere de un equipo caro y se pueden obtener resultados cuantitativos o semi-cualitativos porque la mayoría de los puntos de micotoxinas en las placas de TLC son fluorescentes cuando se coloca bajo luz ultravioleta.

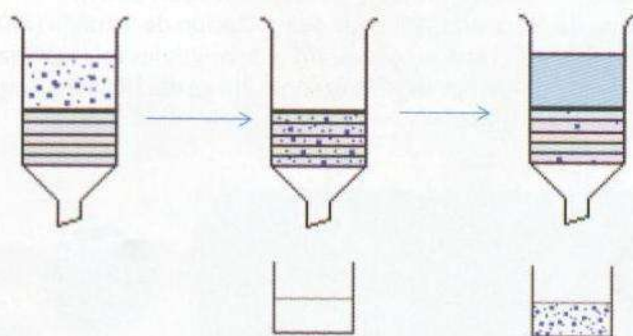


2

Los kits de prueba basados en columnas de inmovinoafinidad

Ampliamente utilizado para los métodos de HPLC y GC, las columnas de inmovinoafinidad también son la base de ensayos cuantitativos para algunas micotoxinas. La especificidad de la columna a una micotoxina tales como aflatoxina o ochratoxina A, se puede utilizar para retener y concentrar el analito de interés.

Las columnas de inmovinoafinidad están disponibles para aflatoxinas, ocratoxina A, deoxinivalenol, toxina T-2, las fumonisin B1 y B2 y la zearalenona. La mayoría son para el análisis de toxinas individuales; sin embargo, existen algunas columnas disponibles para más de una micotoxina. Y de las marcas R-Biopharm Rhone, Vicam, Neogen y R-Biopharm, etc.



Matriz de inmovinoafinidad

Tampón de elución



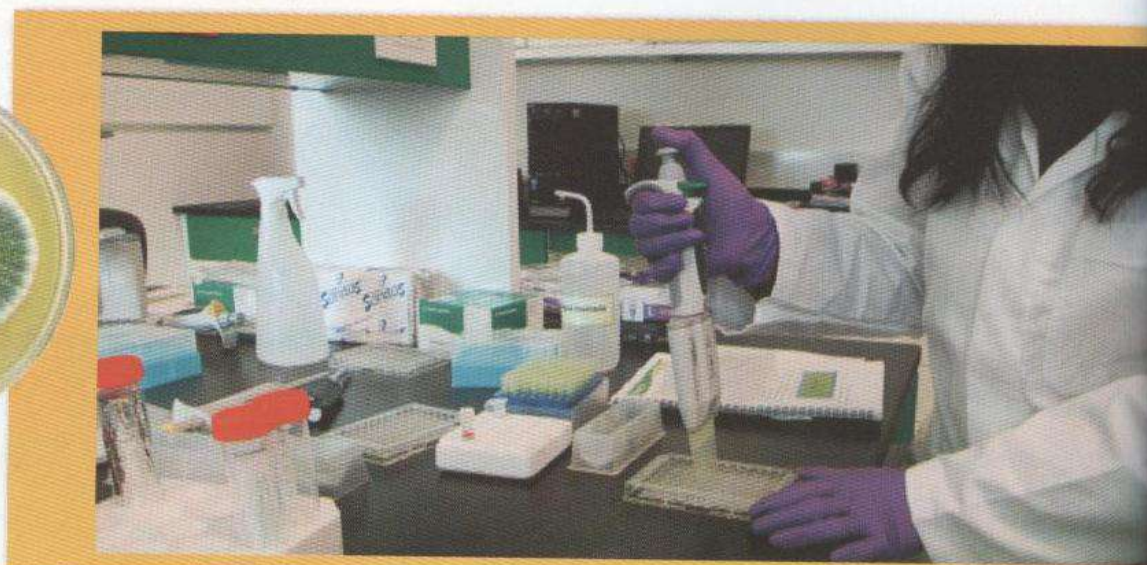
3

Prueba de inmunoensayo ligado a enzimas (ELISA)

La Prueba de ELISA se utiliza para detectar un gran número de muestras por ejemplo, en programas de mejoramiento o encuestas debido a la menor por los costos de la muestra.

-Los resultados cuantitativos se obtienen leyendo el color por fluorimetría o por fotometría, y los resultados semi-cuantitativos obtenidos mediante la determinación de la concentración por comparación visual. (el cambio de color de la reacción es inversamente proporcional a la concentración de la toxina presente).

Para ELISA están disponibles: R-Biopharme Ródano, Diagnostix, Bioo Scientific Corp., Diffchamb, Neogen, R-Biopharme, Tepnel, Romer Laboratorios y ELISA-Technologies Inc.



4

Otras técnicas de laboratorio para micotoxinas

Inmunoensayo a base de enzimas

1. Radioinmunoensayo (RAI), e inicialmente ampliamente utilizado, pero reemplazado por ELISA.

2. Pruebas de flujo lateral también se refirieron a los ensayos como inmunocromatográfico

- AflaCheck™ es un kit de prueba de un solo paso para la detección cualitativa de la aflatoxina. Se puede utilizar para detectar la presencia de aflatoxinas en dos niveles de corte diferentes: 10 ppb o 20 ppb, dependiendo del protocolo seguido.
- Micotoxinas AgraStrip (laboratorios Romer) 4, 10 y 20 ppb.
- Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) acoplada con detector de fluorescencia (FD)
- Métodos oficiales o normalizados por la AOAC y el Comité Europeo de Normalización (CEN).
- Cromatografía de Gases acoplada con captura de electrones (ECD), o de ionización de llamada (FID).
- HPLC-espectrometría de masas (HPLC-MS/MS) (para el análisis simultáneo de múltiples micotoxinas).
- Inmunoensayos de polarización de fluorescencia (FPFA), La espectroscopía infrarroja (FT-NIR), impresos molecularmente polímeros (MIP), y biosensores ópticos.



Bibliografía

NGUGI H.K. Curso en Micotoxinas para América Latina. Patología de Maíz CIMMYT, El Batán México. 20 Octubre al 01 de Noviembre de 2013.



FNC 3059

Híbrido de Maíz Ensilaje y Grano

Semillas que multiplican
sus ganancias

- ✓ Rendimiento en forraje
30 - 40 Ton/Ha
- ✓ Rendimiento en grano
8200 - 9000 Kg/Ha
- ✓ Porte de planta
270 - 290 cm
- ✓ Altura de la mazorca
140 - 145 cm
- ✓ Anclaje de planta
Excelente



Investigación gremial al servicio de los agricultores
www.fenalce.org

Ponencia

“El ingeniero agrónomo desde la óptica gremial”

La Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas FENALCE agradece a los Organizadores del XIX Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos, a la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Llano ASIALL por invitarnos a participar en este foro y lo tomamos como un reconocimiento a nuestra labor técnica dentro del accionar gremial.

Por : Henry Vanegas
Gerente Genral, FENALCE.

En Colombia, los cereales ocupan prácticamente una cuarta parte del área agrícola sembrada, si sumamos maíz con arroz y estos cultivos de ciclo corto son responsables de la seguridad alimentaria y han estado ligados al desempeño de nuestra profesión. Pero todo cambia porque primero fuimos esencialmente trigueros (cuando nació Fenalce hace 53 años); una segunda etapa fue arrocería que llega hasta nuestros días con infraestructura molinera y de almacenamiento y si las tendencias globales funcionan ahora viene todo un desarrollo del maíz, como el cultivo del siglo por venir, para lo cual debemos estar preparados si queremos responder a esas expectativas de contribuir a alimentar al mundo.

En nuestro sector, estamos tratando de consolidar una estrategia que favorezca el conservar en actividad a los colegas Asistentes Técnicos e incluirlos activamente en un circuito productivo más competitivo, pues las competencias y el accionar en los cultivos semestrales -tanto en algodón, en maíz, soya, arroz o en otros cultivos de ciclo corto- se ha visto impactada por la velocidad del cambio tecnológico con los cultivos transgénicos tolerantes a plagas y a herbicidas, campos estos que eran el fuerte de muchos de nuestros técnicos y las nuevas tendencias estructurales contemporáneas están marcadas por el ingreso de la sociedad del conocimiento, la genética y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, llamadas TICs.

Ante la cada vez más cambiante situación, se hace necesario plantear la posibilidad de impulsar una renovada transferencia de tecnología ya no tanto ba-

sada en el muestreo de la competencia por otras especies sino apoyada en una mayor instrumentación técnica mediante la cual sea factible promover la actualización y capacitación de los Ingenieros Agrónomos que quieran especializarse en un cultivo en particular, desarrollando nuevos campos de desempeño laboral o nuevas formas de hacer asistencia técnica tanto para la agricultura por sitio específico, los escenarios de cambio climático, la agricultura de precisión o el desarrollo de otros campos de accionar laboral, como la tercerización de servicios.

Para los Cerealistas, el Ingeniero Agrónomo es el agente de cambio, el transferidor de tecnología y el que debe articular conocimiento, capacitación, validación y ajuste de tecnología frente al productor rural. De ahí, que este gremio de productores esté empezando a promover la capacitación a nivel de especialización en maíz para los Ingenieros Agrónomos en Universidades como la del Tolima, la de Córdoba, la Unillanos, entre otras. Estamos seguros que la capacitación y la comunicación técnica vá a mejorar el desempeño laboral de nuestros colegas y redundará en una mayor productividad para el subsector maicero.

La capacitación debe generar competencias laborales para desarrollar campos de acción que trasciendan el de la asesoría o la asistencia técnica, con miras a lograr emprendimientos y empresarización de profesionales en mecanización, en enmiendas técnicas, nivelación y adecuación de tierras, empresarios contratistas prestadores de servicios de siembra, de fumigación, de recolección de cosechas, ya sea como ensilaje o en grano seco.



En este sentido, se pretende atender más técnicamente las nuevas necesidades de desarrollo de territorios como la Atillanura, la Costa Caribe o el Magdalena medio, interactuando con una población de empresarios agrícolas mucho más capacitados que otrora y con mayores demandas de actualización tecnológica, a efectos de seguir siendo competitivos. Tenemos el desafío de demostrar que no necesitamos ingenieros agrónomos de otras latitudes para desarrollar agrícolamente las grandes zonas potenciales de nuestro país.

Es por ello que se impone advertir que, tal como ha variado el concepto de educación para las competencias laborales, también se han producido mutaciones en las formas de intervención técnica al interior del ciclo productivo. Ya no existen formas predestinadas y seguras para el ejercicio de una profesión como la de que por el hecho de ser Ingeniero Agrónomo podía ser asistente técnico en cualquier cultivo..

A la luz de estos enunciados puede comprenderse que la capacitación, la actualización profesional y la especialización en producción y asistencia técnica a nivel de posgrado constituyen una necesidad para el colegaje activo, lo que nos lleva a enfatizar en la idea de que dicha formación debe tener carácter continuo, debido esencialmente a los requerimientos que implica mantenerse –tanto el profesional como el productor– en términos de competitividad y de inclusión social y productiva.

La democratización de la información también implica una redistribución socioeconómica importante a favor de

comunidades de investigadores, profesionales y público en general. Debemos preguntarnos qué oferta tecnológica tenemos validada para cada una de nuestras regiones, en época normal y ante condiciones climáticas cambiantes para empezar a implementar a nivel comercial como Asistentes Técnicos del empresariado agrícola y del pequeño productor de agricultura familiar. Todos tenemos que contribuir a la construcción colectiva del conocimiento técnico para bien de todos.

Tenemos el compromiso social de implementar acciones de mitigación, para frenar o retardar lo que ya se ve venir del cambio climático, para ir adaptando nuestros cultivos a condiciones extremas, porque si seguimos al ritmo que vamos el impacto del cambio climático va a ser mayor, dada la vulnerabilidad de nuestra agricultura y del recurso hídrico.

La integración de conocimientos y de los recursos tecnológicos que vayan surgiendo debe configurar toda una plataforma de oferta tecnológica que se construirá en cada zona de producción, la cual va a ser un gran apoyo técnico para el complemento, acompañamiento y asistencia técnica agrícola en el inmediato futuro.

Además de la calidad de la formación y del mejoramiento continuo, el reto que enfrenta la Ingeniería Agronómica es producir lo que el mundo está demandando, esto es alimentos para una población creciente, para lo cual es importante que todos participemos en procesos de innovación tecnológica, a través de prácticas e iniciativas de integración de tecnologías agrícolas, en plataformas de conocimiento, en

redes de gestión para la sostenibilidad, en nodos regionales de cambio climático y otras formas de trabajo colectivo; donde es fundamental la participación de los profesionales del Agro como un ejercicio de investigación colaborativa, de ir ajustando tecnologías con los productores directamente en sus fincas e intercambiar y validar información continuamente.

La dimensión técnica, transversal a todo el proceso productivo, volverá a ser considerada efectiva e imprescindible en cada una de las regiones si logra impactar en productividad y demostrar su influencia en el desafío agroalimentario. Para mover y jalonar el desarrollo agrícola en nuestra querida Colombia, desde ya debemos convertir las Epsagros en empresas prestadoras de otros servicios complementarios a la Asistencia Técnica, como el de servicios de mecanización o de nivelación, que permitan ofertar el que le hagamos todas las labores mecanizadas al Agricultor o al Ganadero, empresas que le preparen y le siembren, que le apliquen técnicamente, que le rieguen, le cosechen en verde o en grano seco, que le sequen, le comercialicen o le almacenen sus cosechas.

El llamado es a que comencemos por capacitarnos ya, a hacer empresas de técnicos al servicio del agricultor o del ganadero, para enfrentar los desafíos que nos deparan cultivos como el maíz y la soya, responsables de la seguridad alimentaria a nivel mundial. Porque producir comida se volvió negocio y todo indica que va a seguir siéndolo por muchos años más.

Muchas gracias,



* Ponencia presentada en el Foro del Ingeniero Agrónomo desde la óptica gremial en el XIX Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos, Villavicencio, Meta.

Nuestro grupo técnico:

hombres y mujeres expertos
en nuestros cultivos

Por : Henry Vanegas
Gerente Genral, FENALCE.

FENALCE no es solo valorada por su acción gremial sino que organizacionalmente tiene un componente técnico bien valioso que trabaja por usted para mejorar su competitividad. Al frente de nuestra Federación se encuentra un equipo de profesionales debidamente capacitados en los cultivos de su responsabilidad y a su servicio.

En FENALCE sabemos que nos debemos a los agricultores y que el éxito como empresa depende del servicio técnico, del uso eficiente de los recursos, insumos y productos, al igual que de la orientación económica y asistencia que le brindemos a nuestros productores, para que en su empresa productiva les vaya bien. Porque sabemos que si le va bien a nuestros agricultores, por ende a FENALCE y a todos nos va a ir bien.

Por eso trabajamos con empeño como gremio del sector agropecuario para contar con el concurso de los mejores especialistas en cada uno de los cultivos que nos compete, en defensa de la rentabilidad y la competitividad de nuestra actividad. En el caso del maíz, de la cebada o del frijol y la arveja o la soya, cuyo rol resulta fundamental en el cumplimiento de la misión que nos ha sido encomendada, contamos con ingenieros agrónomos especializados en cada cultivo y economistas formados en el sector agrícola, por lo cual los esfuerzos se centran en contar con verdaderos expertos que investiguen y aporten su conocimiento en las variables técnicas que más inciden o limitan la productividad en las diversas regiones productoras, así como en los aspectos económicos y de riesgo que exige nuestra labor cada vez más técnica, costosa y especializada. Entendemos que guiar a nues-

tros productores de manera confiable y oportuna implica mucho más que brindarle un acompañamiento técnico durante el ciclo del cultivo. Por eso, además de la investigación en genotipos cada vez más rendidores, prestamos especial atención a la formación rigurosa de nuestros técnicos en semillas, en manejo de ensayos de rendimiento, en uso eficiente de nutrientes y fertilización, en el manejo integrado de enfermedades foliares, en la calibración de equipos y combinadas, incursionando en agricultura por sitio específico, en uso eficiente del recurso agua a través de Aquacrop o en el uso del Green seeker, del Crop check, y en prácticas de manejo de la poscosecha, entre otros aspectos complementarios al ser transferidos, validados y adoptados por nuestros productores contribuyan a la sostenibilidad y a mitigar la variabilidad y el cambio climático, con la atención recurrente de los requerimientos conducentes a la adaptación a ese nuevo escenario global.

Nuestra Federación está siendo liderada por un técnico que hace parte de esa plantilla de expertos que se capacitan continuamente para brindarle un mejor servicio al agricultor. Además de su actualización integral, cada vez que se termina el año agrícola (dos ciclos de producción) y se inicia uno nuevo se reúnen

para evaluar experiencias, desarrollar capacidades y ajustar aspectos de diversa índole, incluyendo tecnologías de la comunicación, instrumentos de apoyo, tanto técnicos como bursátiles y financieros, actualización del contexto situacional del sector, la legislación agrícola y el comercio internacional de los commodities, además de reforzar en liderazgo y trabajo en equipo, requeridos para trabajar y atender cualquier eventualidad durante el año.

Así garantizamos también que esa pasión cerealista o maicera, leguminosa o sojera, se mantenga viva no solo en los agricultores sino también en los técnicos que hoy están al servicio de la organización, para cuando usted tome la determinación de sembrar maíz o cualquier otro de nuestros cultivos, cuente con el acompañamiento técnico profesional de hombres y mujeres expertos y capacitados en FENALCE para que su empresa productiva siga siendo un éxito.

Gracias por confiar y contar con FENALCE, nuestro equipo técnico, nuestros productos y servicios. Apoyemos lo que es nuestro, permítanos trabajar conjuntamente, demostrarle nuestro quehacer y que los resultados en sus condiciones de producción sean los indicadores de nuestra gestión.

Consulte a nuestros técnicos en cualquiera de las 14 regionales de FENALCE porque estamos trabajando cada vez más cerca.

Todo pensábamos, menos que faltaba Usted, amable lector.

Avances y logros

del accionar técnico de FENALCE

A continuación presentamos un balance de todos los avances y logros en aspectos técnicos por cada región del país:

1. Región Caribe
2. Valles Interandinos
3. Zona Andina
4. Orinoquia



1



Avances y logros en aspectos técnicos de Maíz Región Caribe (2008-2013)

Pluvio Otero Puche, Tirso Madera, David Ricardo Iriarte,
Manuel A. Ortega y Carlos F. Peluha.

Evolución de áreas

De la región Caribe, en la región de Cesar Norte se han registrado incrementos en las áreas de maíz de 17.662 has en 2008 a 23.320 en 2013. Este incremento quinquenal está reflejado en su mayor parte por el aumento en el maíz blanco. En la Guajira igualmente se ha presentado un incremento en las áreas de maíz para el mismo período de 2134 a 14.335, en donde cerca de 10.000 Has corresponden a maíz blanco.

En el resto de Departamentos de la región Caribe para el año 2013 las siembras de maíz disminuyeron sensiblemente, ante la tendencia bajista de los precios y la crisis del Algodón.

Producción y rendimientos

La Región Caribe produjo en el año 2012, 544.581 toneladas de maíz, 29% de la producción nacional del año en mención. La participación por color de grano es aproximadamente del 50% de cada uno. En la tabla 1 se consigna la producción por departamento, color del grano y tecnología de producción en el año 2012.

El orden de importancia referente a la producción total de maíz es: Córdoba (44%), Bolívar (20%), Cesar 13%), Guajira (5%) y Atlántico (4%)

En general, se observan rendimientos más altos en el primer semestre y Córdoba como departamento líder en producción por unidad de área (5.3 t/ha), debido indiscutiblemente por mejor oferta ambiental y mayor tecnología usada por los productores.

Tabla No.1 Producción de maíz de los departamentos del Caribe Colombiano 2012. Ton.ha-1

Departamento	Blanco		Amarillo		Total		Total Maiz
	Tradicional	Tecnificado	Tradicional	Tecnificado	Blanco	Amarillo	
Atlántico	3.723	4.720	7.100	5.185	8.443	12.285	20.728
Bolívar	19.396	20.820	41.280	27.136	40.216	68.416	108.632
Córdoba	26.880	109.400	64.211	40.320	136.280	104.531	240.811
Cesar Norte	26.213	12.895	22.172	15.386	39.108	37.558	76.666
Sucre	14.678	19.299	31.098	7.130	33.977	38.228	72.205
Guajira	9.345	4.628	4.384	7.182	13.973	11.566	25.539
TOTAL	100.235	171.762	170.245	102.339	271.997	272.584	544.581

Cubrimiento Institucional de la zona

La regional Córdoba en los últimos 5 años amplió su cobertura hacia las zonas de ladera en lo referente a los cursos de capacitación, parcelas demostrativas, con el objeto que este agricultor se tecnifique, siembre híbridos de altos rendimientos, maneje población y mejore la nutrición de estos cultivos. Estas mismas acciones se han desarrollado en el resto de la regiones (Sucre, Bolívar, Atlántico, Magdalena, Cesar y Guajira). También se viene trabajando impulsando las formas asociativas de producción, tales como asociaciones, cooperativas, con el fin de bajar costos en la compra de insumos utilizando la economía de escala, venda su cosechas en volúmenes para mejorar sus márgenes de ganancias y buscar la eficiencia administrativa.



Limitantes de la producción y comercialización

En las zonas productoras de maíz de la región Caribe, se han identificado las siguientes limitantes para la producción:

Problemas de compactación de suelo y falta de drenajes, falta de sembradoras de precisión, alto costo de semilla de maíz y fertilizantes, falta de cosechadora, altos costos de producción, caída de los precios internacionales, manejo poscosecha de granos anti técnicos en fincas.

Entre los limitantes en la comercialización tenemos:

Falta de industrias procesadoras de granos que absorban la cosecha de maíz local, la no presencia de la industria nacional de precocidos y balanceados para absorber cosechas, falta de vías secundarias y terciarias para sacar la cosecha, alto costo del transporte de fincas a centros de acopio, bajos precio por toneladas pagada al productor, problemas de patógenos por almacenamiento anti técnico del grano.

La Federación entre sus programas de transferencia de tecnología para superar estas limitantes de producción viene trabajando a través de cursos, talleres, parcelas demostrativas desde los años 90 en proyectos de suelos, nutrición, manejo poscosecha de granos y manejo agronómico del cultivo de maíz.

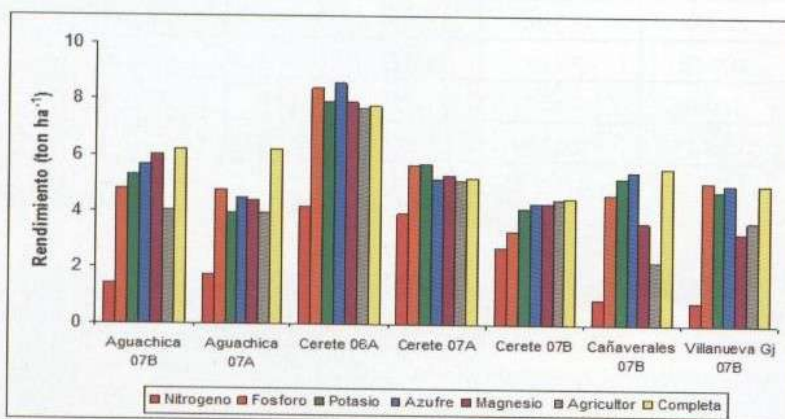
Para superar las limitantes de la comercialización, también viene trabajando a través de cursos y talleres en proyectos de asociatividad y alianzas productivas en núcleos de productores con el objetivo crear microempresas de procesamiento del maíz para buscar valor agregado y no depender de los intermediarios de este grano.

Logros Alcanzados con los Proyectos de Transferencia de Tecnología y/o Investigación

Determinación del aporte de nutrientes provenientes del suelo

En el Caribe Colombiano el elemento que más limita la producción de maíz es el nitrógeno, en la Figura 1 se observan los rendimientos obtenidos en las parcelas de omisión; los Municipios donde se nota una drástica disminución fueron principalmente Aguachica, Villa Nueva y Cañaverales. La omisión de los otros nutrientes no limita la producción drásticamente en las localidades evaluadas.

Figura 1. Rendimiento (ton.ha⁻¹) de las parcelas de omisión de ensayos establecidos en el Caribe Colombiano.



La extracción de nutrientes es la remoción que realizan los diferentes órganos de la planta durante su ciclo productivo. El conocimiento de esta extracción es un requisito básico para establecer los programas de nutrición, especialmente cuando se aplica el criterio de la nutrición por restitución mediante el cual se trata de reponer al suelo los elementos removidos por el cultivo. Al observar el nivel de extracción de nutrientes en la Tabla 2, se aprecia que el elemento de mayor extracción es el Nitrógeno, seguido de Potasio y en menor cantidad se observa la extracción de fósforo, azufre y magnesio.



Tabla 2. Nivel de extracción de nutrientes por tonelada de grano de maíz producida en el Caribe Colombiano.

Municipio	Kg. nutriente ton. Maíz producida-1				
	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Azufre	Magnesio
Aguachica 07 ^a	18,5	6,3	9,3	0,9	3,0
Aguachica 07B	24,3	6,2	12,6	2,0	2,7
Villa Nueva (Guajira)	12,9	2,9	17,4		2,1
Cañaverales	14,2	2,8	19,1		2,1
Cereté	27,9	5,0	16,1	1,2	3,1
Cereté	28,4	4,4	11,5	1,8	3,1
Promedio	21,0	4,6	14,3	1,5	2,7

Considerando que el Índice de Cosecha (IC) hace referencia a la cantidad de nutriente absorbido que está en el grano y en los residuos de cosecha en la Tabla 3, se observan los valores obtenidos en el Caribe Colombiano. En promedio el IC total es de 0.44, es decir, que el 56% de la biomasa producida se retiene en los residuos de cosecha, esto implica que debe realizarse un manejo adecuado de residuos para a largo plazo contarlos como créditos de nutrientes para el cultivo siguiente en el sistema de rotación. Los promedios del IC por nutriente son de 0.74 para Nitrógeno, 0.78 para Fósforo y 0.27 para Potasio.

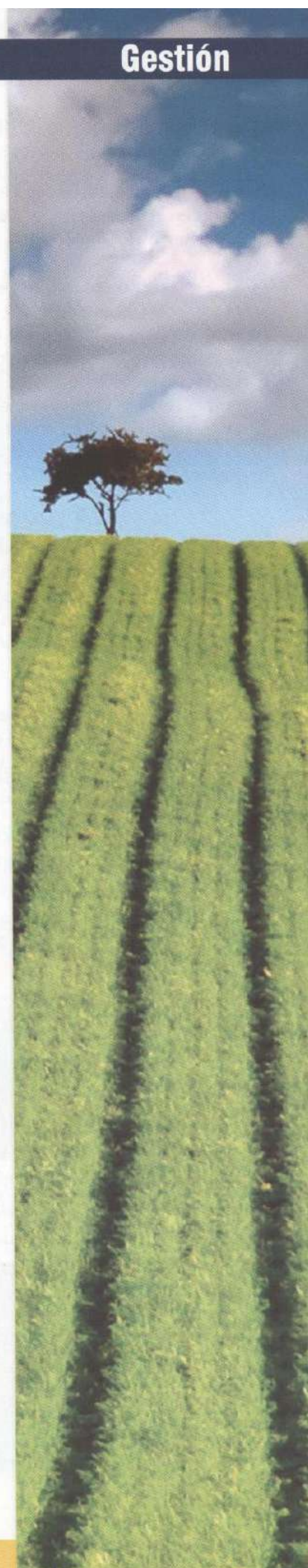
Tabla 3. Índices de cosecha para nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y magnesio en el Caribe Colombiano

Municipio	Índice de cosecha					
	Total	N	P	K	S	Mg
Aguachica 07 ^a	0,46	0,74	0,82	0,37	0,61	0,54
Aguachica 07B	0,43	0,72	0,73	0,28	0,49	0,42
Villa Nueva (Guajira)	0,46	0,78	0,78	0,15		0,56
Cañaverales	0,44	0,77	0,78	0,14		0,46
Cereté	0,42	0,72	0,73	0,32	0,50	0,49
Cereté	0,44	0,71	0,81	0,36	0,45	0,53
Promedio	0,44	0,74	0,78	0,27	0,51	0,50

Con la información anterior es posible acercarse a la dosis de nutrientes por zona y semestre, Tabla 4. Se pueden obtener respuestas variables por las interacciones entre dosis, forma de aplicación, fuente de nutriente, entre otros factores.

Tabla 4. Dosis recomendada por nutriente para diferentes regiones en el Caribe Colombiano.

Municipio	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Azufre	Magnesio
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	MgO
	Kg. ha ⁻¹				
Aguachica Semestre A	154	78	70	26	35
Semestre B	144	88	57	21	40
Cereté	120	71	80	Rs	Rs
Villa Nueva (Guajira)	170	80	63	Rs	42
Cañaverales	170	70	80	Rs	40
Rs\1 = Dosis de Reposición basado en los niveles de extracción y el suplemento nativo					



Efecto del fraccionamiento de Nitrógeno en la productividad.

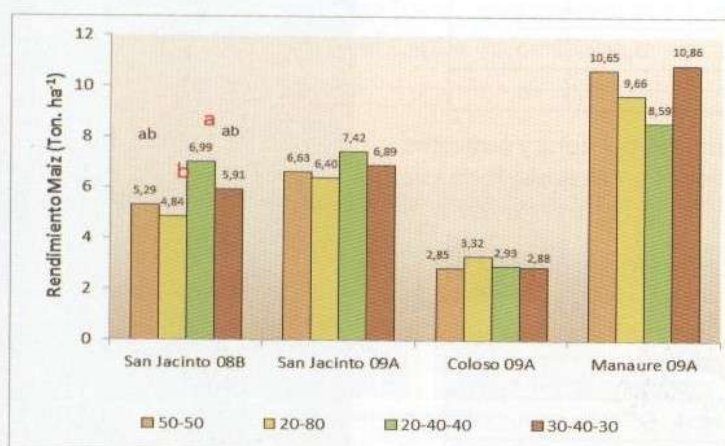
En la Figura 2 se observan los rendimientos en Ton ha⁻¹ obtenidos en estos ensayos en tres regiones productoras de maíz de la Región Caribe.

En San Jacinto - Bolívar, en el semestre 2008 B se presentaron diferencias estadísticas entre los fraccionamientos de nitrógeno ($P=0.04$), siendo el triple fraccionamiento 20-40-40 quien obtuvo el mayor rendimiento con 7 ton.ha⁻¹. En la misma localidad en el semestre 2009 A se observó que el mayor rendimiento se obtuvo con el doble fraccionamiento 50 - 50 con un promedio de 7.42 ton.ha⁻¹ seguido de los triples fraccionamientos 20 - 40 - 40 y 30 - 40 - 40 con 6.89 y 6.66 ton.ha⁻¹ respectivamente, ($P=0.05$).

Para el Municipio de Manaure en el departamento del Cesar se observó que el mayor rendimiento en ton.ha⁻¹ se presentó al fraccionar el nitrógeno en proporciones de 30 - 40 - 30 con una media de 10.86 ton.ha⁻¹, seguido del doble fraccionamiento 50 - 50 (10.65 ton.ha⁻¹), fraccionamiento 20 - 80 (9.66 ton.ha⁻¹) y fraccionamiento 20 - 40 - 40 (8.59 ton.ha⁻¹) ($P=0.49$).

En Coloso - Sucre no se presentan diferencias estadísticas entre tratamientos ($P=0.82$) observándose mayor promedio en el doble fraccionamiento 20 - 80 con un promedio de 3.32 toneladas de grano, Figura 2.

Figura 2. Efecto del fraccionamiento de nitrógeno en diferentes localidades. Tratamientos con letras diferentes difieren estadísticamente.



Efecto del fraccionamiento y la fuente de Nitrógeno en la producción.

Conociendo la respuesta del cultivo de maíz al fraccionamiento de nitrógeno se determinó cuales son las etapas fisiológicas óptimas en el fraccionamiento de nitrógeno por fuente de nitrógeno y como objetivos específicos se plantearon: i) Comparar el efecto del fraccionamiento de Nitrógeno en dos o tres etapas por fuente de nitrógeno; ii) Comparar el efecto del fraccionamiento de Nitrógeno entre siembra, V6 o V10; iii) Comparar el efecto del fraccionamiento de Nitrógeno por fuente de fertilizante nitrogenado.

En el Departamento de Bolívar, Municipios de María La Baja y San Jacinto al realizar el análisis estadístico, no se presentan diferencias estadísticas entre tratamientos ($P=0.08$ y 0.07), (Figura 3); entre fuentes se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas (Figura 4). En las dos localidades la fuente Urea Entec presento diferencias con las otras fuentes nitrogenadas, en María La Baja ($P<0.0001$) el promedio en toneladas por hectárea para Urea Entec fue de 8.70 ton.ha⁻¹ superando a las otras fuentes, Urea granulada, Nitramid y Sulfamon 26 con promedios de 8.15, 8.01 y 7.94 ton.ha⁻¹ respectivamente.

Figura 3. Efecto del fraccionamiento de nitrógeno en la productividad en cuatro localidades.

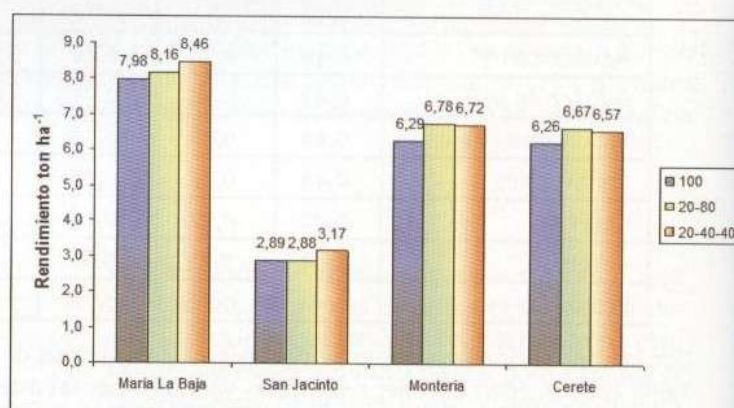
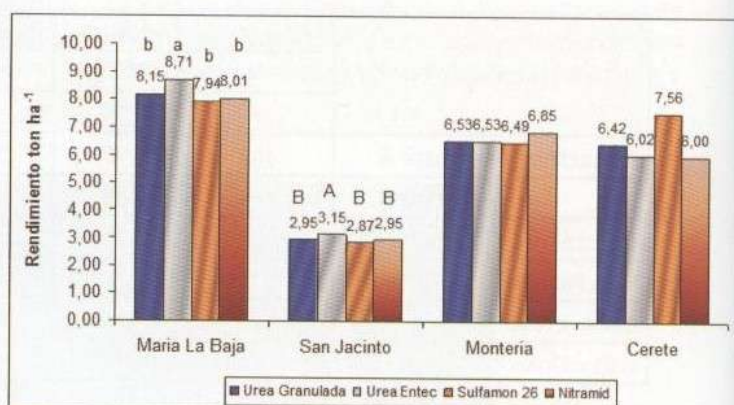


Figura 4. Efecto de la fuente de nitrógeno en la productividad en cuatro localidades. Letras diferentes en localidad indican diferencias entre tratamientos.



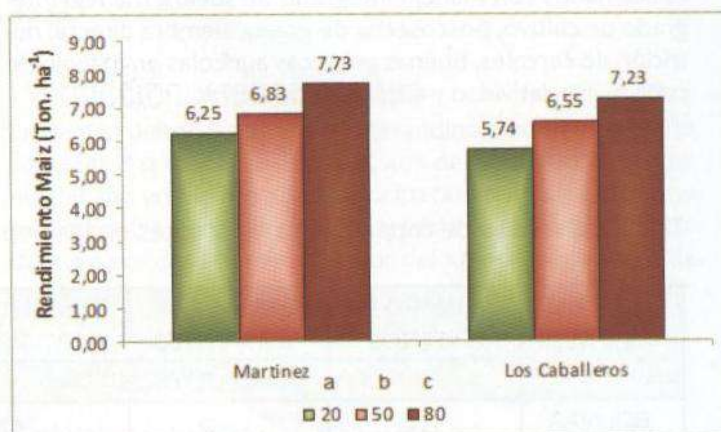
Al realizar el análisis estadístico para Montería no se encontraron diferencias estadísticas para los fraccionamientos ($P=0.20$) y las fuentes de nitrógeno evaluadas ($P=0.63$). El mayor promedio lo presentó el doble fraccionamiento 20 – 80 con 6.78 ton.ha⁻¹ seguido del triple fraccionamiento con 6.71 ton.ha⁻¹. Con respecto a las fuentes nitrogenadas, el mayor promedio lo obtuvo Nitramid seguido de Urea granular, Urea Entec y Sulfamón 26 con 6.85; 6.53; 6.53 y 6.49 ton.ha⁻¹ respectivamente.

En Cereté, hay diferencias según la fuente utilizada. El mayor rendimiento en toneladas por hectárea se obtuvo con Sulfamón 26 (7.56 ton.ha⁻¹) seguido de Urea granular (6.42 ton.ha⁻¹); Urea Entec (6.02 ton.ha⁻¹) y Nitramid (6 ton.ha⁻¹), Figuras 3 y 4.

En Córdoba, el mayor rendimiento en las dos localidades se obtuvo con la aplicación de 80 Kg.ha⁻¹ P₂O₅ con rendimientos promedio de 7.73 y 7.23 ton.ha⁻¹, para Martínez y Los Caballeros; con la dosis de 50 Kg.ha⁻¹ P₂O₅ mostraron rendimientos 6.83 y 6.55 ton.ha⁻¹ en estas mismas localidades y para 20 Kg.ha⁻¹ P₂O₅ los rendimientos alcanzados fueron de 6.25 en Martínez y de 5.74 ton.ha⁻¹ en la localidad Los Caballeros.

En el Departamento de Córdoba se evidencia la importancia de la aplicación del nutriente en una dosis mínima de 80 Kg.ha⁻¹ P₂O₅ por obtener los mayores rendimientos de grano.

Figura 5. Efecto de la dosis de fósforo en la productividad. Letras diferentes en las dosis indican diferencias entre ellas.



Desarrollo de nuevos cultivares para la región Caribe

Dentro de los grupos de maíces investigados se obtuvo registro para tres híbridos amarillos de endospermo normal, dos híbridos con características de alto contenido de proteína (QPM) y tres híbridos de maíz blanco con endospermo normal.

En la tabla 5 se consignan la Identificación del híbrido registrado, número de la Resolución mediante el cual fue aprobado, características del endospermo, rendimientos experimentales y zona agroecológica para el cual tiene registro.

Tabla 5. Principales características de los híbridos de maíz Registrados en Octubre de 2013 para el Caribe Colombiano.

HÍBRIDO	RESOLUCION ICA	COLOR/TIPO DE ENDOSPERMO	CARIBE HUMEDO	CARIBE SECO
			Rendimiento experimental (Kg/ha)	Rendimiento experimental (Kg/ha)
FNC 8102	004404 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	6.905	9.630
FNC 8105	004405 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	5.302	8.547
FNC 8109	004432 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	5.484	8.267
FNC 8303	004433 del 25/10/2013	AMARILLO QPM	6.480	8.618
FNC 8306	004407 del 25/10/2013	AMARILLO QPM	6.451	8.607
FNC 8502	004408 del 25/10/2013	BLANCO NORMAL	8.040	7.460
FNC 8522	004409 del 25/10/2013	BLANCO NORMAL	7.347	8.138
FNC 8527	004434 del 25/10/2013	BLANCO NORMAL	7.392	8.088

Con este aporte importante FENALCE dota de 8 herramientas tecnológicas al Caribe Colombiano, fruto del trabajo del equipo Gerencial, Técnico y administrativo del orden nacional y regional.

Gestión

Transferencia de Tecnología

En la tabla 6 se consignan por departamento y por tipo de beneficiario los asistentes a los eventos de transferencia de tecnología. Se realizaron en total de 270 eventos en donde participaron 19.446 asistentes.

Los temas tratados son diversos, pero se destacan aspectos relacionados con manejo integrado de suelos, manejo integrado de cultivo, poscosecha de grano, siembra directa, nutrición de cereales, buenas prácticas agrícolas en manejo de cultivo, asociatividad y alianzas productivas.



Tabla 6. Eventos de capacitación, asistentes en los departamentos del Caribe Colombiano. (2008-2013)

DPTO	NÚMERO DE EVENTOS	NÚMERO ASISTENTES	PROMEDIO DE PARTICIPANTES	NÚMERO DE EVENTOS	NÚMERO DE ASISTENTES	PROMEDIO DE PARTICIPANTES
	AGRICULTORES			TECNICOS		
BOLIVAR	35	1660	47	12	638	53
SUCRE	51	2002	39	9	394	44
CORDOBA	99	5275	53	16	754	47
CESAR	42	8452	201	6	271	45
TOTAL	227	17389	77	43	2057	48

Incentivos

Mediante la gestión gremial realizada por la Gerencia General, Junta Directiva y Comités Regionales en el período analizado se han obtenido diferentes tipos de incentivos a para la Región Caribe y cuyos principales logros alcanzados se consignan en la Tabla 7.



Tabla 7. Agricultores, Área y Toneladas de maíz beneficiada por Incentivos en el Caribe Colombiano. (2008-2013)

ZONA	No DE PRODUCTORES	AREA (HAS)	PRODUCCION OBJETO DE INCENTIVOS
REGION CARIBE	12,640	129,580	873,859



Los principales incentivos otorgados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, gracias a la colaboración de la Dirección de Cadenas Productivas principalmente fueron orientados a: incentivos al transporte, incentivos directos a producción de maíz blanco y amarillo y coberturas tasa de cambio y precio internacional. Para esta región fueron beneficiados 12.640 productores, con un áreas de 129.580 Has y 873.659 ton de maíz que fueron objeto de los incentivos mencionados.

2



Avances y logros en aspectos técnicos de Maíz Región de los Valles Interandinos (2008-2013)

Hugo A. Delgado Rojas, Jorge H. Sabogal Carvajal,
Carlos F. Pelhúa y Gustavo Lemos.

Evolución de áreas

El comportamiento del área del período analizado en el cultivo de maíz se incrementó en un 12% pasando de 155.734 Has. en 2008 a 174.695 en 2013. Este aumento se explica por el crecimiento del área sembrada en maíz blanco tecnificado en Tolima. Los demás departamentos de la región han permanecido con un área similar, a excepción del Valle del Cauca en donde hoy se siembran 8400 has menos de maíz amarillo tecnificado en comparación al año 2008.

Producción y rendimientos

La Región denominada Valles interandinos produjo en el año 2012, 742.832 toneladas de maíz, 40% de la producción nacional del año en mención. La participación por color de grano es Blanco 37% y amarillo 63%. En la tabla 8 se consigna la producción por departamento, color del grano y tecnología de producción en el año 2012

Tabla 8. Producción de maíz de los departamentos de los Valles Interandinos 2012. Ton.ha-1

Departamento	Blanco		Amarillo		Total		Total Maíz
	Tradicional	Tecnificado	Tradicional	Tecnificado	Tradicional	Tecnificado	
CAUCA	116	5.735	304	3.038	420	8.773	9.193
HUILA	12.374	22.437	24.589	40.644	36.963	63.081	100.044
SANTANDER	9.530	2.080	35.970	58.212	45.500	60.292	105.792
TOLIMA	52.179	104.152	54.171	176.083	106.349	280.235	386.584
VALLE	124	67.563	475	73.057	600	140.620	141.220
Total	74.324	201.967	115.508	351.034	189.831	553.001	742.832

El orden de importancia referente a la producción total de maíz es: Tolima (52%), Valle del Cauca (20%), Santander (14%), Huila (13%) y Cauca (1%)

Valle del Cauca es el departamento líder en producción por unidad de área (7.0 t/ha), debido indiscutiblemente por una adecuada oferta ambiental y muy buena tecnología usada por los productores.

Cubrimiento Institucional de la zona

La extensa zona de los valles interandinos, que incluye el alto, medio Magdalena y Valle Geográfico del río Cauca, realiza sus acciones de investigación, transferencia de tecnología estrategias tanto de las zonas planas como las de ladera mediante diversas estrategias de investigación, cursos de capacitación, parcelas demostrativas, con el objeto que este agricultor se tecnifique, siembre híbridos de altos rendimientos, maneje población y mejore la nutrición de estos cultivos.

También se realizan acciones apoyando las formas asociativas, sean del tipo asociación, cooperativas, con el fin de bajar costos en la compra de insumos buscando economías de escala, comercialización de cosechas y buscar las eficiencias técnicas y administrativas.



Limitantes de la producción y comercialización

Entre los limitantes de la producción en primera instancia es la falta de una distribución adecuada de las lluvias lo que hace que el riego en sus diversos sistemas tenga una alta importancia entre las labores de producción, para los que disponen de este recurso.

Como no todas las zonas disponen del riego, las regiones de secano dependen de la distribución de las lluvias y unas épocas de siembra que permitan aprovechar la cantidad de lluvia en cada región en particular. La inadecuada rotación de cultivos y el uso inadecuado de la maquinaria ha ocasionado compactación en suelos limitando rendimiento en buena parte de la región. Aunque los equipos de siembra de precisión y cosecha han mejorado, aún se está muy lejos que todos los productores tengan acceso a estas tecnologías.

Los altos costos de producción (Insumos y precio de la tierra) hacen que la rentabilidad no sea favorable y no en pocas sea negativa. Muy poca infraestructura para secamiento y almacenamiento (excepto en el Valle del Cauca), acentúan las actividades de comercialización.

La variación de los precios internacionales y la comercialización en Huila Tolima y Santander a través de intermediarios de las Industrias de balanceados y de consumo humano, le restan aún más valor al producto envileciendo en precio. El permanente mal estado de vías secundarias y terciarias, encarecen los costos del transporte y afectando nuevamente el precio final. Redujeron los rendimientos, pero fueron menores comparados con los obtenidos en las parcelas con omisión de nitrógeno.

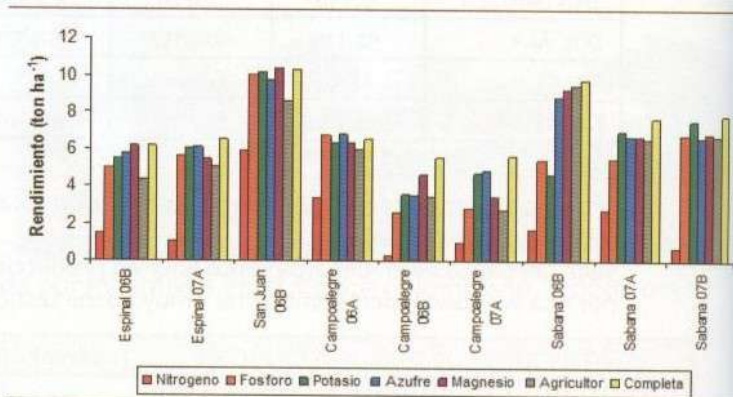
Logros Alcanzados con los Proyectos de Transferencia de Tecnología y/o Investigación.

En lo referente a los trabajos de investigación y transferencia de tecnología adelantados en la región se tienen resultados en aspectos como la determinación del aporte de nutrientes provenientes del suelo, efecto del fraccionamiento y la fuente de nitrógeno, uso de urea Entec en la reducción del fraccionamiento de la dosis total de nitrógeno, efecto de la fuente y la dosis de fósforo, fraccionamiento y las fuentes de potasio, efecto de la aplicación de azufre, zinc y boro, determinación de brechas ecológica y tecnológica.

A continuación se resumen algunos aspectos con algún grado de detalle:

Como se observa en la Figura 6, el elemento que más limitó la producción en la región cuando este se omitió fue el nitrógeno al comparar los rendimientos de estas parcelas con el tratamiento de fertilización completa, en los Valles del Alto y Medio Magdalena. Estas disminuciones variaron en las regiones entre 3,18 y 8,07 toneladas de grano por hectárea. Al omitir el fósforo y potasio en las parcelas, se redujeron los rendimientos, pero fueron menores comparados con los obtenidos en las parcelas con omisión de nitrógeno.

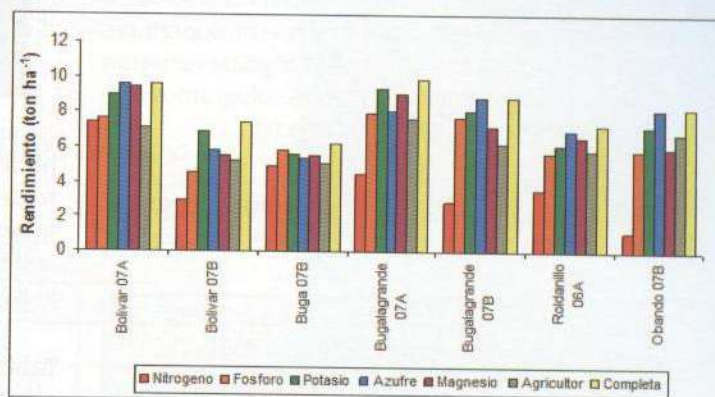
Figura 6. Rendimiento (ton.ha⁻¹) de las parcelas de omisión de ensayos establecidos en el Valle Alto y Medio del Magdalena



En el Valle del Cauca en general, el elemento que limitó la producción fue el nitrógeno como se observa en la Figura 7, la reducción varía en las localidades entre 1.24 y 7.14 toneladas de grano, en Obando la omisión de este nutriente fue marcada (7,14 toneladas) si se compara con las otras localidades, la omisión de fósforo disminuye la producción entre 0.36 y 2.80 toneladas de grano y la de potasio entre 0.45 en Bolívar y 1.14 en Roldanillo, la omisión de Azufre y Magnesio no ocasionan disminuciones marcadas en el rendimiento.



Figura 7. Rendimiento (ton.ha⁻¹) de las parcelas de omisión de ensayos establecidos en el Valle del Cauca.



El Los valles Altos y Medios del Magdalena, en general, los mayores valores promedio de eficiencia agronómica en la región se obtuvieron para nitrógeno (23.36), seguidos de fósforo, magnesio y potasio (19.6; 17.77 y 13.37) respectivamente. De esta manera la eficiencia agronómica de nitrógeno constituye un aspecto clave a considerar en el manejo de la nutrición enfocada principalmente a aplicar dosis de reposición del nutriente.

Tabla 9. Eficiencia agronómica (kilogramos de grano producido por kilogramos de nutriente aplicado) para Nitrógeno (170 Kg.ha⁻¹) Fósforo (90 Kg.ha⁻¹) Potasio (100 Kg.ha⁻¹) y Magnesio (44 Kg.ha⁻¹)

Municipio	Kg. grano Kg. nutriente aplicado-1			
	N	P	K	Mg
Campoalegre B	26,5	32,9	16,5	21,0
Campoalegre A	23,3	31,2	7,8	49,3
Sabana A	24,5	24,1	5,6	23,0
Sabana B	35,6	12,3	2,3	23,1
Villa Nueva (Santander)	31,5	40,1	26,5	16,1
Espinal B	23,5	13,4	6,0	22,5
Espinal A	27,2	10,5	4,0	24,1
San Juan A	22,2	2,7	1,1	0,0
San Juan B	7,7	3,5	0,0	8,3
Guayabal	13,5	3,8	1,5	6,0
Ibagué	15,9	23,2	9,7	17,8

La eficiencia agronómica para nitrógeno en el Valle del Cauca varía entre 6,2 y 36,0 kilogramos, con un promedio de 21,58 Kilogramos, como se aprecia en la Tabla 10. Para fósforo la EA varía entre 4,1 y 31,1 kilogramos y para potasio el promedio en la región fue de 6,2 kilogramos.

Tabla 10. Eficiencia agronómica (kilogramos de grano producido por kilogramos de nutriente aplicado) para Nitrógeno (170 Kg.ha⁻¹) Fósforo (90 Kg.ha⁻¹) Potasio (100 Kg.ha⁻¹) Magnesio (44 Kg.ha⁻¹)

Municipio	Kg. grano Kg. nutriente aplicado-1			
	N	P	K	Mg
Buga	6,2	4,1	4,5	14,6
Bugalagrande A	27,0	21,8	4,5	20,0
Bugalagrande B	30,5	13,3	6,7	38,6
Bolívar A	10,5	21,1	5,0	2,3
Bolívar B	22,5	31,1	4,2	4,5
Obando	36,0	27,8	9,2	52,3
Roldanillo	18,4	17,8	9,6	15,7



En los Valles del Alto y Medio Magdalena para el caso de nitrógeno se producen entre 17,20 y 58,0 kilogramos de grano por kilogramo de nitrógeno absorbido, con un promedio para la zona de 31,99 Kg. Los valores de eficiencia fisiológica para fósforo varían entre 103,45 – 285,37 y fueron superiores a los de potasio 18,17 – 71,92 con un amplio rango de variación en la zona y un promedio de 172,16 y 46,75 Kilogramos respectivamente para los dos nutrientes (Tabla 11).

Tabla 11 . Eficiencia fisiológica (kilogramos de grano producido por kilogramos de nutriente absorbido)

Municipio	(Kg grano producido Kg. nutriente absorbido-1)		
	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Campoalegre B	47,40	121,28	69,41
Campoalegre A	54,19	198,75	71,92
Sabana A	28,84	103,45	28,69
Sabana B	25,07	126,38	18,17
Villa Nueva (Santander)	35,42	154,23	45,63
Espinal A	17,20	241,87	50,17
Espinal B	18,23	285,37	45,23
San Juan A	31,04	132,77	49,46
San Juan B	39,32	145,27	53,26
Guayabal	24,29	162,47	39,45
Ibagué	23,24	189,42	46,85



Como se observa en la Tabla 12, los mayores valores de EF para nitrógeno se observan en la localidad de Bolívar al norte del Valle del Cauca con un valor de 63,63. En promedio el mayor valor de Eficiencia fisiológica para la zona se obtuvo con fósforo 791,38 y los valores de nitrógeno y potasio estuvieron cercanos 46,43 y 31,49 kilogramos.

Tabla 12. Eficiencia fisiológica (kilogramos de grano producido por kilogramos de nutriente absorbido)

Municipio	(Kg grano producido Kg. nutriente absorbido-1)		
	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Buga	35,82		17,70
Bugalagrande A		197,10	67,15
Bugalagrande B			10,95
Bolívar A	25,37	791,38	23,63
Bolívar B	63,63		17,47
Obando		351,83	39,82
Roldanillo	60,90	303,00	43,71



En Las Regiones de los valles altos y Medios del Magdalena, estas regiones el promedio de extracción de nitrógeno fue de 21,1 Kilogramos, de Fósforo de 4,7, de Potasio de 10,7 y en menor cantidad se extraen azufre y magnesio (1,2 y 2,8). Los valores de extracción por nutriente por tonelada de grano producida varía entre las diferentes localidades, para nitrógeno varió entre 19,1 y 21,9 kilogramos siendo este elemento el de mayor extracción. El valor de extracción promedio de fósforo por localidad varió entre 4 y 6,1 Kilogramos, siendo menor a la extracción de potasio que osciló entre 8,1 y 14,0 Kilogramos, Tabla 13.

Tabla 13. Nivel de extracción de nutrientes por tonelada de grano de maíz producida en el Valle Alto y Medio del Magdalena

Municipio	Kg. nutriente ton. maíz producida-1				
	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Azufre	Magnesio
Campoalegre B	21,7	5,5	10,0	0,7	2,8
Campoalegre A	17,5	4,6	14,0	0,9	2,5
Sabana B	20,9	4,4	8,5	0,9	3,0
Sabana A	24,3	4,1	10,7	1,3	2,1
Espinal A	23,2	4,0	11,8	1,2	2,5
Espinal B	21,7	4,6	10,8	1,5	3,0
San Juan A	21,2	6,8	8,5	0,8	3,4
San Juan B	23,0	5,4	10,0	1,3	3,1
Guayabal	21,0	5,3	12,4	1,5	3,6
Ibagué	20,5	4,9	11,0	1,7	3,1

Las mayores tasas de extracción en todas las localidades del Valle del Cauca, corresponden a nitrógeno y varían entre 14,8 y 23,5 con un promedio de 18,91; sigue en importancia el potasio con un promedio de extracción de 14,26 y posteriormente el fósforo con 3,93 Kg. de nutriente por tonelada de grano producida, en menor cantidad se extraen el magnesio (2,83) y el azufre (1,3), Tabla 14.

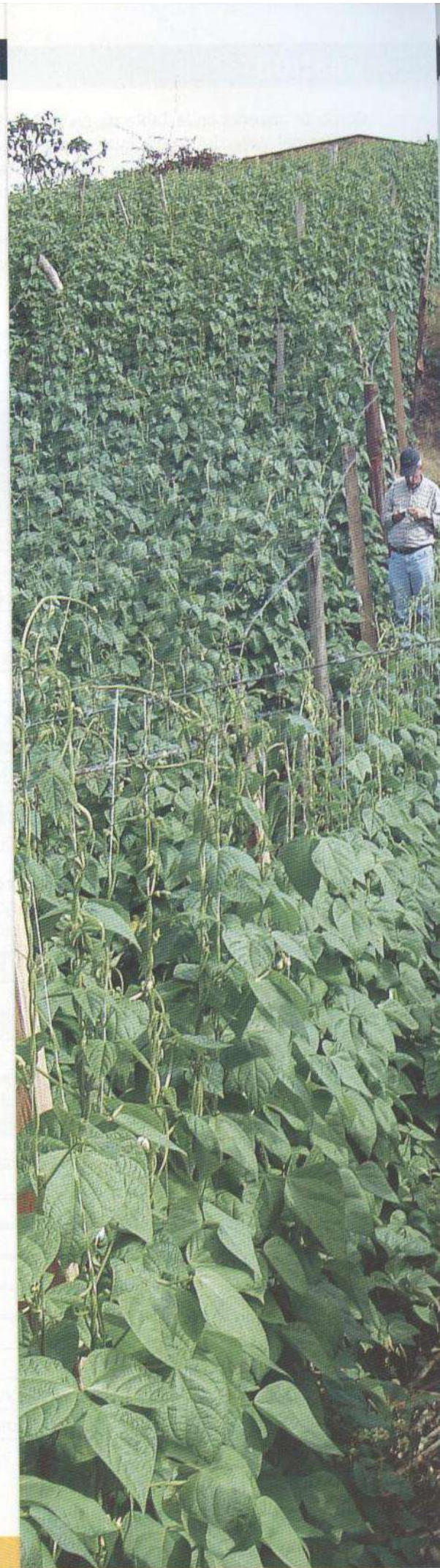
Tabla 14. Nivel de extracción de nutrientes por tonelada de grano de maíz producida

Municipio	Kg. nutriente ton. maíz producida-1				
	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Azufre	Magnesio
Buga	17,5	4,1	13,1		3,2
Bugalagrande A	19,3	3,4	15,3	0,9	2,5
Bugalagrande B	14,8	3,8	11,7	2,0	2,5
Bolívar A	23,5	2,9	11,8	0,9	2,9
Bolívar B	20,1	3,6	14,0	1,4	2,0
Obando	17,7	3,4	17,1	1,4	1,8
Roldanillo	19,5	6,3	16,8	1,2	4,9
Promedio	18,91	3,93	14,26	1,30	2,83

En promedio el Índice de cosecha, IC total es de 0.46, es decir, que el 54% de la biomasa producida se retiene en los residuos de cosecha. Para los Valles del Alto y Medio Magdalena, los promedios del IC por nutriente son de 0.76 para Nitrógeno, 0.75 de Fósforo y 0.26 para Potasio; los valores del IC para Azufre y Magnesio son de 0.50 y 0.44 respectivamente, Tabla 15. Lo anterior nos indica que los residuos de cosecha contienen mayores valores de Potasio, Azufre y Magnesio los cuales al realizar un adecuado manejo de los residuos pueden considerarse disponibles a largo plazo para la nutrición de cultivos.

Tabla 15. Índices de cosecha para nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y magnesio en el Valle Alto y Medio del Magdalena

Municipio	Índice de cosecha					
	Total	N	P	K	S	Mg
Campoalegre B	0,43	0,79	0,72	0,30	0,56	0,32
Campoalegre A	0,42	0,74	0,70	0,21	0,52	0,39
Sabana B	0,51	0,71	0,78	0,29	0,58	0,48
Sabana A	0,45	0,76	0,79	0,30	0,55	0,46
Villa Nueva (Santander)	0,46	0,75	0,74	0,24	0,48	0,43
Espinal A	0,46	0,75	0,81	0,30	0,44	0,46
Espinal B	0,48	0,77	0,79	0,29	0,46	0,42
San Juan A	0,56	0,78	0,71	0,29	0,44	0,44
San Juan B	0,47	0,75	0,75	0,28	0,42	0,47
Guayabal	0,43	0,80	0,73	0,20	0,41	0,53
Ibagué	0,45	0,81	0,70	0,21	0,48	0,51
Promedio	0,46	0,76	0,75	0,26	0,50	0,44



Gestión

Como se observa en la Tabla 16, en promedio para las localidades del Valle del Cauca evaluadas, el índice de cosecha fue de 0,44 esto indica que el 56% del total de la biomasa producida es retenida en los residuos de cosecha y puede a mediano plazo ser reciclada en el suelo. Las mayores extracciones fueron para Nitrógeno y Fósforo (0,72 y 0,75) seguidos de Azufre, Magnesio y Potasio (0,47, 0,36 y 0,20) respectivamente.

Tabla 16. Índices de cosecha para nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y magnesio

Municipio	Índice de cosecha					
	Total	N	P	K	S	Mg
Buga	0,43	0,71	0,76	0,21		0,28
Bugalagrande A	0,47	0,73	0,74	0,18	0,43	0,34
Bugalagrande B	0,45	0,74	0,78	0,26	0,49	0,30
Bolívar A	0,45	0,71	0,76	0,25	0,48	0,36
Bolívar B	0,45	0,73	0,74	0,16	0,46	0,37
Obando	0,44	0,72	0,75	0,15	0,48	0,42
Roldanillo	0,41	0,73	0,71	0,21	0,47	0,42
Promedio	0,44	0,72	0,75	0,20	0,47	0,36
San Juan B	0,47	0,75	0,75	0,28	0,42	0,47
Guayabal	0,43	0,80	0,73	0,20	0,41	0,53
Ibagué	0,45	0,81	0,70	0,21	0,48	0,51
Promedio	0,46	0,76	0,75	0,26	0,50	0,44



En la Tabla 17, se aprecian las dosis recomendadas por nutriente para las diferentes regiones de los Valles altos y Medios del Magdalena, considerando el semestre agrícola. Es importante considerar que con la nutrición del cultivo se busca no solamente la rentabilidad del mismo, sino el obtener el máximo rendimiento económico de todo el sistema productivo y a largo plazo.

Tabla 17. Dosis recomendada por nutriente para diferentes regiones en el Valle Alto y Medio del Magdalena.

Municipio		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Azufre	Magnesio
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	MgO
		Kg. ha ⁻¹				
Campoalegre	Semestre A	132	60	58	28	55
	Semestre B	160	74	67	32	60
Sabana de Torres	Semestre A	180	100	78	Rs	Rs
	Semestre B	150	96	80	Rs	Rs
Espinal	Semestre A	142	84	70	19	40
	Semestre B	153	60	60	23	45
San Juan	Semestre A	180	82	90	Rs	Rs
	Semestre B	190	75	80	Rs	Rs

Rs\1 = Dosis de Reposición basado en los niveles de extracción y el suplemento nativo

Considerando las variables y respuestas obtenidas se calibró la dosis para el manejo de nutrientes en la zona, Tabla 18. Es importante tener en cuenta que es una dosis básica de nutriente por lo que es necesario explorar el momento oportuno y las fuentes de nutrientes para lograr mejores resultados con la nutrición del cultivo en el Valle del Cauca.

Tabla 18. Dosis recomendada por nutriente para diferentes regiones en el Valle Alto y Medio del Magdalena.

Municipio		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Azufre	Magnesio
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	MgO
		Kg. ha ⁻¹				
Buga	Semestre A	143	55	88	Rs\1	Rs
	Semestre B	165	65	75	Rs	Rs
Bugalagrande	Semestre A	160	85	58	Rs	Rs
	Semestre B	176	68	71	Rs	Rs
Bolívar	Semestre A	137	61	40	Rs	Rs
	Semestre B	117	90	35	Rs	Rs
Obando	Semestre A	195	85	53	Rs	Rs
	Semestre B	200	90	60	Rs	Rs

Desarrollo de nuevos cultivares para la región Valles Interandinos

Dentro de los grupos de maíces investigados se obtuvo registro para cuatro híbridos amarillos de endospermo normal, dos híbridos con características de alto contenido de proteína (QPM) y tres híbridos de maíz blanco con endospermo normal.

En la tabla 19 se consignan la Identificación del híbrido registrado, número de la Resolución mediante el cual fue aprobado, características del endospermo, rendimientos experimentales y zona agroecológica para el cual tiene registro.

Tabla 19. Principales características de los híbridos de maíz registrados en Octubre de 2013 para Valles Interandinos

HIBRIDO	RESOLUCION ICA	COLOR/TIPO DE ENDOSPERMO	CARIBE HUMEDO	CARIBE SECO
			Rendimiento experimental (Kg/ha)	Rendimiento experimental (Kg/ha)
FNC 8102	004404 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	10.048	7.723
FNC 8305	004406 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	8.013	
FNC 8109	004432 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	8.524	7.457
FNC 8303	004433 del 25/10/2013	AMARILLO QPM		6.163
FNC 8306	004407 del 25/10/2013	AMARILLO QPM	8.275	6.012
FNC 8502	004408 del 25/10/2013	BLANCO NORMAL	10.269	7.561
FNC 8522	004409 del 25/10/2013	BLANCO NORMAL	9.710	7.332
FNC 8527	004434 del 25/10/2013	BLANCO NORMAL	8.175	6.752
FNC 8134	004421 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	10.276	7.978

Con este aporte importante FENALCE dota de 9 herramientas tecnológicas a los Valles interandinos, fruto del trabajo del equipo gerencial, técnico y administrativo del orden nacional y regional.

Transferencia de Tecnología

En la tabla 20 se consignan por departamento y por tipo de beneficiario los asistentes a los eventos de transferencia de tecnología. Se realizaron en total de 426 (360 para productores) eventos en donde participaron 22.308 asistentes.

Los temas tratados son diversos, pero se destacan aspectos relacionados con manejo integrado de suelos, manejo integrado de cultivo, poscosecha de grano, siembra directa, nutrición de cereales, buenas prácticas agrícolas en manejo de cultivo, asociatividad y alianzas productivas.



Tabla 20. Eventos de capacitación, asistentes en los departamentos de los Valles Interandinos. (2008-2013)

DPTO	NÚMERO DE EVENTOS	NÚMERO ASISTENTES	PROMEDIO DE PARTICIPANTES	NÚMERO DE EVENTOS	NÚMERO DE ASISTENTES	PROMEDIO DE PARTICIPANTES
	AGRICULTORES			TECNICOS		
HUILA	92	5544	60	23	1302	57
TOLIMA	117	5160	44	18	762	42
VALLE	51	3123	61	9	735	82
SANTANDER	100	4989	50	16	693	43
TOTAL VALLES	360	18816	52	66	3492	53

Incentivos

Mediante la gestión gremial realizada por la Gerencia General, Junta Directiva y Comités Regionales en el período analizado se han obtenido diferentes tipos de incentivos a para los Valles Interandinos y cuyos principales logros alcanzados se consignan en la Tabla 21.



Tabla 21. Agricultores, Área y Toneladas de maíz beneficiada por Incentivos en los Valles Interandinos (2008-2013)

ZONA	No DE PRODUCTORES	AREA (HAS)	PRODUCCION OBJETO DE INCENTIVOS
VALLES INTERANDINOS	5,125	56,516	404,813



Los principales incentivos otorgados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, gracias a la colaboración de la Dirección de Cadenas Productivas principalmente fueron orientados a: incentivos al transporte, incentivos directos a producción de maíz blanco y amarillo y coberturas tasa de cambio y precio internacional. Para esta región fueron beneficiados 5,125 productores, con un áreas de 56,516 Has y 404.813 ton de maíz que fueron objeto de los incentivos mencionados.

3



Avances y logros en aspectos técnicos en Cereales y Leguminosas en la Zona Andina (2008-2013)

Jesús A Muriel, Segundo Coral, Luis H. Arévalo, Oscar Estrada, José Gabriel Ospina, Leilan Bermúdez, Daniel O. Echavarría, Jorge H. Sabogal, José Ever Vargas, William Sanna y Diana Ríos.

Evolución de áreas

Esta zona se caracteriza por la variedad de cultivos que en ella son sembrados, dada sus diversos tipos de suelos, microclimas y pendientes. Así en lo referente a cereales se siembran trigo, cebada, maíz y en leguminosas: arveja y frijol arbustivo y voluble.

El trigo sembrado en la región de Nariño y Altiplano Cundiboyacense descendido de 25.800 Has. en 2008 a 7.421 en Has. En 2013, Nariño y Boyacá en su orden son los departamentos más sembrados. Los bajos precios experimentados en el período y la preferencia del trigo importado por parte de la industria, Explican dicho comportamiento.

La producción de cebada se concentra igualmente en las mismas regiones productoras de trigo (Nariño, Cundinamarca y Nariño). Este cultivo ha tenido una leve baja (11%) en las áreas sembradas entre 2008 y 2013. Boyacá ha mantenido y aumentado levemente el área al pasar de 4300 a 4500 Has en el período analizado.

El cultivo de maíz es muy importante en esta zona y se produce en los departamentos de Cundinamarca, Caldas, Quindío, Risaralda, Antioquia, Boyacá Nariño y Cauca.

El área sembrada bajo las tecnologías tecnificada y tradicional ha disminuido el 17%, dado que en 2008 se sembraban 135.507Has y actualmente sus áreas suman 112.422 Has. Antioquia (incluida la zona de Urabá) a pesar de haber disminuido sensiblemente su áreas es aún es el mayor productor en la zona andina con 48.612 Has., seguida de Cundinamarca con 34.410 Has.

Producción y rendimientos

La Zona Andina produjo en el año 2012, 260.8008 toneladas de maíz, de las cuales el 35% (90.143) fueron cosechadas en el departamento de Cundinamarca y el 36% (94.358) en Antioquia. En trigo se produjeron 21.896 ton, de las cuales el 71% fueron producidas en el departamento de Nariño. El 55% de la cebada producida Colombia (4,900 Ton) fueron producidas en Boyacá y el 31% (2.768 ton) en el departamento de Cundinamarca. El Total de cereales producidos en esta zona fueron en el año 2012 fueron 291.586 Ton.

Respecto a la producción de leguminosas (frijol y arveja) se produjeron para el año 2012 247,663 toneladas de las cuales 128.204 fueron de frijol (arbustivo y voluble y 119.663 ton de arveja. En la Tabla 22, se consolida la información por departamento y por cultivo.

Tabla 22. Producción de cereales y leguminosas en los departamentos de la Zona Andinas 2012. Ton.ha-1

REGION	MAIZ	TRIGO	CEBADA	FRIJOL	ARVEJA	TOTAL
CUNDINAMARCA	90,143	580	2,768	11,385	52,973	157,849
EJE CAFETERO	43,072					43,072
ANTIOQUIA	94,358			30,792		125,150
BOYACA	11,707	5,840	4,900	2,458	16,641	41,546
NARIÑO	21,528	15,476	1,214	10,371	19,741	68,330
HUILA *				25,961	16,000	41,961
TOLIMA*				25,202	12,378	37,580
SANTANDER*				22,035	1,726	23,761
TOTAL	260,808	21,896	8,882	128,204	119,459	539,249

* Los valores de maíz fueron incluidos en Valles Interandinos.



Limitantes de la producción y comercialización

Las principales limitantes para la producción están relacionado con el estado actual de los suelos. En los cultivos de trigo y cebada existe una alta competencia de malezas (raygrass) y no existen en el mercado moléculas para su control, ya que la cantidad de área sembrada en estos cultivos no es de interés de las empresas de agroquímicos dueñas de las patentes de esas moléculas.

Otro aspecto importante especialmente en leguminosas es la producción en minifundio es el escaso acceso al crédito agropecuario por parte de los pequeños productores, limitando el uso de algunas tecnologías que están relacionadas con la productividad.

La variación de los precios y la comercialización en muchas de las regiones están en manos de intermediarios, afectan el precio final. El permanente mal estado de vías secundarias y terciarias, encarecen los costos del transporte.

En el Departamento de Boyacá, Bavaria Sab Miller tiene un programa de fomento a la siembra de cebadas cerveceras, con apoyos en semillas y absorción de la cosecha. Para el año 2013 se encuentran 1.100 Has en este programa.

Cubrimiento Institucional de la zona

En esta importante zona que cubre buena parte de las zonas más pobladas del país el gremio realiza diferentes de investigación, transferencia de tecnología, cursos de capacitación, parcelas demostrativas, con el objeto que este agricultor se tecnifique, siembre con la mejor tecnología de acuerdo al cultivo y poscosecha. También se realizan acciones apoyando las formas asociativas, sean del tipo asociación, cooperativas, con el fin de bajar costos en la compra de insumos buscando economías de escala, comercialización de cosechas.

Logros Alcanzados con los Proyectos de Transferencia de Tecnología y/o Investigación

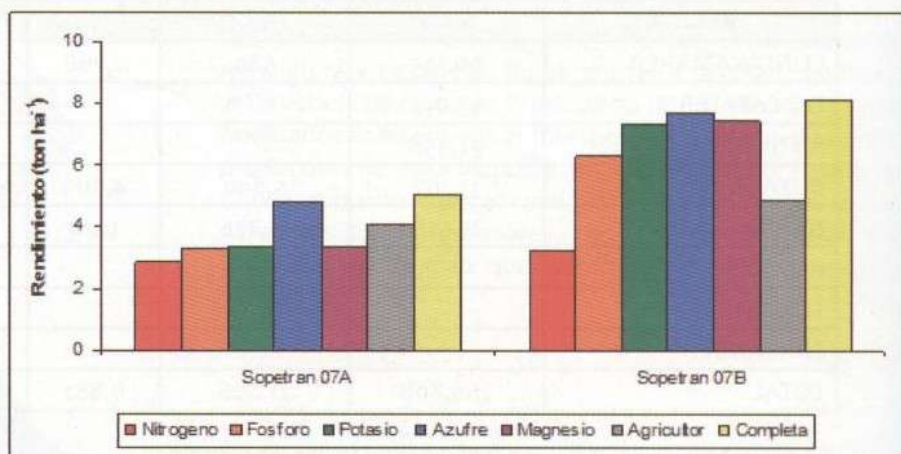
Determinación del aporte de nutrientes provenientes del suelo

Antioquia

Los rendimientos de maíz de las parcelas de omisión de dos ciclos de cultivo en Sopetrán Antioquia, muestran que las parcelas con menor rendimiento son las de omisión de nitrógeno, siendo este el nutriente que más limita la producción de maíz en la zona Figura 8.

Aguachica, Villa Nueva y Cañaverales. La omisión de los otros nutrientes no limita la producción drásticamente en las localidades evaluadas.

Figura 8. Resultados parcelas de omisión de nutrientes.



La eficiencia agronómica (EA) que relaciona los kilogramos de grano producido por kilogramos de nutriente aplicado, en la zona es en promedio de 17 Kg. para nitrógeno siendo levemente inferior a la de fósforo (20,0) y superior a la de potasio (10,1). La mayor respuesta a la aplicación de nutrientes fue a nitrógeno y fósforo con promedio de 3.55 y 1.8 toneladas de grano respectivamente.

Respecto a la Eficiencia fisiológica (EF) relación entre los Kilogramos de grano producido por kilogramos de nutriente absorbido, mostro el mayor valor en Fósforo (356.68) seguido de Nitrógeno (38.51) y Potasio (37.02) estos resultados indican que para nitrógeno se producen en promedio 38.51 Kg. de grano por cada kilogramo de nutriente absorbido.

Al analizar la extracción de nutrientes se concluyó que el Nitrógeno es el nutriente que se extrae en mayor cantidad, con

promedio de 26,05 kilogramos por tonelada de grano producido; el Potasio es el segundo elemento extraído con un promedio de 15,9 kilos, en menor cantidad se extraen Fósforo, Magnesio y Azufre con promedios de 3,5, 2,5 y 1,25 kilos respectivamente.

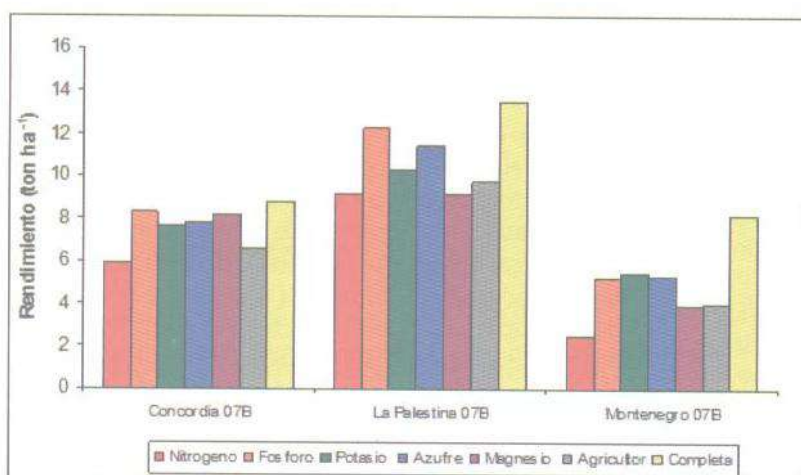
El índice de cosecha promedio fue de 0,44, es decir, que el 56% del total de la biomasa producida por el cultivo es retenida en los residuos de cosecha, el nutriente que más se retiene es el Potasio en aproximadamente el 81% y los nutrientes que menos se retienen porque pasan a formar parte del grano son el Nitrógeno y Fósforo con 25 y 24%.

Integrando los conceptos anteriores se sugiere la dosis de macronutrientes. Es de anotar, que es importante conocer las condiciones de los suelos y ambientales de la zona con el fin de lograr la respuesta esperada en rendimiento del cultivo.

Zona Cafetera

Para la Zona Cafetera colombiana los resultados obtenidos en las parcelas de omisión se muestran en la Figura 9. Como se observa en las tres localidades el nutriente que más limita la producción es el Nitrógeno, afectado marcadamente el rendimiento en Montenegro; en Concordia y La Palestina, seguido de la omisión de Potasio.

Figura 9. Resultado parcelas de omisión de ensayos establecidos en la zona cafetera Colombiana



Los valores obtenidos de eficiencia agronómica, en las tres localidades mostraron que varía entre 14,3 y 28,2 con promedio de 21,3 kilogramos para Nitrógeno; siendo menor para nutrientes como Fosforo, Potasio (17,3 y 19,5 Kilogramos respectivamente)

La mayor respuesta a la aplicación de nutrientes se obtuvo para nitrógeno con un promedio para las tres localidades de 4,3 toneladas seguido de Magnesio y Potasio con valores medios de 3,1 y 2,3 toneladas de maíz.

La Eficiencia Fisiológica en la zona cafetera fue en promedio de 50,38 Kg. para Nitrógeno; se producen 50,38 Kg. de grano por cada Kg. de Nitrógeno absorbido. La EF para fósforo y potasio fue en promedio de 116,13 y 358,89 kilogramos.

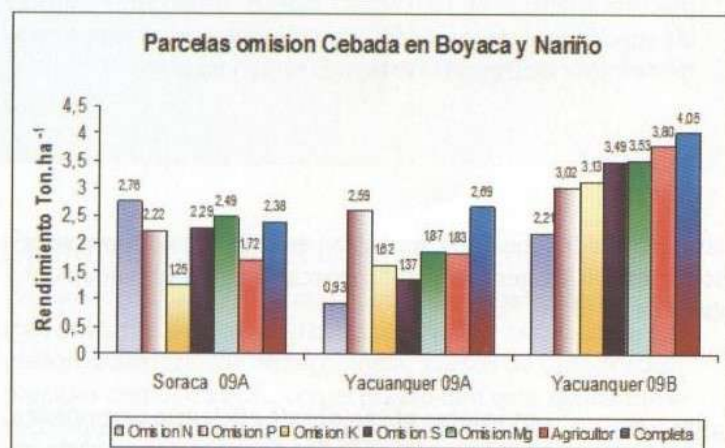
En la Zona Cafetera el nutriente que se extrae en mayor cantidad es el Nitrógeno (17,2 kilogramos por tonelada de maíz producida), le sigue en promedio el Potasio y el Fósforo (7,6 y 7,9) y en menor cantidad se extraen el Magnesio y Azufre (1,9 y 0,9).

El índice de cosecha total en promedio fue para la zona fue de 0,56, los valores promedio más altos fueron para Nitrógeno y Fósforo (0,79 y 0,75) y el menor valor para Magnesio (0,33).

Manejo de nutrición por sitio específico en cereales menores

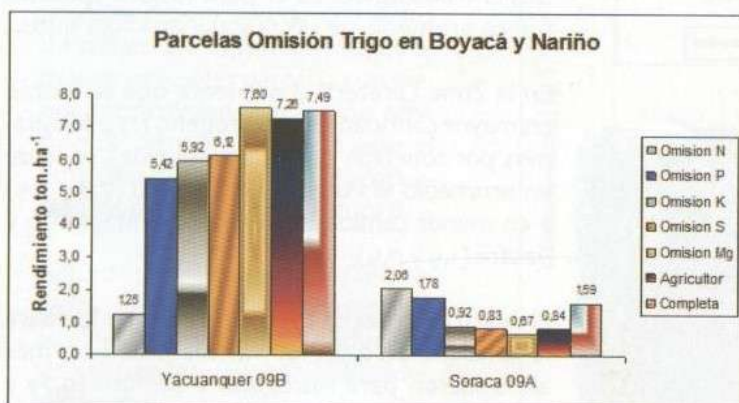
El estudio se realizó en dos regiones productoras de trigo y cebada Figuras 10 y 11. En general, se observa la capacidad que tiene los diferentes suelos para suplir nutrientes y sostener la productividad del cultivo, en Yacuanquer, Nariño el suelo tiene una baja capacidad de suplir nitrógeno limitando la productividad del cultivo, para Boyacá el suelo presentó mejor capacidad de suplir nitrógeno, los rendimientos varían entre 1,25 y 2,76 toneladas por hectárea.

Figura 10. Resultados parcelas de omisión Cebada.



En las parcelas de omisión de Trigo la omisión de Nitrógeno limitó la producción, el rendimiento en la parcela de omisión es de 1,25 ton ha⁻¹ y se incrementa en las parcelas donde se omite otro nutriente. En Soraca, mayor capacidad del suelo de suplir con Nitrógeno al cultivo, en la parcela de omisión de este nutriente es la mayor con un rendimiento de 2,06 ton ha⁻¹. Los índices de cosecha obtenidos muestran para Nitrógeno la variación entre 0,75 y 0,85, indicando que en los residuos de cosecha la concentración de este elemento varía entre el 15 y el 25%.

Figura 11. Resultados parcelas de omisión Trigo



Interacción población por nutrición cebada

Considerando la importancia del genotipo y su calidad y la nutrición del cultivo, se evaluaron dos densidades de siembra 80 y 100 Kg.ha⁻¹ tres dosis de nitrógeno: 60, 80 y 100 kg. N ha⁻¹ y tres dosis de potasio 20, 40 y 60 K₂O ha⁻¹.

Al analizar los ensayos, los mayores rendimientos promedio de cebada se obtuvieron cuando la densidad de siembra fue 100 Kg.ha⁻¹, con la dosis de nitrógeno de 100 Kg de Nitrógeno por hectárea, en las dos localidades (1.52 y 2.88 ton. ha⁻¹) y 60 Kg.ha⁻¹ de K₂O.

Al evaluar el efecto de la dosis de Potasio en el cultivo en Yacuanquer no se presentaron diferencias estadísticas entre las dosis evaluadas ni entre las interacciones entre las variables, sin embargo, como se observa en la Figura 10, el rendimiento promedio disminuye a medida que la dosis de potasio se reduce.

Interacción población por nutrición trigoada

Se evaluó dos densidades de siembra 130 y 150 Kg.ha⁻¹; tres dosis de nitrógeno: 60, 80 y 100 kg. N ha⁻¹ y tres dosis de potasio 20, 40 y 60 K₂O ha⁻¹ del nutriente. En todas las parcelas se aplicó una dosis base de fósforo de 40 Kg.ha⁻¹ P₂O₅, magnesio de 20 Kg.ha⁻¹ de MgO y azufre de 24 Kg.ha⁻¹, las cuales se aplicaron al momento de la siembra.

El análisis del ensayo mostro que estadísticamente nos existían diferencias, sin embargo, los rendimientos fueron mayores con 150 kg de semilla (2.97 ton.ha⁻¹), similares resultados se encontraron en Boyacá con un rendimiento promedio de 3.26 ton.ha⁻¹.

Al analizar el efecto de la dosis de nitrógeno no se encontró diferencias estadísticas, se observa que el mayor rendimiento 3.14 ton.ha⁻¹ se obtuvo con la dosis de nitrógeno de 100 Kg para Nariño y de 3.18 toneladas de grano para Boyacá. Respecto a la dosis de potasio se observa el mayor rendimiento promedio (2.76 ton.ha⁻¹) cuando se aplicaron 20 Kg.ha⁻¹ de K₂O en Nariño y de 2.85 ton.ha⁻¹) con la dosis de 60 Kg.ha⁻¹ de K₂O en Boyacá.

De los resultados obtenidos se podría inferir que en los cultivos de trigo y cebada a pesar de no ser existir diferencias estadísticas entre las variables evaluadas, en el Departamento de Nariño se observó un efecto agronómico del cultivo a medida que se incrementaron las dosis de nitrógeno y potasio.

En Boyacá, se evidencia el efecto de los tratamientos en los dos cereales al incrementar el rendimiento de los cultivos cuando se aplican dosis mayores de nutrientes. Cabe destacar la importancia del doble fraccionamiento del potasio 50% a la siembra, 50% en macollamiento y del triple fraccionamiento de nitrógeno (30% - 40% - 30%) a la siembra, macollamiento y encañazon del cultivo.



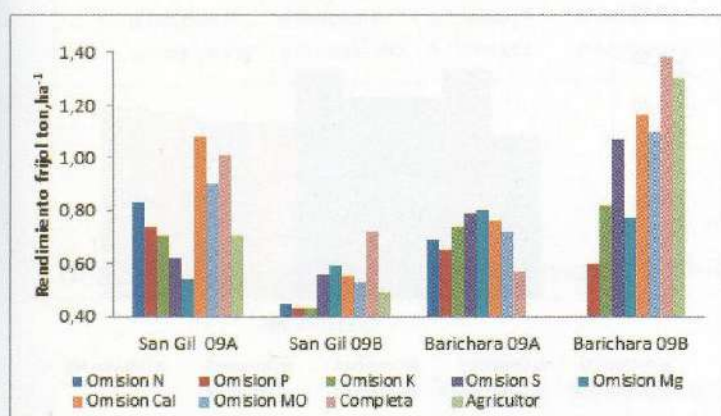
Leguminosas

Determinación del aporte de nutrientes provenientes del suelo frijol arbustivo

Santander

En la Figura 12 se aprecia los rendimientos de frijol arbustivo en las parcelas de omisión en dos localidades de Santander. En San Gil, los nutrientes que limitaron la producción fueron el Magnesio, fósforo y potasio seguidos de nitrógeno. Para Barichara la omisión de fósforo ocasiono una leve disminución del rendimiento observándose en este suelo un adecuado contenido de nutriente nativo, en el segundo semestre la omisión de nitrógeno ocasiono una drástica reducción en el rendimiento.

Figura 12. Rendimiento (ton.ha⁻¹) de las parcelas de omisión de ensayos establecidos en el Departamento de Santander.



El análisis de eficiencia de uso de nutrientes enfatiza la respuesta del cultivo en cuanto a producción de grano por unidad de N absorbido en la planta, esta relación se denomina Eficiencia Fisiológica (EF) de Uso. La EF indica que para Nitrógeno en Santander se producen entre 9.63 y 23.16 Kg de grano por Kg de nitrógeno absorbido. Los mayores valores de eficiencia de uso se observan para Fósforo y Magnesio con un promedio de 182.28 y 112.71 respectivamente.

Respecto a la extracción de nutrientes definida como la remoción que realizan los diferentes órganos de la planta durante su ciclo productivo. Al observar el nivel de extracción de nutrientes, se aprecia que el elemento de mayor extracción es el Nitrógeno, seguido de Potasio y en menor cantidad se observa la extracción de azufre, magnesio y fósforo.

El Índice de Cosecha (IC) hace referencia a la cantidad de nutriente absorbido que está en el grano y en los residuos de cosecha. En promedio el IC total es de 0.27, es decir, que el 73% de la biomasa producida se retiene en los residuos de cosecha, esto implica que debe realizarse un manejo adecuado de residuos a largo plazo contarlos como créditos de nutrientes. Los promedios del IC por nutriente son de 0.56 para Nitrógeno, 0.63 para Fósforo y 0.32 para Potasio.

Con la información anterior es posible acercarse a la dosis de nutrientes por zona y semestre, Tabla 24. Se pueden obtener respuestas variables por las interacciones entre dosis, forma de aplicación, fuente de nutriente, entre otros factores.

En general, las dosis se ajustan al requerimiento nutricional de la planta, salvo el caso de fósforo en donde se recomendaría la aplicación de una mayor dosis del nutriente debido al proceso de fijación por ser suelos que varían entre fuerte a extremadamente ácidos.

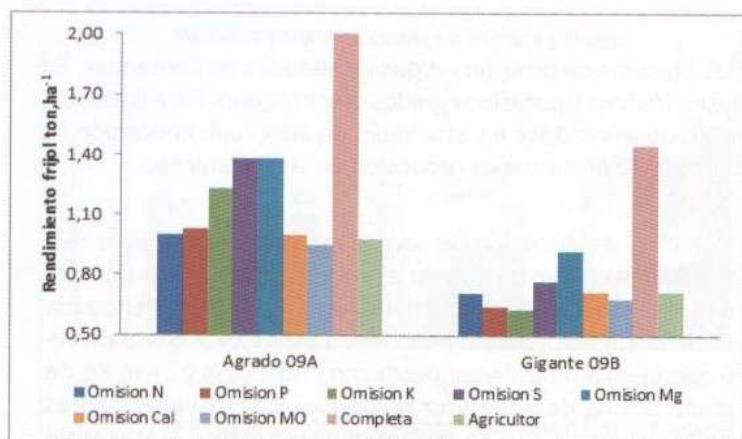
Teniendo en cuenta las respuestas obtenidas se calculó la eficiencia agronómica (EA) del cultivo expresada en Kilogramos de grano producido por Kilogramo de nutriente aplicado. El rango de la EA para Nitrógeno varía entre 2.0 – 13.39 y la respuesta a la aplicación de este nutriente varía entre 0.18 y 1.20 toneladas de grano por hectárea.

El promedio en Santander de la eficiencia agronómica para fósforo fue de 4.97 y la respuesta a la aplicación fue en promedio de 0.44 toneladas por hectárea. La eficiencia agronómica del potasio fue en promedio de 3.21 y la respuesta a la aplicación del nutriente fue de 0.38 toneladas de grano. En magnesio y azufre se observan mayores valores de la EA, 9.33 y 16.20 respectivamente, en tanto que la respuesta a la aplicación del nutriente fue menor a 0.5 toneladas.

Huila

En la Figura 13 se aprecia los rendimientos de frijol arbustivo en las parcelas de omisión, en el Agrado se observa la disminución del rendimiento cuando se omitió la aplicación de la materia orgánica, seguido de la omisión de nitrógeno y cal. En Gigante se observa que el principal limitante en el rendimiento fue la omisión de fósforo y potasio siendo superior a la de nitrógeno.

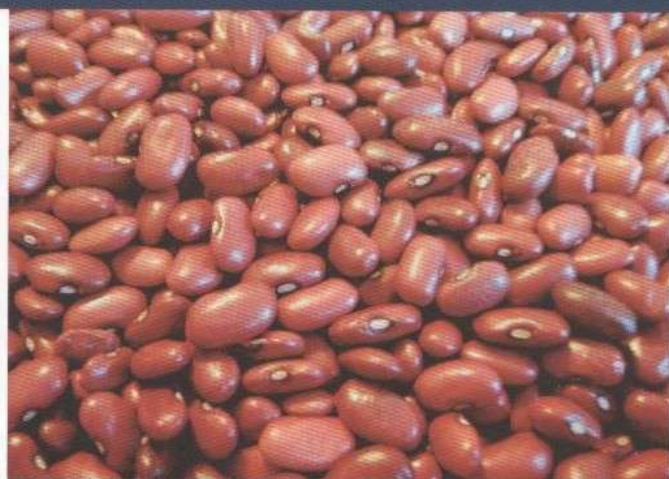
Figura 13. Rendimiento (ton.ha⁻¹) de las parcelas de omisión de frijol arbustivo en el Departamento de Huila.



Teniendo en cuenta las respuestas obtenidas se calcularon la EA, los mayores valores se obtuvieron para Magnesio y Azufre con valores de 24.54 y 22.33. El rango de la EA para Nitrógeno varía entre 8.30 – 11.94 y la respuesta a la aplicación de este nutriente fue en promedio de 0.91 toneladas de grano por hectárea. El promedio en Huila de la eficiencia agronómica para fósforo fue de 10.35 y la respuesta a la aplicación fue en promedio de 0.93 toneladas por hectárea.

En la extracción de nutrientes, remoción que realizan los diferentes órganos de la planta durante su ciclo se aprecia que el elemento de mayor extracción es el Nitrógeno, seguido de Potasio y en menor cantidad se observa la extracción de azufre, fósforo y magnesio.

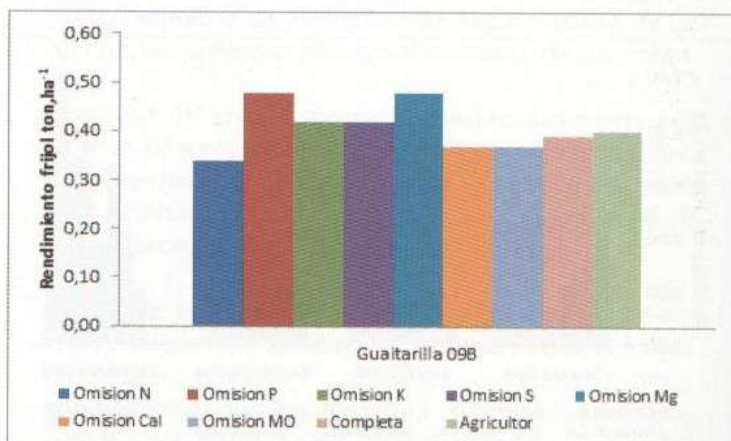
Con la información anterior es posible acercarse a la dosis de nutrientes por zona y semestre. Se pueden obtener respuestas variables por las interacciones entre dosis, forma de aplicación, fuente de nutriente, entre otros factores.



Nariño

Al omitir la aplicación de nitrógeno (0.34 ton) la producción se redujo sin llegar a ser limitante respecto a las omisiones en otras parcelas como omisión de cal (0.37 ton) y materia orgánica (0.37 ton) Figura 14.

Figura 14. Rendimiento (ton.ha⁻¹) de las parcelas de omisión en el Departamento de Nariño.



La eficiencia agronómica para Nitrógeno fue de 0.64 y la eficiencia fisiológica de 11.79. La respuesta a la aplicación del nutriente para Nitrógeno fue de 0.09 toneladas por hectárea. La extracción de nutrientes en Guaitarilla indica que el elemento de mayor extracción es el Nitrógeno (50.26 Kg), seguido de Azufre (39.2 Kg) y Potasio (38.13 Kg) y en menor cantidad se observa la extracción de magnesio y fósforo.

En promedio el IC total es de 0.43, es decir, que el 57% de la biomasa producida se retiene en los residuos de cosecha, esto implica que al manejar adecuadamente los residuos con el tiempo se pueden contar como créditos de nutrientes.

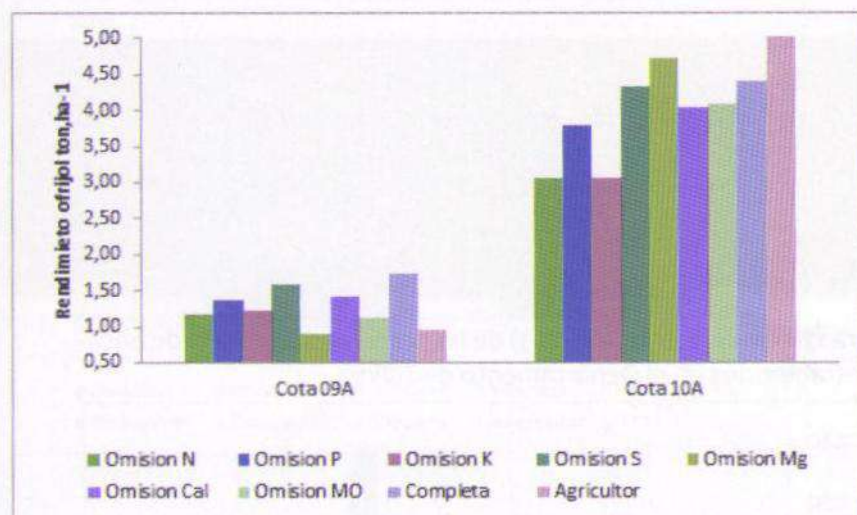
Con la información anterior es posible acercarse a la dosis de nutrientes por zona y semestre, Tabla 26. Se pueden obtener respuestas variables por las interacciones entre dosis, forma de aplicación, fuente de nutriente, entre otros factores.

Cundinamarca

Los rendimientos de frijol arbustivo en las parcelas de omisión se observan en la Figura 15, con omisión de Magnesio se obtuvieron los menores rendimientos (0.90 toneladas de grano), seguido de la parcela con omisión de materia orgánica y nitrógeno con rendimientos de 1.13 y 1.16 toneladas por hectárea.

En el siguiente semestre los rendimientos se incrementaron en todas las parcelas de evaluación, notándose una leve disminución en la omisión de potasio y nitrógeno respecto a las otras parcelas.

Figura 15. Rendimiento (ton.ha⁻¹) de las parcelas de omisión



Las eficiencias agronómica y fisiológica del cultivo se observan fueron mayores para Nitrógeno con valor de 14.93 y 259.67 respectivamente. La respuesta a la aplicación de los nutrientes fue mayor para nitrógeno y potasio con una respuesta de 0.96 y 0.93 toneladas por hectárea y la menor respuesta se encontró a la aplicación de azufre (0.11).

El elemento de mayor extracción fue el nitrógeno (37.57), seguido de potasio y azufre (27.79 y 20.19) y en menor cantidad se observó la extracción de fósforo y magnesio (5.92 y 3.39).

El índice de Cosecha (IC) total fue de 0.62 y los mayores índices de cosecha para los nutrientes fueron 0.74 para nitrógeno y 0.58 para magnesio.

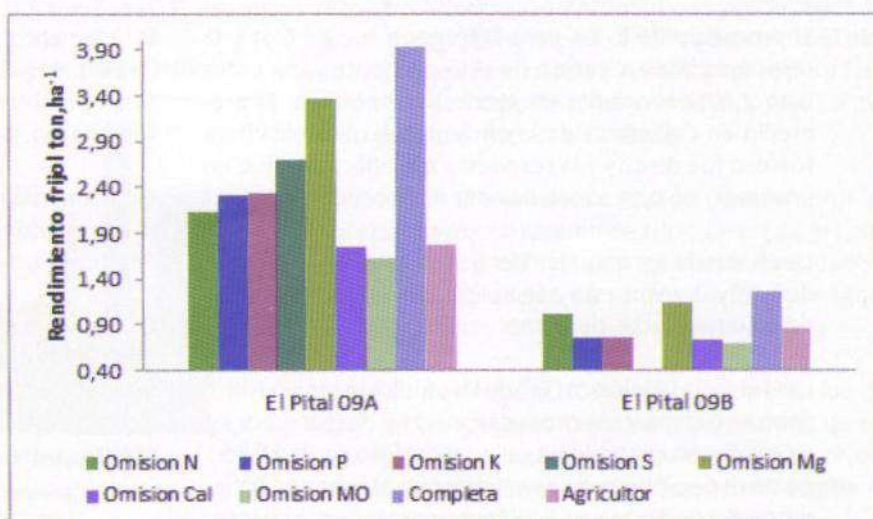
Determinación del aporte de nutrientes provenientes del suelo frijol voluble

Huila

En la Figura 16 se aprecia los rendimientos de frijol voluble en las parcelas de omisión en El Pital en el primer semestre de evaluación la omisión de materia orgánica y cal disminuyen los rendimientos seguidos de nitrógeno.

Para el segundo semestre la omisión de Azufre seguido de la omisión de fósforo, potasio, materia orgánica y cal limitan el rendimiento del cultivo.

Figura 16. Rendimiento (ton.ha⁻¹) de las parcelas de omisión de frijol voluble en el Departamento de Huila.



Los mayores valores de EA se obtuvieron para Azufre y Magnesio con valores de 33.61 y 14.08. El rango de la EA para Nitrógeno varía entre 2.75 – 20.17 y la respuesta a la aplicación de este nutriente fue en promedio de 1.03 toneladas de grano por hectárea. El promedio en frijol voluble de la eficiencia agronómica para fósforo fue de 11.89 y la respuesta a la aplicación fue en promedio de 1.07 toneladas por hectárea.

Respecta al nivel de extracción de nutrientes, se aprecia que el elemento de mayor extracción es el Nitrógeno (29.12), seguido de Potasio (23.16) y en menor cantidad se observa la extracción de azufre (17.50).

El Índice de Cosecha (IC) total es de 0.58, es decir, que el 42% de la biomasa producida se retiene en los residuos de cosecha. Los promedios del IC por nutriente son de 0.83 para Nitrógeno, 0.86 para Fósforo y 0.62 para Potasio, 0.72 para Azufre y 0.46 para Magnesio.

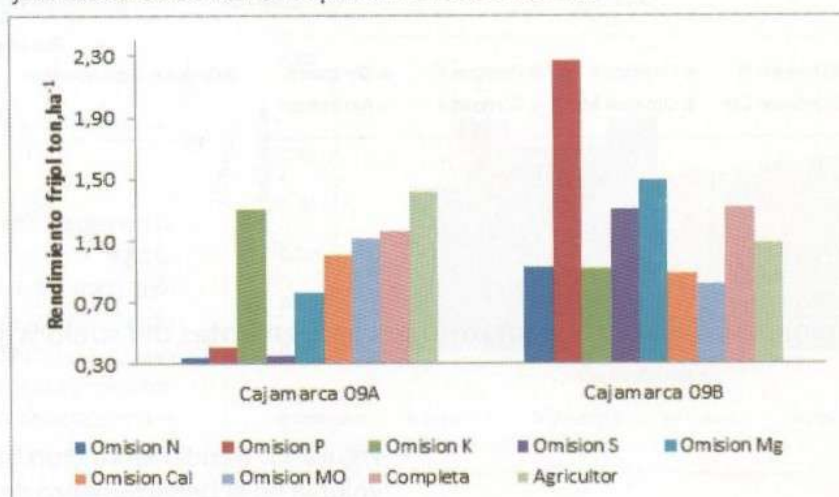
Con la información anterior es posible acercarse a la dosis de nutrientes por zona y semestre. Se pueden obtener respuestas variables por las interacciones entre dosis, forma de aplicación, fuente de nutriente, entre otros factores.



Tolima

En Cajamarca, Tolima la omisión de nitrógeno disminuyó el rendimiento del cultivo, seguido por la omisión de azufre y fósforo Figura 17.

Figura 17. Rendimiento (ton.ha⁻¹) de las parcelas de omisión de ensayos establecidos en el Departamento de Tolima.



El promedio de la EA para Nitrógeno fue de 6.71 y la respuesta a la aplicación de este nutriente varía entre 0.39 y 0.82 toneladas de grano por hectárea. El promedio en Cajamarca de la eficiencia agronómica para fósforo fue de 4.15 y la respuesta a la aplicación fue en promedio de 0.75 toneladas por hectárea.

La eficiencia agronómica del potasio fue en promedio de 1.67 y la respuesta a la aplicación del nutriente fue de 0.40 toneladas de grano.

La Eficiencia Fisiológica (EF) de Uso indica que para Nitrógeno en Cajamarca se producen 10.47 Kg de grano por Kg de nitrógeno absorbido. Los mayores valores de eficiencia de uso se observan para Fósforo y Magnesio con un promedio de 112.23 y 61.86 Kilogramos respectivamente.

El elemento de mayor extracción fue nitrógeno (39,61), seguido de Potasio (27,68) y en menor cantidad se observa la extracción de azufre, magnesio y fósforo (20,35; 7,05 y 4,68 respectivamente).

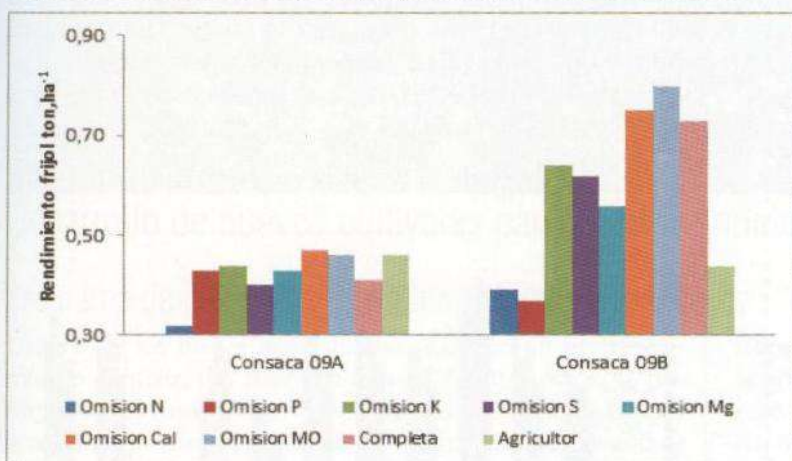
En promedio el IC total fue de 0.23. Los promedios del IC por nutriente son de 0.32 para Nitrógeno, 0.49 para Fósforo y 0.29 para Potasio.

Con la información anterior es posible acercarse a la dosis de nutrientes por zona y semestre, Tabla 29. Se pueden obtener respuestas variables por las interacciones entre dosis, forma de aplicación, fuente de nutriente, entre otros factores.

Nariño

En el Municipio de Consacá, como se observa en la Figura 18, los rendimientos promedios fueron bajos si se comparan con otras localidades a nivel nacional. En las parcelas de omisión de nutrientes se aprecia los menores rendimientos al omitir la aplicación de Nitrógeno (0.32 ton) en el semestre A y Fósforo (0.37 ton) y Nitrógeno (0.39 ton) en el semestre B.

Figura 18. Rendimiento (ton.ha⁻¹) de las parcelas de omisión.



La EA de Nitrógeno varía entre 1.05 – 3.85 y la respuesta a la aplicación de este nutriente vario entre 0.09 y 0.34 toneladas de grano por hectárea (Tablas 34 y 35). La EA para Fósforo fue de 4.06 y para Potasio de 0.75 y la respuesta a la aplicación de estos nutrientes fue de 0.36 y 0.09 respectivamente en el segundo semestre de evaluación.

Los valores de la Eficiencia Fisiológica (EF) de uso en Consacá, producen entre 13.1 y 29.69 Kg de grano por Kg de nitrógeno absorbido. Los mayores valores de eficiencia de uso se observan para Fósforo con 182.95 y el menor valor se observa para Magnesio con valores entre 6.73 y 7.26.

Respecto a la extracción de nutrientes el elemento de mayor extracción es el Nitrógeno 53.34 Kilogramos en promedio, seguido de Potasio (31.65 Kg) y en menor cantidad en promedio se observa la extracción de azufre (7.00 Kg) y Fósforo (6.86 Kg).

El Índice de Cosecha (IC) en promedio es de 0.38, indicando la necesidad de manejar los residuos de cosecha ya que un 62% queda retenido en estos.

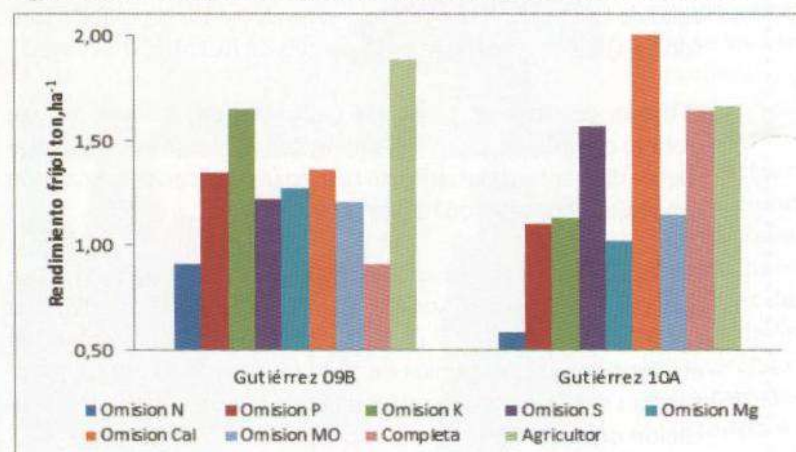


Cundinamarca

En Gutiérrez las parcelas con fertilización completa y omisión de nitrógeno presentaron menor rendimiento (0.91 ton ha⁻¹) al compararlas con las parcelas de omisión de potasio y cal (1.65 y 1.36 ton ha⁻¹) destacándose la capacidad del suelo para suplir al cultivo con nutrientes.

En el segundo semestre de evaluación la parcela con omisión de cal obtuvo el mayor rendimiento 2.02 toneladas y se observa una marcada disminución en la parcela con omisión de nitrógeno (0.58 toneladas) Figura 19.

Figura 19. Rendimiento (ton.ha⁻¹) de las parcelas de omisión



El rango de la EA para Nitrógeno fue de 11.7 y la respuesta a la aplicación de este nutriente fue de 1.06 toneladas de grano por hectárea. La eficiencia agronómica para fósforo fue de 5.94 y la respuesta a la aplicación fue de 0.54 toneladas por hectárea.

El análisis de eficiencia de uso de nutrientes indica que para Nitrógeno en promedio se producen 15.16 Kg de grano por Kg de nitrógeno absorbido. El mayor valor de eficiencia de uso se observan para Fósforo con promedio de 189.69, indicando alto contenido del nutriente en el suelo.

Al observar el nivel de extracción de nutrientes se aprecia mayor extracción de Nitrógeno (40.31), seguido de Potasio (35.49) y en menor cantidad se observa la extracción de azufre, fósforo y magnesio (26.17, 5.51 y 5.09 respectivamente).

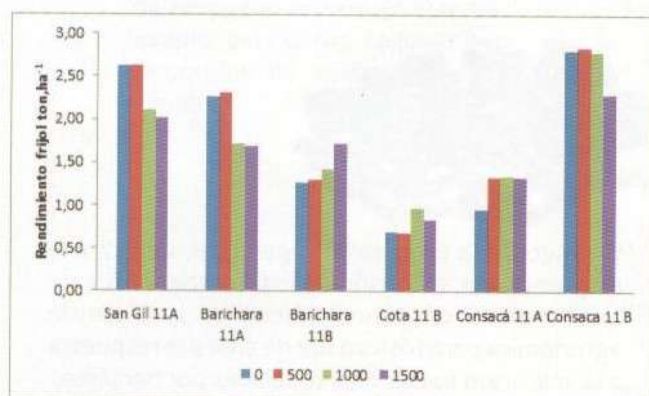
El Índice de Cosecha (IC) total en promedio fue de 0.47, indicando la conveniencia del manejo de residuos de cosecha, los índices de cosecha por nutriente fueron mayores para nitrógeno y fósforo y menores en potasio y magnesio.

Efecto de la aplicación de dosis de cal en la producción del cultivo de frijol arbustivo

Los resultados promedio de rendimiento de las dosis de cal en dos localidades de Santander, indican que el promedio para el tratamiento 0 Kg de cal por hectárea varía entre 2.26 y 2.62 toneladas de grano, los menores rendimientos promedio se obtuvieron al aplicar las dosis de 1.000 y 1.500 Kg de cal por hectárea.

Estos resultados pueden atribuirse a la continua aplicación de cal que recibieron los suelos durante dos años consecutivos, ya que los ensayos se realizaron en el mismo sitio. En Barichara en el semestre B se observó que el mayor rendimiento promedio se presentó con la aplicación de 1.500 Kg de cal por hectárea (1.72 toneladas por hectárea) Figura 20.

Figura 20. Efecto de la dosis de cal en el cultivo de frijol arbustivo



En Consacá durante dos semestres se evaluó el efecto de la dosis de cal en el cultivo de frijol, los rendimientos promedio de las parcelas con aplicación de cal fueron 1.35; 1.34 y 1.33 toneladas de frijol para los tratamientos con aplicación de 1.000, 500 y 1.500 Kg de Cal por hectárea.

En el segundo semestre de evaluación los rendimientos promedio fueron mayores y al analizarlo estadísticamente no se presentaron diferencias. Los mayores rendimientos se obtuvieron con la aplicación de 500 y 1.000 Kg.ha-1 de cal (2.84 y 2.80) toneladas de grano.

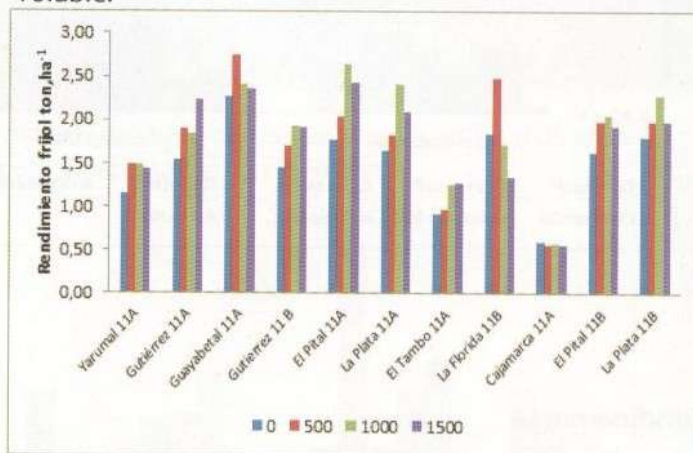
El mayor rendimiento promedio en Cota, se presentó con la dosis de 1.000 Kg de cal por hectárea (0.97 ton.ha-1) seguido de la aplicación de 1.500 Kg de la enmienda con un promedio de 0.84 toneladas de grano.

Fríjol voluble

En Yarumal - Antioquia el rendimiento varió entre 1.2 y 1.5 toneladas para el testigo (0 Kg de cal) y el tratamiento con 1000 Kg de cal por hectárea, sin presentar diferencias estadísticas entre tratamientos.

En dos localidades del Huila durante la evaluación se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas entre las dosis de cal evaluadas. En general, en las dos localidades El Pital y La Plata se aprecia que la dosis con mayor rendimiento promedio fue la aplicación de 1.000 Kg por hectárea de cal, el rendimiento fue de 2.64 y 2,06 en los dos semestres de evaluación para El Pital y de 2,42 y 2,29 toneladas de grano en el municipio de La Plata, Figura 21.

Figura 21. Efecto de la dosis de cal en el cultivo de frijol voluble.



Al evaluar la aplicación de diferentes dosis de cal en Cajamarca - Tolima no se observan diferencias estadísticas entre los tratamientos, debido a las condiciones climáticas en la zona se presentaron bajos rendimientos observados en el ensayo estos variaron entre 0,57 y 0,60 toneladas.

En El Tambo, Nariño en el primer semestre de evaluación el mayor rendimiento promedio 1.28 ton.ha-1 se obtuvo con la aplicación de 1.500 Kg de cal, se aprecia que a medida que disminuye la dosis de cal, disminuyen los rendimientos del cultivo. En el Municipio de La Florida se aprecia que el rendimiento promedio (2.48 ton.ha-1) fue mayor con la dosis de 500 Kg de cal por hectárea.

El mayor rendimiento promedio (2.24 ton.ha-1) en Gutiérrez, se obtuvo con la aplicación de 1.500 Kg de cal, el cual es estadísticamente diferente al tratamiento testigo (sin aplicación de cal) con rendimiento de 1.54 ton.ha-1 de grano.

En Guayabeta el mayor rendimiento promedio 2.75 ton.ha-1 se observa con la dosis de 500 Kg de cal seguido de la dosis de 1.000 Kg de cal (2.41 ton.ha-1). En el segundo semestre de evaluación en Gutiérrez los promedios de producción más altos 1.94 y 1.92 ton.ha-1 se presentaron con las dosis de 1.000 y 1.500 Kg de aplicación de la enmienda.



Desarrollo de nuevos cultivares para la Zona Andina

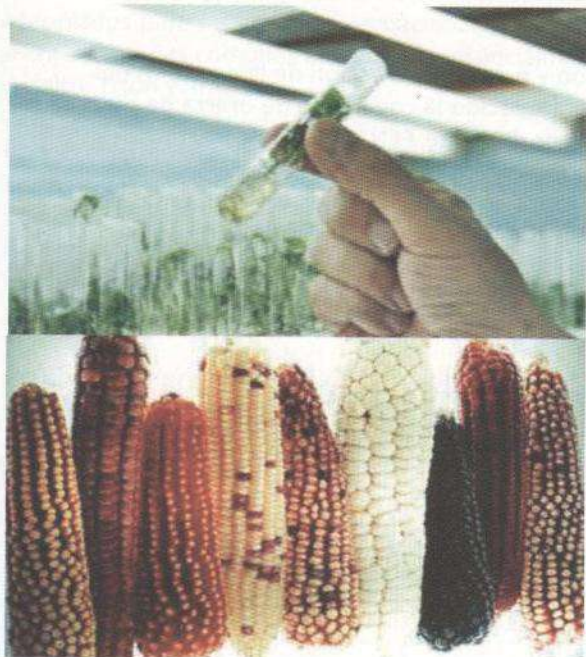
Programa de investigación en fitomejoramiento de maíz

Dentro de los nueve años de investigación en fitomejoramiento de maíz, por parte de FENALCE, entre otros, se han obtenido logros técnicos e institucionales. Dentro de los técnicos está precisamente la conformación de una unidad de investigación, además de la obtención de varios cultivares, para el uso de los agricultores de las diversas regiones productoras.

Dentro de los institucionales cabe destacar el posicionamiento que esta unidad de investigación ha tenido dentro del ámbito nacional, que ya está reconociendo que existe un Programa Nacional de Maíz, y que constituye una parte fundamental del Centro Nacional de Investigación de Cereales, CENICEL. Existen dos sedes principales para las investiga-

ciones de fitomejoramiento de maíz, por parte de FENALCE; la primera es Paraguaicito, un centro de investigaciones de café, situado en Buenavista, Quindío, perteneciente a CENICAFÉ, cuya utilización es un invaluable aporte del gremio cafetero. La segunda es Villa Escocia, una granja alquilada por FENALCE, situada en Guadalajara de Buga, en el Valle del Cauca.

Las pruebas regionales y pruebas de evaluación agronómica son también llevadas a cabo en predios de agricultores y otras instituciones, en las diferentes regiones productoras de maíz, en los departamentos de Córdoba, Cesar, Guajira, Santander, Huila, Tolima, Meta, Risaralda, Quindío; Caldas, Cundinamarca, Valle del Cauca; Antioquia y Nariño.



Germoplasma

El germoplasma es uno de los elementos imprescindibles en un programa de Fitomejoramiento. Constituye la base de trabajo. Sin germoplasma no se puede hacer mejoramiento. Está constituido por los genotipos, poblaciones, variedades, líneas o híbridos con que se va a trabajar y que a través de los diversos métodos de mejoramiento, cruzamientos y selecciones, se van a obtener nuevas líneas, variedades e híbridos.

La investigación en FENALCE se inició con un grupo de líneas recibidas como donación del Programa Regional de CIMMYT, con sede en Palmira, Valle del Cauca. Con el transcurso de estos nueve años se han ido incorporando nuevas fuentes de germoplasma, obtenidas de variedades del ICA, especialmente de la variedad ICA V 305 y de líneas obtenidas de híbridos comerciales, cuya recombinación ha constituido nuevas fuentes de germoplasma con mejores características como rendimiento, arquitectura de planta y resistencia a enfermedades.



Desarrollo de Nuevas Líneas

Como se esbozó anteriormente, el inter cruzamiento de estas fuentes seguidas por procesos de selección, ha permitido obtener nuevas líneas con mejores características, importantes para el desarrollo de híbridos con mejores rendimientos y características de planta, mazorca y grano. Entre éstas características merecen destacarse especialmente las siguientes:

Resistencia a Enfermedades

El proceso de selección por resistencia a enfermedades, se lleva especialmente en la Granja Villa Escocia, localizado en Buga, Valle del Cauca. En esta localidad se tiene un grupo importante de líneas seleccionadas a partir de germoplasma donado por CIMMYT, con resistencia a varias enfermedades, esencialmente Mancha de Asfalto, Mildeo Velloso, Mancha Gris, Tizón y varias Royas.

Arquitectura de Planta

Se ha hecho un énfasis especial en el mejoramiento de altura de planta, posicionamiento de mazorca y cobertura de mazorca. La gran mayoría de líneas desarrolladas en Paraguaycito, son seleccionadas buscando estas características.

Características de Grano

Dentro de este tópico, se ha hecho énfasis en tamaño y color de grano. La introducción de fuentes comerciales color amarillo Cuba y amarillo Cateto, ha permitido ganancias sustanciales en color de grano, para el caso de maíz amarillo.

Calidad Nutritiva

La introducción y posterior selección de líneas QPM del CIMMYT, ha enriquecido la capacidad de oferta de mejores maíces, por parte de FENALCE. La característica QPM, introduce cambios en la proporción de las proteínas del maíz, disminuyendo las zeínas e incrementando las prolaminas, duplicando los contenidos de lisina y triptófano en el grano, lo cual es especialmente importante para la nutrición en humanos y animales monogástricos y para la fabricación de dietas y concentrados.

Aptitud de materiales para ensilaje

Aunque no se ha llevado a cabo un proyecto específico para este aspecto, la obtención de líneas con mejores características ha permitido obtener híbridos con muy buen desempeño, cuando se utilizan para la producción de forraje fresco y producción de ensilaje.

Desarrollo de Híbridos

En total, el Programa de Fitomejoramiento ha obtenido 18 híbridos que han pasado las pruebas de evaluación agronómica del ICA. La combinación de las líneas desarrolladas, provenientes de las diferentes fuentes, ha dado como resultado la producción de híbridos de diferentes características. Dentro de éstas cabe destacar las siguientes:

Rendimiento

Ha habido un incremento constante en los híbridos desarrollados por FENALCE. La comparación de ensayos entre los híbridos que había inicialmente (2005), muestran diferencias significativas a favor de los materiales de última generación y se consignan en la tabla 23.

TABLA 23. Comparación entre resultados obtenidos al comparar rendimientos de materiales disponibles en 2005, con híbridos desarrollados en 2007 y 2013.

OBTENCIÓN	Material	Z.Cafet	Valle del Cauca	Huila	Caribe S	Promedio
ICA-FENALCE 1990	ICA V 354	5965				5965
ICA-FENALCE 1990	ICA V 305	5800				5800
FENALCE-CIMMYT 2004	FNC 3054	6.820	9.649	7.153	7.905	7.640
FENALCE-CIMMYT 2004	FNC 3056	6.001	6.627	5.860	6.045	6.273
FENALCE 2007	FNC 514	8.951	12.442	7.392	9.200	8.810
FENALCE 2007	FNC 518	5.709	9.739	7.124	8.835	7.580
FENALCE 2013	FNC 8109	8.628	8.524	9.719	8.267	8.785
FENALCE 2013	FNC 8102	8.418	10.049	10.676	9.630	9.693
FENALCE 2013	FNC 8134	9.025	10.276	11.587		9.769
FENALCE 2013	FNC 8502	9.706	10.270	11.490	7.460	9.733

Adaptabilidad y Resistencia a Enfermedades

La combinación de las líneas desarrolladas ha dado como resultado la producción de híbridos de diferentes características, probados en las diversas regiones, buscando seleccionar los materiales más apropiados para las condiciones nacionales, con buena resistencia a enfermedades comunes en el medio, especialmente a Mancha de Asfalto, Tizón y Royas.

Características Fenotípicas

Los híbridos de FENALCE, en general, presentan buena arquitectura de planta, buena cobertura de mazorca, buen color y buena textura de grano, para el caso de materiales blancos. También pueden ser usados también para producción de forraje verde y ensilaje, característica en la cual destacan los híbridos FNC 8102 y FNC 8502.

Dentro de los grupos de maíces investigados para la zona cafetera se obtuvo registro para cuatro híbridos amarillos de endospermo normal, un híbrido con características de alto contenido de proteína (QPM) y tres híbridos de maíz blanco con endospermo normal. En la tabla 24 se consignan la Identificación del híbrido registrado, número de la Resolución mediante el cual fue aprobado, características del endospermo, rendimientos experimentales y zona agroecológica para el cual tiene registro.

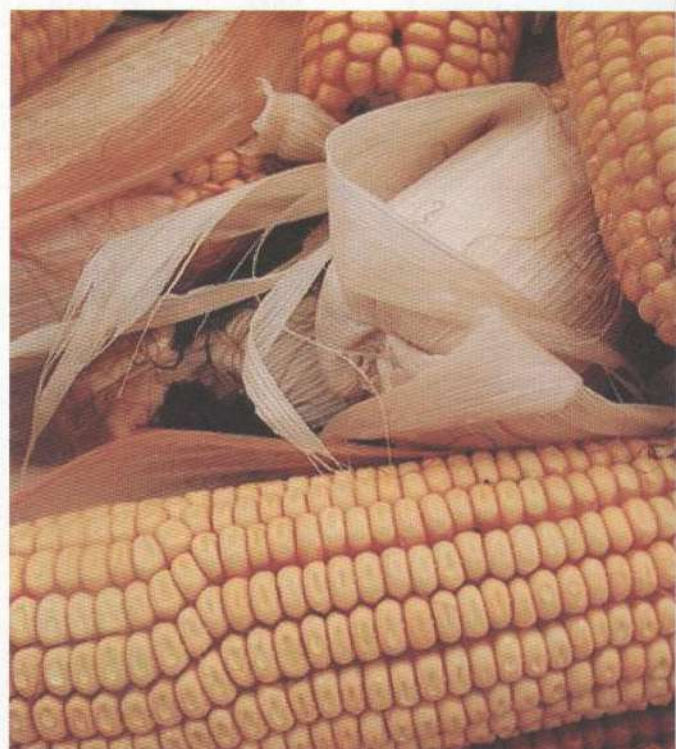


TABLA 24. Principales características de los híbridos de maíz Registrados en Octubre de 2013 para los Zona Andina-Subregión Área Cafeteros.

HIBRIDO	RESOLUCION ICA	COLOR/TIPO DE ENDOSPERMO	ZONA CAFETERA
			Rendimiento experimental (Kg/ha)
FNC 8102	004404 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	8.418
FNC 8305	004406 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	7.049
FNC 8109	004432 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	8.628
FNC 8303	004433 del 25/10/2013	AMARILLO QPM	8.049
FNC 8502	004408 del 25/10/2013	BLANCO NORMAL	9.706
FNC 8522	004409 del 25/10/2013	BLANCO NORMAL	8.368
FNC 8527	004434 del 25/10/2013	BLANCO NORMAL	7.376
FNC 8134	004421 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	9.024

Con este aporte importante FENALCE dota de 8 herramientas tecnológicas a la zona cafetera, fruto del trabajo del equipo gerencial, técnico y administrativo del orden nacional y regional.

Transferencia de Tecnología

En la tabla 25 se consignan por departamento y por tipo de beneficiario los asistentes a los eventos de transferencia de tecnología. Se realizaron en total de 397 (334 para productores) eventos en donde participaron 18.135 asistentes.

Los temas tratados son diversos, pero se destacan aspectos relacionados con manejo integrado de suelos, manejo integrado de cultivo, poscosecha de grano, siembra directa, nutrición de cereales, buenas prácticas agrícolas en manejo de cultivo, asociatividad y alianzas productivas.

Tabla 25. Eventos de capacitación, asistentes en los departamentos de la zona (2008-2013)

DPTO	NÚMERO DE EVENTOS	NÚMERO ASISTENTES	PROMEDIO DE PARTICIPANTES	NÚMERO DE EVENTOS	NÚMERO DE ASISTENTES	PROMEDIO DE PARTICIPANTES
	AGRICULTORES			TECNICOS		
ANTIOQUIA	29	1214	42	9	319	35
BOYACA	66	1630	25	4	139	35
CUNDINAMARCA	41	2589	63	12	513	43
NARIÑO	69	2778	40	8	581	73
HUILA	36	2019	56	12	641	53
TOLIMA	68	2958	44	12	509	42
SANTANDER	25	1356	54	6	492	82
TOTAL	334	14544	44	63	3194	51

Incentivos

Mediante la gestión gremial realizada por la Gerencia General, Junta Directiva y Comités Regionales en el período analizado se han obtenido diferentes tipos de incentivos a para los Valles Interandinos y cuyos principales logros alcanzados se consignan en la Tabla 26.

Tabla 26. Agricultores, Área y Toneladas de maíz beneficiada por Incentivos en la zona Andina. (2008-2013)

ZONA	No DE PRODUCTORES	AREA (HAS)	PRODUCCION OBJETO DE INCENTIVOS
ZONA ANDINA	1,713	7,227	57,771

Los principales incentivos otorgados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, gracias a la colaboración de la Dirección de Cadenas Productivas principalmente fueron orientados a: incentivos al transporte, incentivos directos a producción de maíz blanco y amarillo y coberturas tasa de cambio y precio internacional. Para esta región fueron beneficiados 1,713 productores, con un área de 7,227 Has y 57,771 ton de maíz que fueron objeto de los incentivos mencionados.

4



Avances y logros en aspectos técnicos en Maíz y Soya en la Región de la Orinoquia. (2008-2013)

Omar Henry Castro, María Teresa Pulido, Emilsen Sacristan.

Evolución de áreas

En la Región de la Orinoquia los cultivos de maíz y soya son en los que trabaja FENALCE en acciones técnicas y gremiales. Existen dos zonas claramente definidas (Piedemonte y Altillanura). El cultivo de la soya ha tenido altibajos en el área sembrada, debido especialmente a las dificultades en la comercialización y a precios poco remunerativos. Es así como en el año 2009 se sembraron 23.480 Has, en 2012 subió 37.953 Has, y en 2013 cae a 26.232 Has. Una situación similar sucede con maíz: En 2008 se sembraron 13.795 Has, en 2012 sembraron 38.935 Has y disminuye en 2013 a 31.462 Has.

Producción y rendimientos

En general, se observan rendimientos altos en las dos subregiones en ambos cultivos. El nivel de tecnificación en la Altillanura con infraestructura de almacenamiento y valor agregado es modelo nacional en integración en el sector agropecuario.

En la tabla 27 se observan la contribución de la Orinoquia a la producción Nacional.

Tabla 27. Producción de maíz y soya en la Orinoquia 2012. Ton.ha-1

Regiones	MAIZ		SOYA		TOTAL		Total Maíz
	ALTILLANURA	202,322	58,757	261,079	Tradicional	Tecnificado	
Piedemonte - Ariari	38,400	25,000	63,400	3.038	420	8.773	9.193
TOTAL	240,722	83,757	324,479	40.644	36.963	63.081	100.044
SANTANDER	9.530	2.080	35.970	58.212	45.500	60.292	105.792
TOLIMA	52.179	104.152	54.171	176.083	106.349	280.235	386.584
VALLE	124	67.563	475	73.057	600	140.620	141.220
Total	74.324	201.967	115.508	351.034	189.831	553.001	742.832

El orden de importancia referente a la producción total de maíz es: Tolima (52%), Valle del Cauca (20%), Santander (14%), Huila (13%) y Cauca (1%)

Valle del Cauca es el departamento líder en producción por unidad de área (7.0 t/ha), debido indiscutiblemente por una adecuada oferta ambiental y muy buena tecnología usada por los productores.

Cubrimiento Institucional de la zona

La regional Meta en los últimos años amplió su cobertura hacia la Altillanura, con el hecho de FENALCE convertirse en el Administrador del Fondo Nacional de la Soya.

La estrategia de investigación y transferencia de tecnología se basan en la realización de cursos de capacitación, parcelas demostrativas, ensayos de investigación y talleres con agricultores y técnicos. Con el objeto que este agricultor se tecnifique, obtenga buenos rendimientos maneje población y mejore la nutrición de estos cultivos.



Limitantes de la producción y comercialización

En las zonas productoras de maíz y soya las principales limitantes en la producción son: En la Altillanura los suelos con alta saturación de Aluminio y bajos contenidos de nutrientes, que hace costosa la adecuación química y la nutrición de los cultivos, especialmente maíz.

En el Ariari, la falta de drenaje y la deficiente. Tecnología en la maquinaria agrícola utilizada para labranza siembra y recolección y la falta de infraestructura de secamiento y almacenamiento son los principales limitantes. Tanto en la Altillanura como en Piedemonte se tienen altos costos de producción.

Entre las limitantes en la comercialización y por la falta de secamiento y almacenamiento (especialmente en Ariari) la comercialización es defectuosa en la demanda y causa trastornos periódicos en la absorción de las cosechas. Para toda la región del Meta las vías secundarias y terciarias son un obstáculo permanente para la movilización de las cosechas a los centros de compra o de acondicionamiento de los granos.

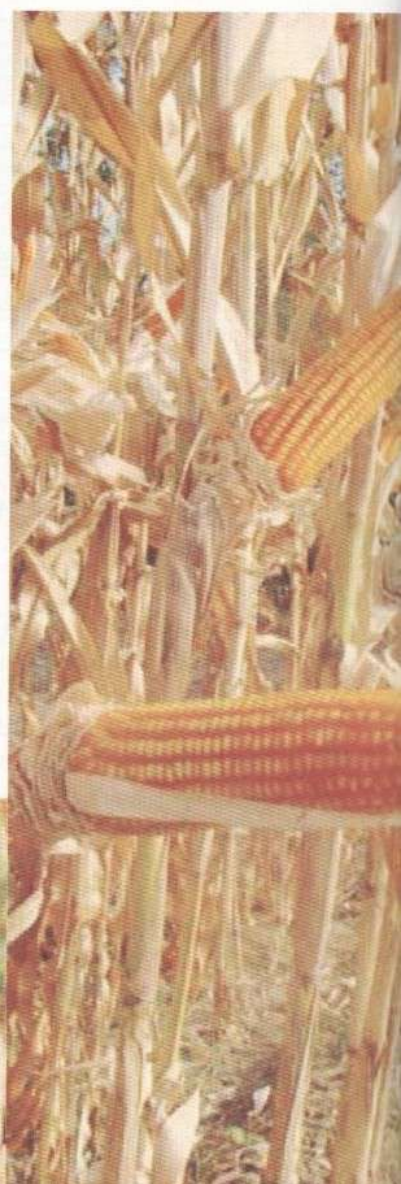
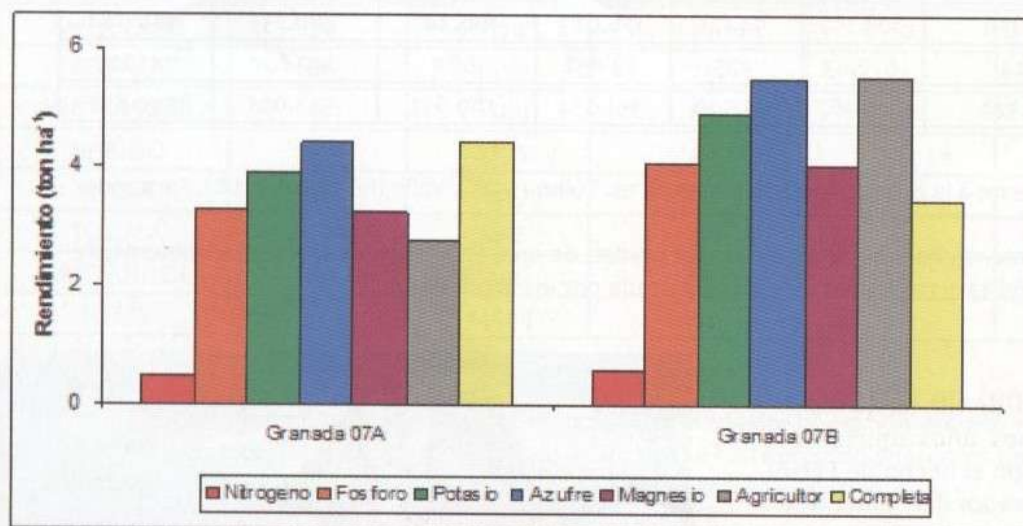
En la Altillanura, ha sido permanente el clamor de los productores para que construyan y mantengan las vías del Vichada.

Logros Alcanzados con los Proyectos de Transferencia de Tecnología y/o Investigación.

Determinación del aporte de nutrientes provenientes del suelo en maíz

En la Figura 22, se observa los resultados de las parcelas de omisión en Granada, Meta. El efecto de la omisión de nitrógeno reduce drásticamente la producción de maíz en la zona en los dos semestres evaluados con un rendimiento de 482 y 602 kilogramos por hectárea, la omisión de los otros nutrientes no limita de igual manera la producción del cereal.

Figura 22. Rendimiento (ton.ha⁻¹) de las parcelas de omisión de ensayos establecidos



La eficiencia agronómica para Granada indica que el mayor valor corresponde a Magnesio seguido de Nitrógeno con valores de 26,9 y 19,7 respectivamente. La Eficiencia fisiológica se obtuvo para Potasio, Fósforo y Magnesio y la mayor respuesta a la adición de nutrientes como era de esperarse fue para nitrógeno con 3,9 toneladas seguido de Fósforo y Magnesio con 1,2 toneladas de grano.

El nivel de extracción de nutrientes fue más alto para Nitrógeno 14,6 Kg. de nitrógeno por tonelada de grano producido, seguido de Magnesio y Fósforo con valores de 7,62 y 4.7 Kg. de nutriente por tonelada de maíz producida.

El valor del índice de cosecha total fue de 0,65 es decir, el 35% del total de la biomasa producida es retenida en los residuos de cosecha siendo muy importante en este caso el contenido de potasio y magnesio.

Las dosis recomendadas para los dos semestres en esa localidad, se aprecian en la Tabla 28 se debe considerar las condiciones ambientales presentadas durante el desarrollo de estos ensayos.

Tabla 28. Dosis recomendada por nutriente para Granada - Meta

Municipio		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Azufre	Magnesio
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	MgO
		Kg. ha-1				
Granada	Semestre A	135	80	70	Rs	37
	Semestre B	145	93	57	Rs	39
Rs\1 = Dosis de Reposición basado en los niveles de extracción y el suplemento nativo						

Ensayos agronómicos

En el Meta se realizaron ensayos de manejo agronómico como evaluación del efecto del fraccionamiento de Nitrógeno, la evaluación de uso de urea Entec para reducir el fraccionamiento de la dosis total del nutriente, efecto de la dosis y fuentes de fósforo y el fraccionamiento, dosis y fuente de potasio.

En Fuente de Oro (Meta) al analizar el ensayo estadísticamente, no se encontraron diferencias entre fraccionamiento y fuentes de nitrógeno. El rendimiento promedio obtenido con el uso del doble fraccionamiento 20 - 80 fue de 9.33 ton ha-1 superando a los otros tratamientos en 360 Kg. respecto al triple fraccionamiento 20 - 40 - 40 y 530 Kg. con la aplicación total a la siembra (100) siendo estos valores considerables agrónomicamente.

En cuanto a fuentes de aplicación, el uso de Sulfamón 26 permitió alcanzar niveles de rendimiento altos (9.33 ton ha-1), superando a las otras fuentes evaluadas con 117,3 Kg a la Urea Entec, 232.7 Kg a la Urea granular y con 335,7 Kg. al Nitrato de Calcio.

Respecto al uso de urea entec en Fuente de Oro se observaron incrementos de rendimientos que, sin llegar a ser estadísticamente significativos permitieron obtener entre 150 y 180 Kg ha-1

adicionales de grano al aplicar la Urea granular en triple fraccionamiento 20 - 40 - 40. Los rendimientos más elevados se obtuvieron con la aplicación de este nutriente en las etapas críticas del cultivo probablemente asociado a la posibilidad de una mayor absorción del N en el grano.

Al evaluar la fuente y dosis de fosforo en Granada - Meta, no se presentaron diferencias entre fuentes, dosis, ni la interacción entre ellas. El rendimiento promedio en toneladas por hectárea de grano fue mayor con el uso de Solufos 44, seguida de Phosexpres con 8.26 y 8.04 ton ha-1 respectivamente. Sin grandes variaciones el mayor rendimiento correspondió a la dosis de aplicación de fósforo de 50 Kg.ha-1 de P₂O₅ con 8.09 toneladas por hectárea.

En Granada Meta al analizar estadísticamente el ensayo de fraccionamiento, dosis y fuente de potasio no existieron diferencias estadísticas. Los promedios de rendimiento varían entre 8.73 y 8.90 Kg.ha-1 de maíz cuando se aplicaron diferentes dosis y se observan ligeros incrementos al evaluar las fuentes de potasio donde Korn Kali superó al Sulfato de Potasio en 240 Kg de grano y al Cloruro de Potasio en 100 Kg. Por lo anterior se podría considerar el Cloruro de Potasio como una fuente que además de ser económica es de fácil consecución en la zona de estudio.



Soya

Efecto de la aplicación de diferentes fuentes de fósforo y biofertilizantes en el cultivo de soya, en el Piedemonte y Altillanura colombiana

Resultados del primer semestre de evaluación

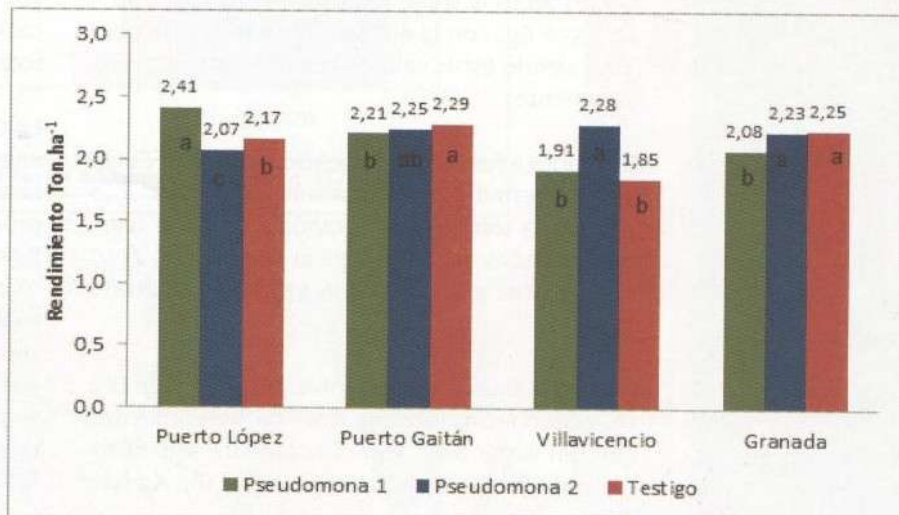
En la Figura 23 se aprecian los resultados del efecto de la aplicación de micorrizas en las cuatro localidades evaluadas. En dos de las localidades se aprecian diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$), en Puerto López el promedio es mayor para la aplicación sin micorrizas y en Villavicencio es mayor en la aplicación de micorrizas, razón por la cual no se aprecian resultados concluyentes en esta primera fase de evaluación.

Figura 23. Efecto de la aplicación de micorrizas en el cultivo de la soya en cuatro localidades. Letras diferentes en localidades indican diferencias estadísticas



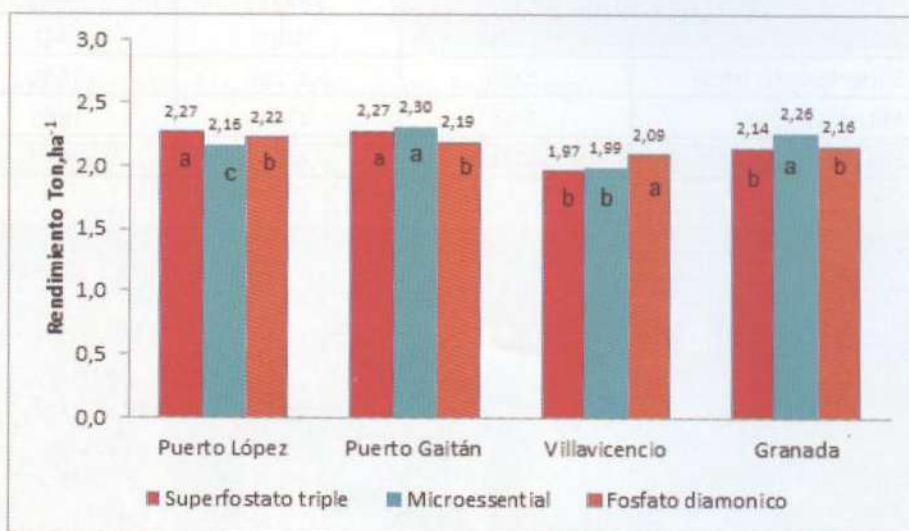
Figura 24. Efecto de la aplicación de biofertilizantes en el cultivo de la soya en cuatro localidades. Letras diferentes en localidades indican diferencias estadísticas

En la Figura 24 se observa el efecto de la aplicación de biofertilizantes, los valores de $P > F$ fueron en Puerto López $P < 0.01$, Puerto Gaitán $P = 0.02$, Villavicencio $P > 0.01$ y Granada $P = 0.01$ observándose en todas las localidades diferencias estadísticas. En el primer ciclo de evaluación en Puerto López fue la cepa *Pseudomona* 1 la que presentó mayor rendimiento promedio, y en las otras tres localidades fue la cepa *Pseudomona* 2 la de mayor rendimiento promedio junto con el tratamiento testigo.



Al analizar los resultados promedios de los subtratamientos (fuentes de fósforo) se aprecia que en todas las localidades existen diferencias estadísticas altamente significativas ($Pr < 0.01$). En Puerto López y Puerto Gaitán el mayor rendimiento promedio se obtuvo con Superfosfato triple, en Villavicencio con fosfato diamónico y en Granada con Microessencial. Figura 25.

Figura 25. Efecto de la Fuente de Fósforo en el cultivo de la soya en cuatro localidades. Letras diferentes en localidades indican diferencias estadísticas



Al analizar los resultados de cuatro localidades en la primera fase del proyecto se pueden realizar las siguientes apreciaciones, en la Tabla 29 se observa el rendimiento promedio según el tratamiento aplicado.

- 1** En tres de las cuatro localidades evaluadas el rendimiento en toneladas por hectárea es mayor con la aplicación de micorrizas, al promediar los rendimientos de las cuatro localidades se mantiene la tendencia siendo mayor el valor obtenido con la aplicación de micorrizas con 70,46 Kg respecto a los tratamientos sin aplicación de micorrizas.
- 2** En dos localidades el mayor rendimiento promedio se obtiene con el tratamiento testigo (sin aplicación de Pseudomonas), sin embargo, al promediar los rendimientos de las 4 localidades el mayor valor se encontró con la aplicación de la cepa Pseudomona 2.
- 3** En los municipios de Puerto Gaitán y Granada el rendimiento promedio más alto se obtuvo con Microessencial, en Puerto López con superfosfato triple y en Granada con Fosfato diamónico. Al promediar los rendimientos de las cuatro localidades se aprecia el mayor valor con Microessencial siendo superior con 11,39 Kg respecto al DAP y con 15,97Kg al compararlo con STP.
- 4** Los mayores rendimientos promedio al evaluar la triple interacción se obtuvieron con la aplicación de micorrizas, Pseudomonas 2 y utilizando como fuente el superfosfato triple (2368,33 Kg) seguido por la aplicación de micorriza sin Pseudomona y la aplicación de DAP (2310,83 Kg).
- 5** El promedio de la mayor interacción se presentó con la aplicación de Micorrizas y la Cepa de Pseudomonas 2 con un rendimiento promedio en las cuatro localidades de 2272,50 Kg.

Tabla 29. Rendimientos promedio según tratamiento en cuatro localidades en el pie de monte y altillanura colombiana

Municipio	Puerto López	Puerto Gaitán	Villavicencio	Granada	Promedio
Con micorriza	2326	2263	1971,	2249	2202
Sin micorriza	2106	2239	2056	2127	2132
Pseudomona 1	2412	2212	1914	2082	2155
Pseudomona 2	2068	2251	2280	2234	2208
Testigo	2168	2291	1847	2247	2138
Superfostato triple	2266	2270	1965	2141	2160
Microessential	2158	2298	1985	2263	2176
Fosfato diamónico	2224	2186	2091	2159	2165



Desarrollo de nuevos cultivares para la Orinoquia

Dentro de los grupos de maíces investigados se obtuvo registro para cuatro híbridos amarillos de endospermo normal, un híbrido con características de alto contenido de proteína (QPM) y tres híbridos de maíz blanco con endospermo normal. En la tabla 30 se consignan la identificación del híbrido registrado, número de la Resolución mediante el cual fue aprobado, características del endospermo, rendimientos experimentales y zona agroecológica para el cual tiene registro.

Tabla 30 Principales características de los híbridos de maíz Registrados en Octubre de 2013 para la Orinoquia

HIBRIDO	RESOLUCION ICA	COLOR/TIPO DE ENDOSPERMO	ORINOQUIA
			Rendimiento experimental (Kg/ha)
FNC 8102	004404 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	6.376
FNC 8105	004405 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	5.471
FNC 8305	004406 del 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	6.764
FNC 8109	004432 DEL 25/10/2013	AMARILLO NORMAL	5.861
FNC 8303	004433 del 25/10/2013	AMARILLO QPM	6.583
FNC 8502	004408 del 25/10/2013	BLANCO NORMAL	6.346
FNC 8522	004409 del 25/10/2013	BLANCO NORMAL	6.743
FNC 8527	004434 del 25/10/2013	BLANCO NORMAL	6.369

Con este aporte importante FENALCE dota de 8 herramientas tecnológicas a los Valles interandinos, fruto del trabajo del equipo gerencial, técnico y administrativo del orden nacional y regional.

Transferencia de Tecnología

En la tabla 31 se consignan por tipo de beneficiario los asistentes a los eventos de transferencia de tecnología. Se realizaron en total de 64 (49 para productores) eventos en donde participaron 2.388 asistentes.

Los temas tratados son diversos, pero se destacan aspectos relacionados con manejo integrado de suelos, manejo integrado de cultivo, poscosecha de grano, siembra directa, nutrición de cereales, buenas prácticas agrícolas en manejo de cultivo, asociatividad y alianzas productivas.



Tabla 31. Eventos de capacitación, asistentes en la Región de la Orinoquia. (2008-2013)

DPTO	NÚMERO DE EVENTOS	NÚMERO ASISTENTES	PROMEDIO DE PARTICIPANTES	NÚMERO DE EVENTOS	NÚMERO DE ASISTENTES	PROMEDIO DE PARTICIPANTES
	AGRICULTORES			TECNICOS		
META	49	1981	40	15	407	27

Incentivos


Mediante la gestión gremial realizada por la Gerencia General, Junta Directiva y Comités Regionales en el período analizado se han obtenido diferentes tipos de incentivos a para los Valles Interandinos y cuyos principales logros alcanzados se consignan en la Tabla 32.

Tabla 32. Agricultores, área y Toneladas de maíz beneficiada por Incentivos en la Orinoquia. (2008-2013)

ZONA	No DE PRODUCTORES	AREA (HAS)	PRODUCCION OBJETO DE INCENTIVOS
ORINOQUIA	1,025	39,821	260,225

Los principales incentivos otorgados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, gracias a la colaboración de la Dirección de Cadenas Productivas principalmente fueron orientados a: incentivos al transporte, apoyos directos a producción de maíz blanco y amarillo y coberturas tasa de cambio y precio internacional. Para esta región fueron beneficiados 1,790 productores, con un área de 39,821 Has y 260,225 ton de maíz que fueron objeto de los incentivos mencionados.





Coyuntura cerealista y de leguminosas **No.40**

**Departamento de Investigaciones
Económicas de Fenalce**

Director: Martín Gutiérrez Gómez

Equipo técnico: Nathalie Amado, Juan Kamilo Quiroga
Vega y Diana Torres G.

Fondo Nacional Cerealista

Fondo Nacional de Leguminosas

Fondo Nacional de la Soya

Mercado Internacional

Maíz amarillo

Precio Internacional Maíz Amarillo



Fuente: CME, Precio del futuro más cercano

Entre septiembre y noviembre de 2013, el precio internacional de maíz amarillo (Cotización del futuro más cercano en CME) continuó con una clara tendencia a la baja, recogiendo una pérdida en la cotización del 15%, pasando de \$195 a \$167 dólares por tonelada. En lo corrido del año el precio del maíz amarillo en la Bolsa de Chicago acumula una pérdida del 38%. La caída en el precio de la Bolsa se transmite directamente en el precio FOB (Golfo de México), con una caída en lo corrido de 2013 equivalente al 29%. La base (Diferencia entre el precio bolsa futuro más cercano, y el precio del maíz en puerto) se ha mantenido en promedio en \$26 dólares por tonelada.

El diagnóstico sigue siendo el mismo, una cosecha record en Estados Unidos con 355 millones de toneladas, versus 273 millones de la campaña anterior (Incremento del 28%). Un rendimiento por hectarea de 10 toneladas, versus 7,7 t/ha de la campaña anterior (rendimiento

mas alto desde el 2009). En algunas zonas de producción de los Estados Unidos se alcanzaron rendimientos de 13,1 toneladas por hectareas. El área cosechada se mantiene en 35.7 millones de hectareas. A la fecha (finales de noviembre) el área cosechada en Estados Unidos se acerca al 90%.

Los inventarios mundiales al finalizar el 2013, según proyecciones del USDA al mes de noviembre, pueden ubicarse en cifras record, con 164 Millones de toneladas, cuando en años anteriores los inventarios oscilaron entre 132 y 134 millones de toneladas del grano. Según estimaciones (WASDE, USDA Noviembre 2013), las proyecciones de precio percibido por el productor en finca oscilan entre \$161 y \$192 dólares por tonelada.

Referente a la producción de Sur América, Argentina y Brasil, seguirán exportando más maíz que el mismo Estados Unidos. Según proyecciones USDA a noviembre: Exportaciones de USA: 35 Millo-

nes de toneladas vs. Argentina y Brasil: ambos con 38 Millones de toneladas. Las proyecciones de cosecha para Argentina son positivas y se prevé una producción de 26 millones de toneladas, cuando el promedio de producción de este país en años recientes estaba entre los 21 y 25 millones de toneladas. Brasil está recortando producción, pasando de 81 a 75 millones de toneladas, no obstante, las exportaciones de Brasil durante 2013, alcanzaron record con 20 Millones de toneladas.

El crecimiento de la producción de maíz en el mundo, explicada en países como Estados Unidos, Brasil, Argentina y China, explica la caída de la cotización del grano. Actualmente el precio FOB (Golfo de México) del maíz americano cotiza en \$207 dólares por tonelada. Según pronósticos del Fondo Monetario Internacional (5 de septiembre de 2013), el precio se va a mantener en estos niveles durante el primer semestre del 2014.

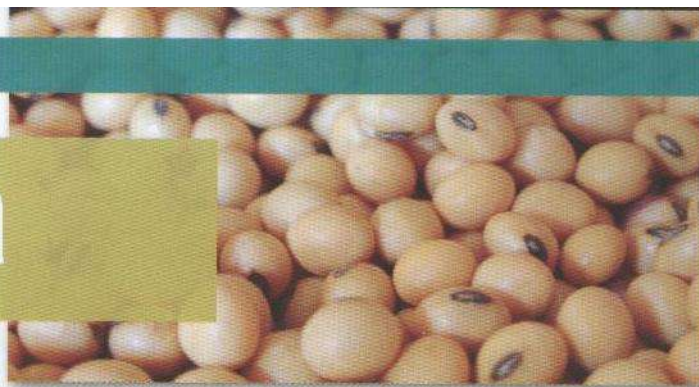
Proyecciones precio internacional Fondo Monetario Internacional
(5 de septiembre de 2013).



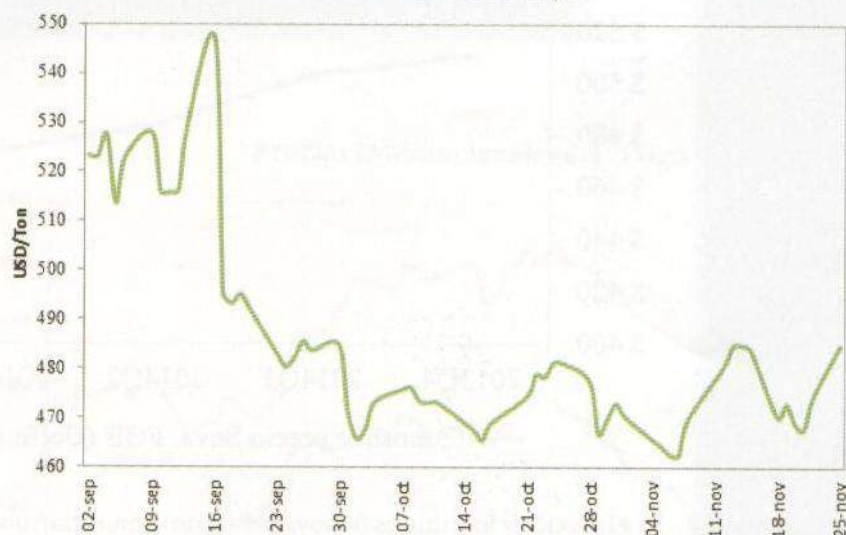
El precio de los futuros de maíz en la Bolsa de Chicago para el primer semestre de 2014, muestran un comportamiento similar a la cotización actual del futuro para diciembre de 2013. Bajo este panorama y con una tasa de cambio proyectada en \$1.988 cop/usd (Proyecciones Bancolombia, 3 de septiembre de 2013), FENALCE pronostica precio de maíz amarillo americano puesto en puerto entre los \$470 y los \$500 pesos kilo, y maíz blanco entre los \$540 y los \$580 pesos por Kilo.



Soya



Precio Internacional Soya



Fuente: CME, Precio del futuro más cercano

El precio del grano de soya (Futuro mas cercano en la Bolsa de Chicago) ha mostrado una caída del 8% en los ultimos tres meses, pasando de \$520 a \$480 dolares la tonelada. Respecto al precio FOB (Golfo de Mexico), la soya empezo el año cotizando en \$570 dolares por tonelada, llego a subir a \$600 usd/ton y actualmente cotiza en \$530 dolares la tonelada (caída del 7% en lo corrido del año). La caída en el precio del grano de soya no ha sido tan drastica como la del maíz.

La produccion saliente de soya en Estados Unidos, que se encuentra en un 95% cosechada (finales de noviembre), se estima en 88 Millones de toneladas, cifra similar a la obtenida en campañas anteriores como 2012 y 2011, con 82 y 84 millones de toneladas respectivamente. De cumplirse la producción, sería la tercer cosecha de la historia, según informacion del USDA.

Proyecciones de producción mundial de soya (WASDE, Nov 2013) arrojan una cifra de 283 millones de toneladas, superiores a las producciones de campañas anteriores con 267 y 239 millones de toneladas. El incremento de la producción mundial en 2013 llevó a incrementar la proyección de inventarios finales mundiales, de 60 a 70 millones de toneladas.

El rendimiento de la soya en Estados Unidos se estima en 2.7 toneladas por hectarea. El area cosechada de soya en este país se estima en 30 millones de hectareas.

En el mismo informe presentado por USDA (WASDE, nov 2013), esperan una buena cosecha para Argentina con 53 millones de toneladas, superior a la cosecha de 2012 y 2011 cuando se produjeron 49 y 40 millones de toneladas respectivamente.

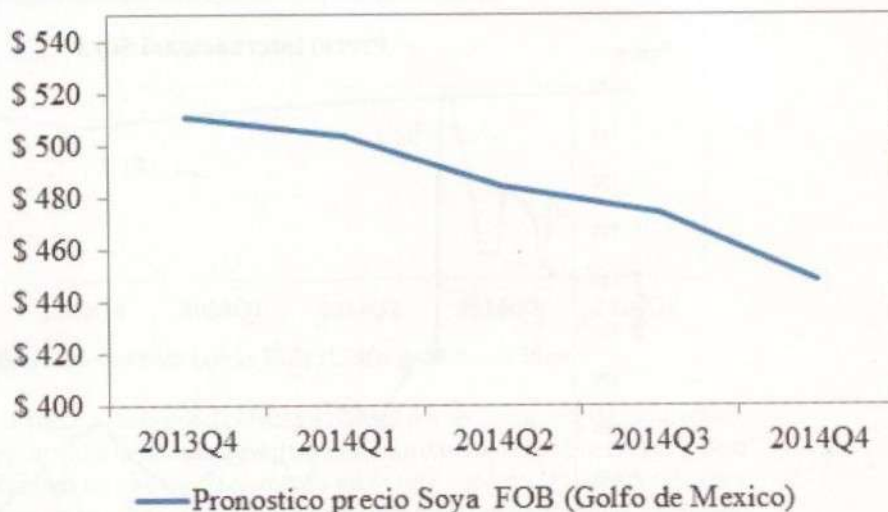
El panorama para Brasil es igualmente alentador, con una producción esperada de 88 Millones de toneladas, similar a las cosechas anteriores.

Las importaciones de China siguen creciendo, donde se dirigen cerca del 60% de las exportaciones, generando un soporte sobre el precio internacional. Argentina espera incrementar sus exportaciones en la campaña 2014, y Brasil espera continuar con su senda de crecimiento en sus ventas al mercado internacional.

Según los pronósticos del Fondo Monetario Internacional se esperan caídas en el precio FOB (Golfo de Mexico) de la soya durante el 2014. Según estas proyecciones el precio empezará en \$520 dolares la tonelada y terminará en \$460 dolares la tonelada.

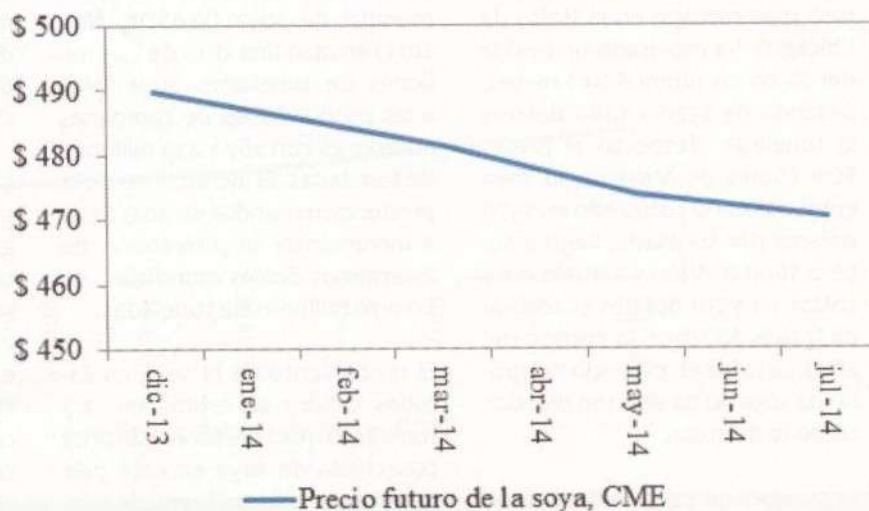
Proyecciones precio internacional Fondo Monetario Internacional (5 de septiembre de 2013).

Precio de grano de Soya FOB (Golfo de México) Dólares por tonelada. .



El precio de los futuros de soya para el 2014 muestran una tendencia bajista al igual que las proyecciones del Fondo Monetario Internacional.

Precio futuros de soya 2014 -Bolsa de Chicago CME



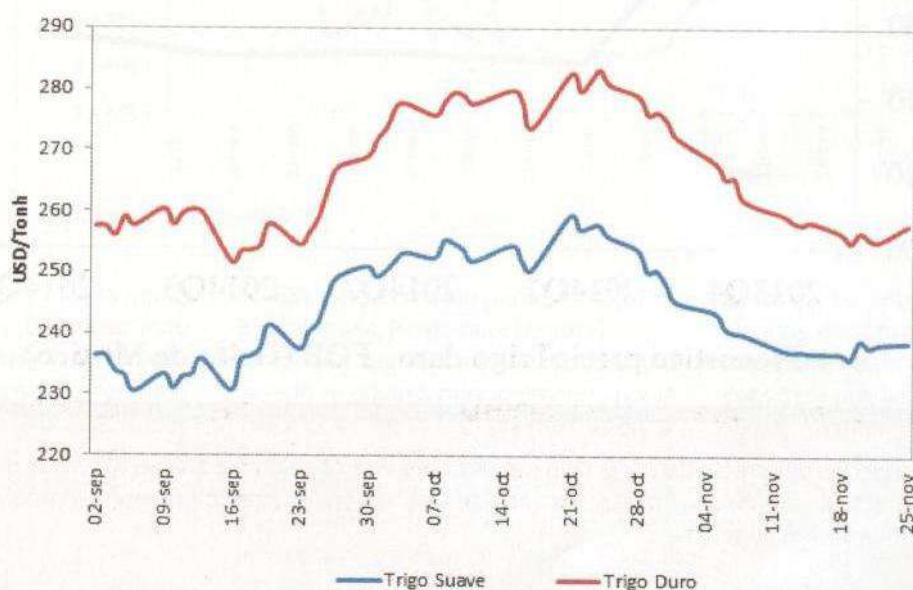
Bajo este panorama y con una tasa de cambio proyectada en \$1.988 cop/ usd (Proyecciones Bancolombia, 3 de septiembre de 2013), FENALCE pronostica precio de soya puesto en puerto entre los \$1.000 y los \$1.100 pesos kilo.

El precio de la torta de soya en el mercado internacional ha subido en mayor proporción que el precio del grano de soya, situación que beneficia al productor local, quien recibe el pago del grano con referencia al precio de la torta importada.

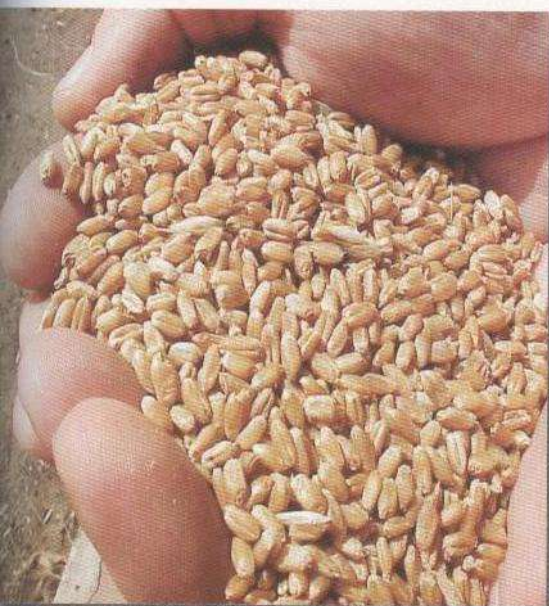


Trigo

Precios Internacionales del Trigo



Fuente: CME, Precio del futuro más cercano



El precio del trigo duro, de referencia para Colombia, ha mostrado un comportamiento relativamente estable en los últimos tres meses del 2013. El precio FOB (Golfo de México) empezó el año cotizando en \$334 y finaliza con un precio de \$325 dólares la tonelada, variación equivalente al 3%.

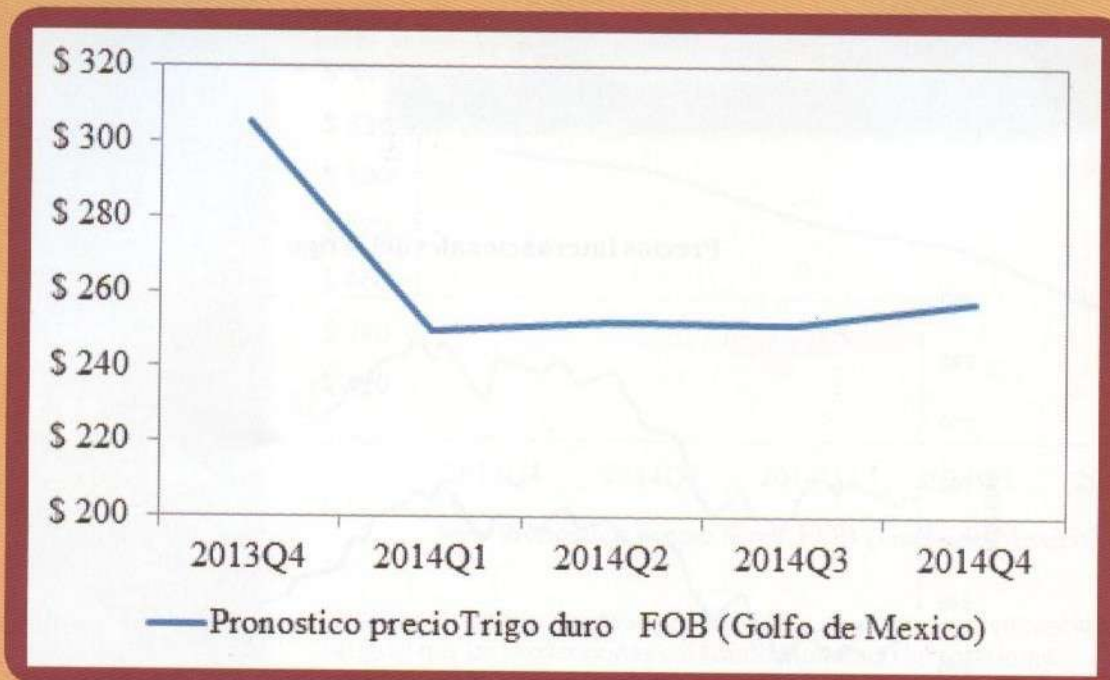
La producción mundial para la campaña 2013/2014 se estima en 706 millones de toneladas, superior a la campaña anterior con una producción de 655 millones de toneladas (Variación equivalente al 8%). China principal productor mantiene su producción en 121 millones de to-

neladas. Estados Unidos disminuyó su producción frente a la campaña anterior pasando de 61 a 57 millones de toneladas. Argentina, Australia y Canadá, mantienen su producción y exportaciones.

Los inventarios esperados al finalizar el año se mantienen en 175 millones de toneladas, muy cercanos a los de la campaña anterior, pero inferiores a la campaña 2011 cuando totalizaron 194 millones de toneladas. El USDA en su informe de noviembre pronosticó precios de trigo (puestos en zona de producción) para lo que resta del año, entre \$263 y \$267 dólares por tonelada.

Proyecciones precio internacional Fondo Monetario Internacional (5 de septiembre de 2013).

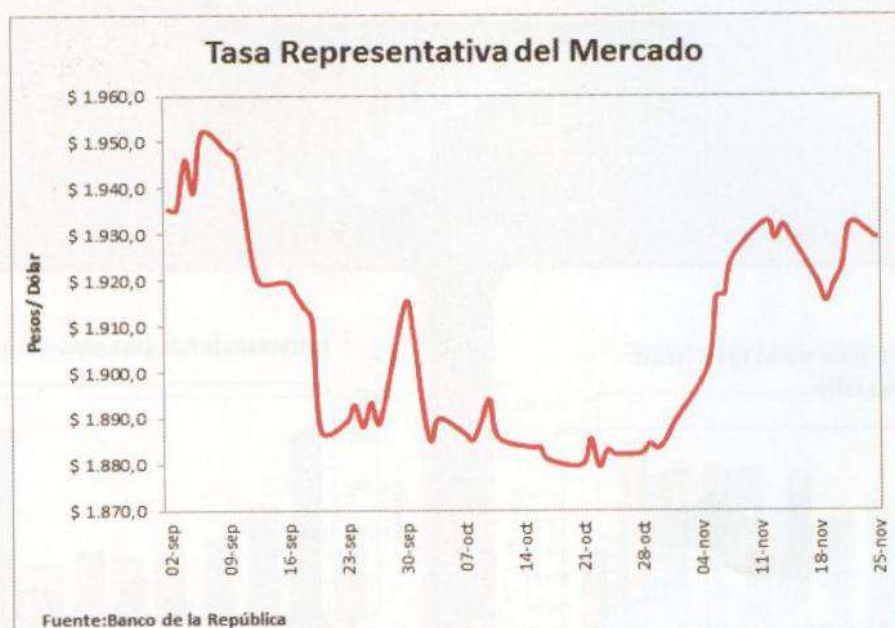
Precio de Trigo duro FOB (Golfo de México) Dólares por tonelada.



El pronóstico del precio de trigo FOB muestra una fuerte caída para 2014. Mientras que el precio actual está en \$305 dólares la tonelada, se espera un precio en 2014 cercano a los \$250 dólares por tonelada.

Bajo este panorama y con una tasa de cambio proyectada en \$1.988 cop/usd (Proyecciones Bancolombia, 3 de septiembre de 2013), FENALCE pronostica precio del trigo, de referencia para Colombia, puesto en puerto entre los \$560 y los \$580 pesos kilo.

Tasa Representativa del Mercado



Durante lo corrido de 2013 la tasa representativa del mercado ha mostrando tendencia al alza (depreciación del peso colombiano), comportamiento repetido desde finales de 2012. La depreciación del Peso Colombiano llega al 8% en 2013, pasando de \$1.770 cop/usd en enero a \$1.921 cop/usd en noviembre.

En los últimos tres meses del año la divisa llegó a los \$1.880 cop/usd, pero recuperó su tendencia y actualmente cotiza cercana a los \$1.930 cop/ton. Según proyecciones Bancolombia la tasa representativa del mercado continuará su tendencia devaluacionista y se situará en 1.988 cop/usd durante 2014.

Según el comportamiento histórico de la tasa de cambio, la divisa sube cuando llega la temporada de fin de año. Gran parte de esta percepción con respecto al comportamiento de la moneda americana está fundamentada en la premisa de que las multinacionales que se encuentran en el país giran las utilidades y dividendos hacia sus casas matrices en el exterior.

Esta percepción tomó fuerza durante el periodo comprendido entre 2008 y 2011, cuando la TRM registró una variación promedio de 4,33% en el último trimestre del año, mientras que en 2012 la caída fue

de 1,8% para el mismo periodo (Reporte Bancolombia, Noviembre de 2013).

Esta caída registrada a finales del año pasado se originó, principalmente, por la disminución de la tasa impositiva aplicada a los inversionistas internacionales de portafolio (desde el 33% hasta el 14% para inversiones de portafolio desde países diferentes a paraísos fiscales), aprobada en diciembre de ese año.

La tendencia devaluacionista se sigue presentando por la incertidumbre de la política internacional, y a la disminución y posible retiro del estímulo monetario de la Reserva Federal (banco central de Estados Unidos). El estímulo a la economía global genera mayor irrigación de dólares a la economía mundial, los cuales son invertidos en las economías emergentes como Colombia. La entrada de dólares al país genera revaluación o caída del precio del dólar. Anuncios o posibles recortes a los estímulos monetarios en los Estados Unidos generan salida de dólares del país, generando devaluación, situación que se ha presentado durante el segundo semestre de 2013.

SERFINCO comisionista de Bolsa prevé que la FED mantendría el estímulo monetario hasta abril de 2014 (Serfinco, Publicación de las minutas de la FED, octubre

de 2013). Lo anterior en la medida que algunos riesgos a la baja sobre el crecimiento se han materializado. SERFINCO considera que las minutas de la FED presentan un tono menos optimista frente a la dinámica económica de EEUU.

Esto se sustenta en tres aspectos fundamentales:

- 1) Una recuperación del mercado laboral menor a la esperada originalmente;
- 2) El impacto negativo sobre el mercado de vivienda por el reciente incremento de las tasas de los créditos hipotecarios
- 3) La incertidumbre por las discusiones de la política fiscal.

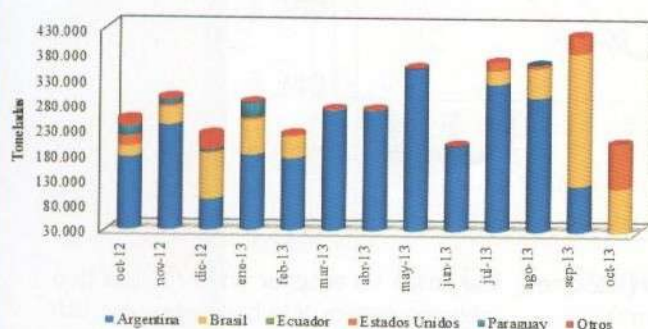
Por otro lado, otros participantes consideran que la economía de EEUU ya ha mejorado y que las cifras de empleo han sido consistentes con la senda de política planteada por el presidente de la FED, Ben Bernanke, durante junio (inicio del recorte del estímulo antes de terminar 2013 y finalización a mediados de 2014). Por lo que consideran pertinente recortar, por lo menor en montos pequeños, el programa de estímulo monetario prontamente. Sin embargo, esta posición parece ser minoritaria.

El comportamiento del dólar en Colombia seguirá atento a las decisiones que tome la Reserva Federal durante el 2014.

Indicadores

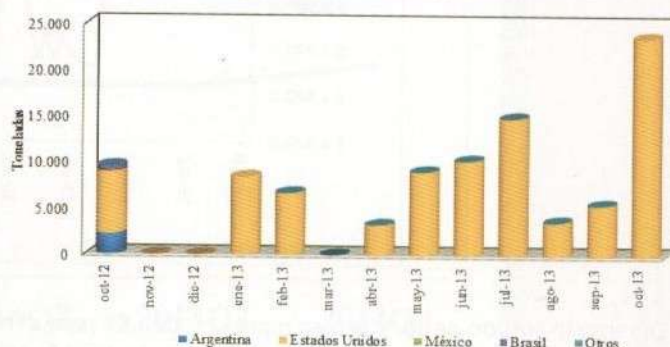
Importación por país de origen

Importaciones por país de origen Maíz Amarillo



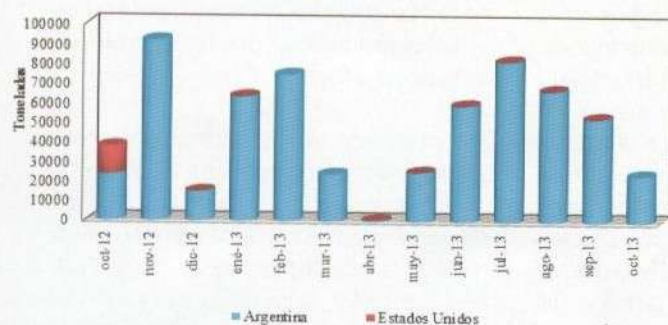
Fuente: LEGISCOMEX

Importaciones por país de origen Maíz Blanco



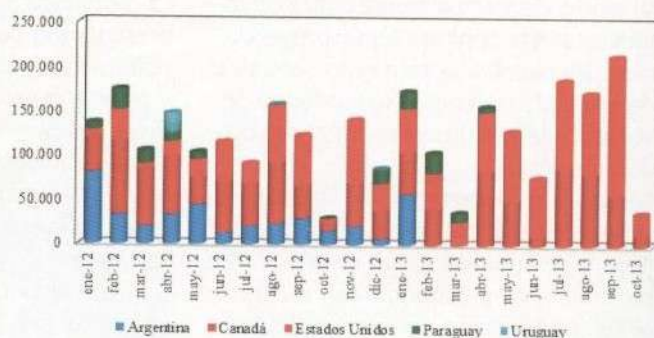
Fuente: LEGISCOMEX y SICEX

Importaciones por país de origen sorgo (Toneladas)



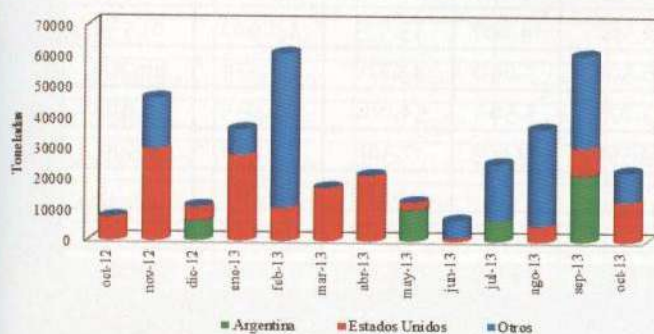
Fuente: LEGISCOMEX y SICEX

Importaciones de Trigo por país de origen (Toneladas)



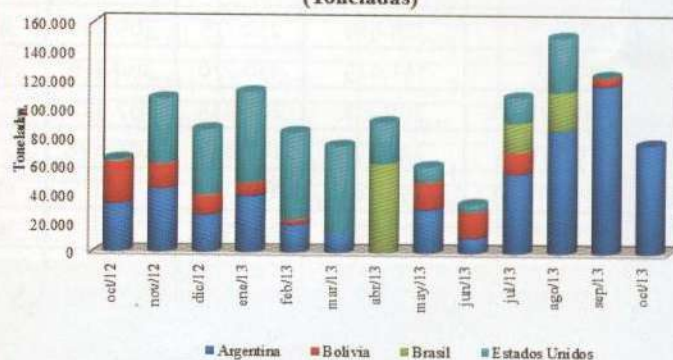
Importación por país de origen

Importaciones Frijol Soya por país de origen (Toneladas)



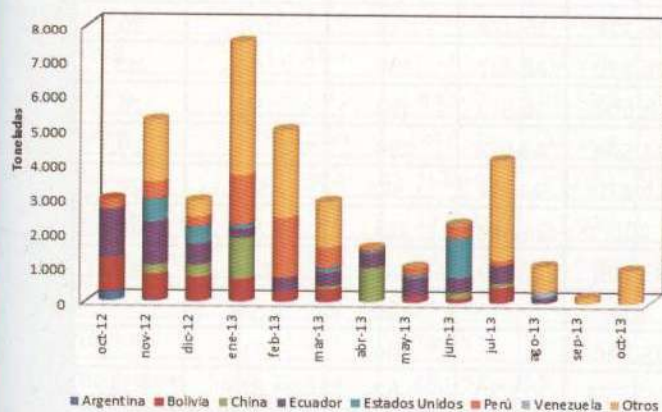
Fuente: LEGISCOMEX y SICEX

Importaciones por país de origen Torta de Soya (Toneladas)



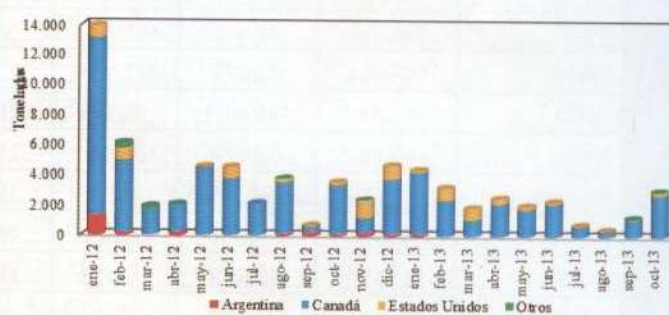
Fuente: LEGISCOMEX y SICEX

Importaciones por país de origen frijol (Toneladas)



Fuente: LEGISCOMEX y SICEX

Importación de Arveja por país de origen (Toneladas)



Fuente: LEGISCOMEX y SICEX



Importaciones mensuales (Toneladas)

Mes	Maíz Amarillo			Maíz Blanco			Sorgo		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Enero	261.700	193.843	283.244	16.135		8.471	32.146	19.694	63.331
Febrero	229.067	267.989	215.327	3.977		6.719	15.319	31.290	74.530
Marzo	267.860	216.882	269.949	31.269	14.322		23.001	30.687	23.902
Abril	203.748	186.881	352.760	1.234	4.115	3.300	34.375	30.985	77.733
Mayo	282.398	366.718	182.283	17.751	11.623	9.036	48.343	61.461	24.922
Junio	296.905	252.871	199.955	2.220	13.459	10.245	62.488	85.949	58.904
Julio	178.519	252.775	365.508	4.772	2.562	14.887	53.573	68.902	81.539
Agosto	142.025	356.776	360.146	9.103	6.300	3.640	43.720	94.574	66.764
Septiembre	300.212	266.345	417.572	-	3.875	5.500	54.680	30.935	23.803
Octubre	242.721	248.838	205.673	-	9.556	23.623	17.388	59.268	5.509
Noviembre	253.129	291.997		10.640	3		63.356	91.794	
Diciembre	45.636	220.316		4.236			22.908	14.949	
Total anual	2.703.920	3.122.232	2.852.417	101.337	65.815	85.421	471.297	620.488	500.937

Fuente: LEGISCOMEX; SICEX. Los datos de septiembre y octubre de 2013 son preliminares.

Mes	Trigo			Cebada			Avena		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Enero	203.793	74.757	122.074	26.185	29.410	50.886	137	80	78
Febrero	109.013	248.102	161.398	88	28.504	682	41	27	115
Marzo	87.717	118.348	36.116	21.237	198	520	184	159	53
Abril	89.838	112.446	169.543	51.701	26.272	26.250	129	129	36
Mayo	133.624	92.070	127.980	44	26.250	28.817	166	182	212
Junio	164.847	146.663	75.545	26.338	26.668	26.519	162	159	76
Julio	156.662	82.679	185.493	26.294	24.504	24.022	194	0	79
Agosto	90.330	154.725	114.565	26.426	26.470	24.221	52	53	79
Septiembre	141.110	119.958	212.801	26.426	286	24.544	128	79	60
Octubre	133.258	48.239	36.466	26.439	33.206	21.250	132	774	45
Noviembre	95.923	134.948		330	180		160	151	
Diciembre	128.972	98.901		29.912	25.826		186	71	
Total anual	1.535.087	1.431.836	1.241.980	261.420	247.774	227.711	1.671	1.861	834

Fuente: LEGISCOMEX; SICEX. Los datos de septiembre y octubre de 2013 son preliminares.

	Fríjol			Arveja			Lenteja		
Mes	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Enero	2.356	3.769	3.655	2.030	13.941	4.352	7.351	28.426	5.007
Febrero	2.095	4.218	2.440	2.530	5.714	3.189	5.156	9.479	4.708
Marzo	6.033	2.875	1.583	2.913	1.679	1.855	5.337	7.220	2.757
Abril	3.164	2.973	1.796	2.888	2.013	2.501	6.549	4.438	5.805
Mayo	3.125	4.105	1.102	3.696	4.546	2.011	9.179	9.959	6.974
Junio	2.931	5.063	2.306	851	4.519	2.282	5.456	8.302	6.972
Julio	3.861	3.786	1.705	499	2.114	765	3.946	4.326	10.542
Agosto	3.486	3.518	1.173	1.672	3.755	438	3.347	5.015	5.073
Septiembre	2.950	2.061	168	1.379	693	1.221	2.615	2.570	5.448
Octubre	2.896	2.936	965	2.958	3.551	3.013	5.151	4.215	1.509
Noviembre	4.036	5.224		1.703	2.344		4.459	5.452	
Diciembre	3.429	2.895		6.113	4.650		10.298	4.401	
Total anual	40.362	43.421	16.893	29.232	49.522	21.628	68.844	93.802	54.795

Fuente: LEGISCOMEX; SICEX. Los datos septiembre y octubre de 2013 son preliminares.

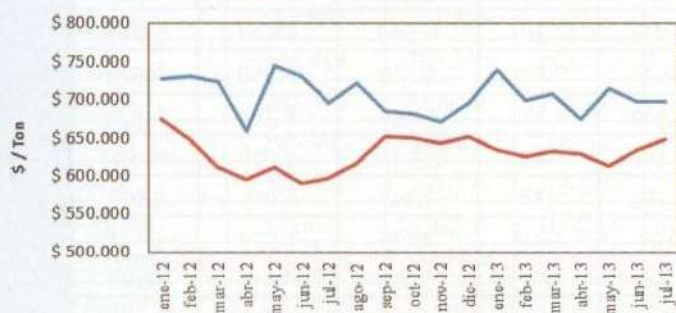
	Soya			Torta de Soya			Garbanzo		
Mes	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Enero	37.550	17.807	46.783	71.949	70.062	112.312	952	3.458	443
Febrero	16.367	31.669	10.822	81.257	83.788	84.196	760	2.213	448
Marzo	22.640	13.069	17.165	117.690	112.312	74.892	596	1.995	581
Abril	11.460	261	32.276	51.208	85.286	91.724	368	2.335	544
Mayo	25.563	44.617	18.530	118.602	78.341	60.677	1.179	1.417	794
Junio	30.280	34.137	24.254	71.661	130.275	34.700	803	2.772	780
Julio	17.544	11.869	38.074	100.637	82.214	109.145	833	1.633	330
Agosto	32.284	22.050	37.927	92.681	77.551	150.877	547	1.873	707
Septiembre	23.981	27.897	39.600	93.315	71.221	142.635	349	330	700
Octubre	22.363	23.935	12.871	58.433	65.076	92.734	223	309	500
Noviembre	9.470	29.845		78.862	107.451		420	596	
Diciembre	22.444	18.977		77.703	86.192		683	820	
Total anual	271.946	276.134	278.303	1.013.998	1.049.769	953.891	7.713	19.751	5.828

Fuente: LEGISCOMEX; SICEX. Los datos septiembre y octubre de 2013 son preliminares.

Importaciones

Precios Nacionales

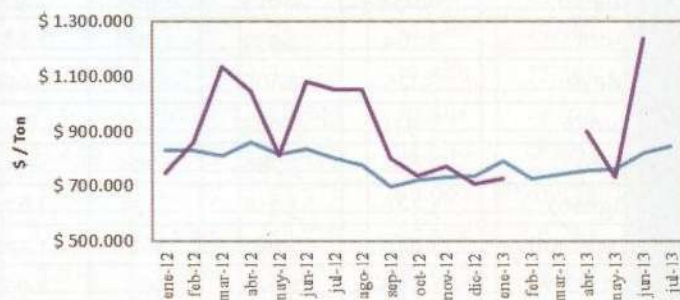
Precio Maíz Amarillo



Fuente: BMC Exchange

— Nacional — Importado

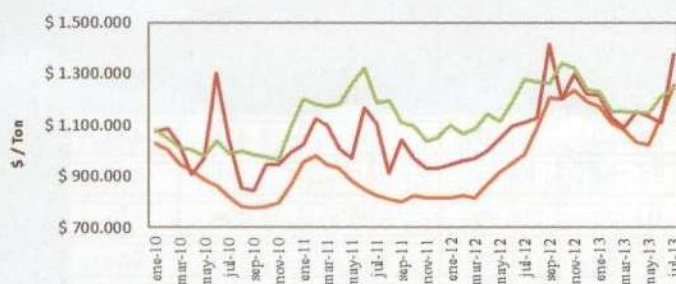
Precio Maíz Blanco



Fuente: BMC Exchange

— Nacional — Importado

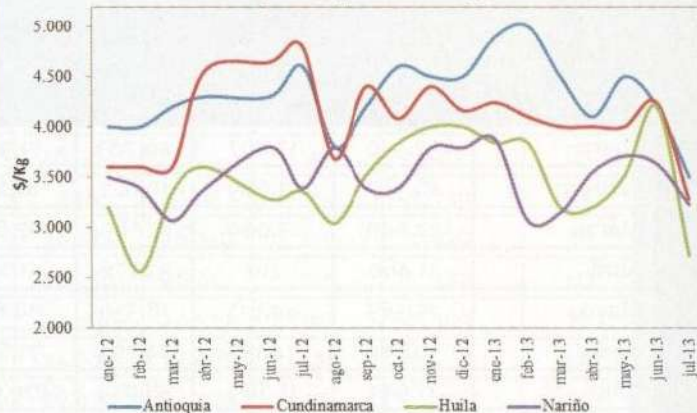
Precio Torta y Grano de Soya



Fuente: BMC Exchange

— Torta de Soya Importada — Torta de Soya nacional — Grano de Soya

Frijol Cargamento Rojo

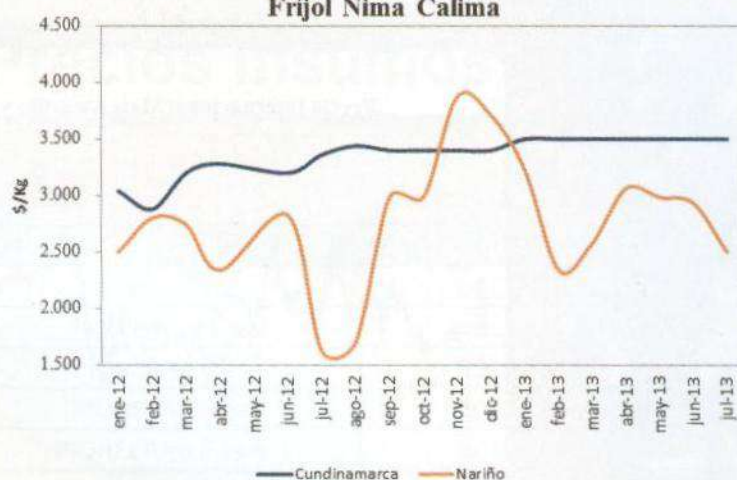


— Antioquia — Cundinamarca — Huila — Nariño

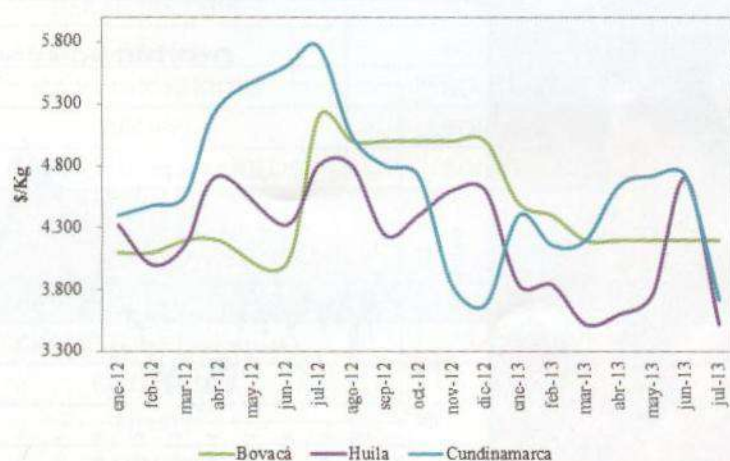


Precios nacionales

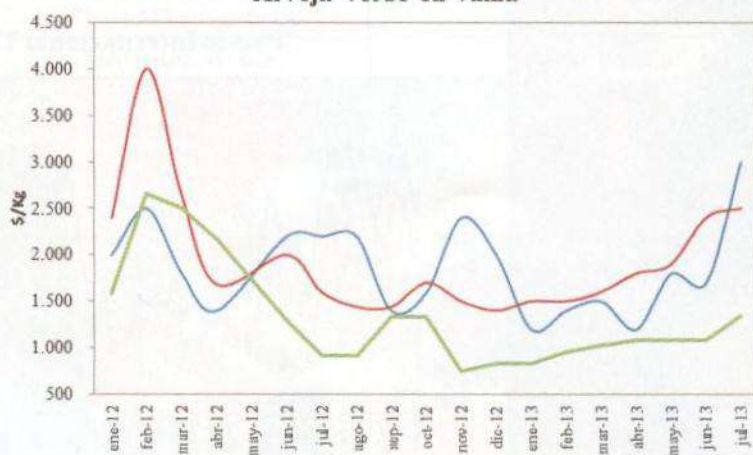
Frijol Nima Calima



Frijol Bolón



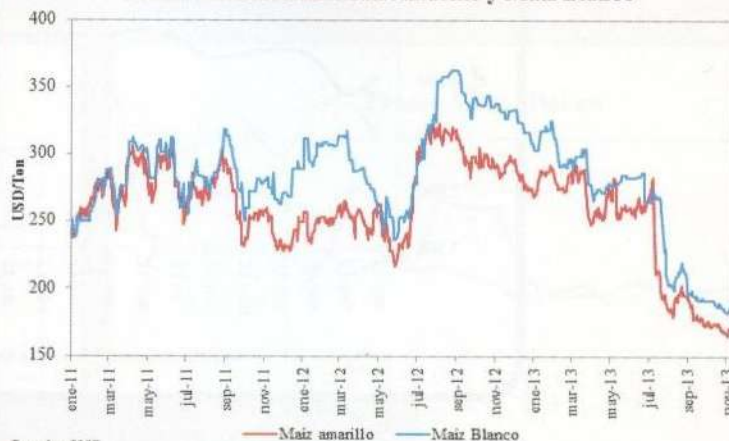
Arveja Verde en Vaina



Precios Internacionales

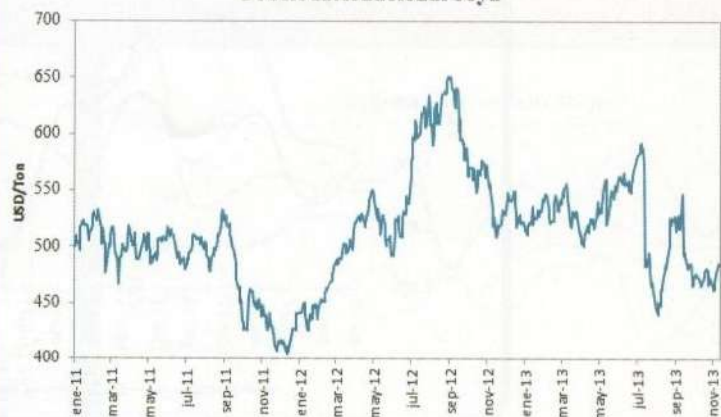
Precios Internacionales

Precio Internacional Maíz Amarillo y Maíz Blanco



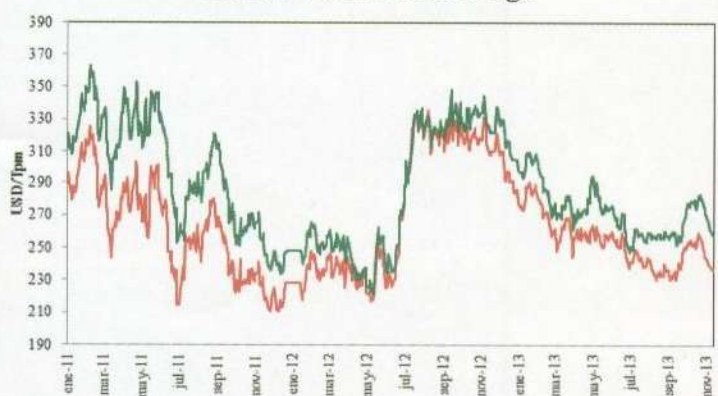
Fuente: CME

Precio Internacional Soya



Fuente: CME

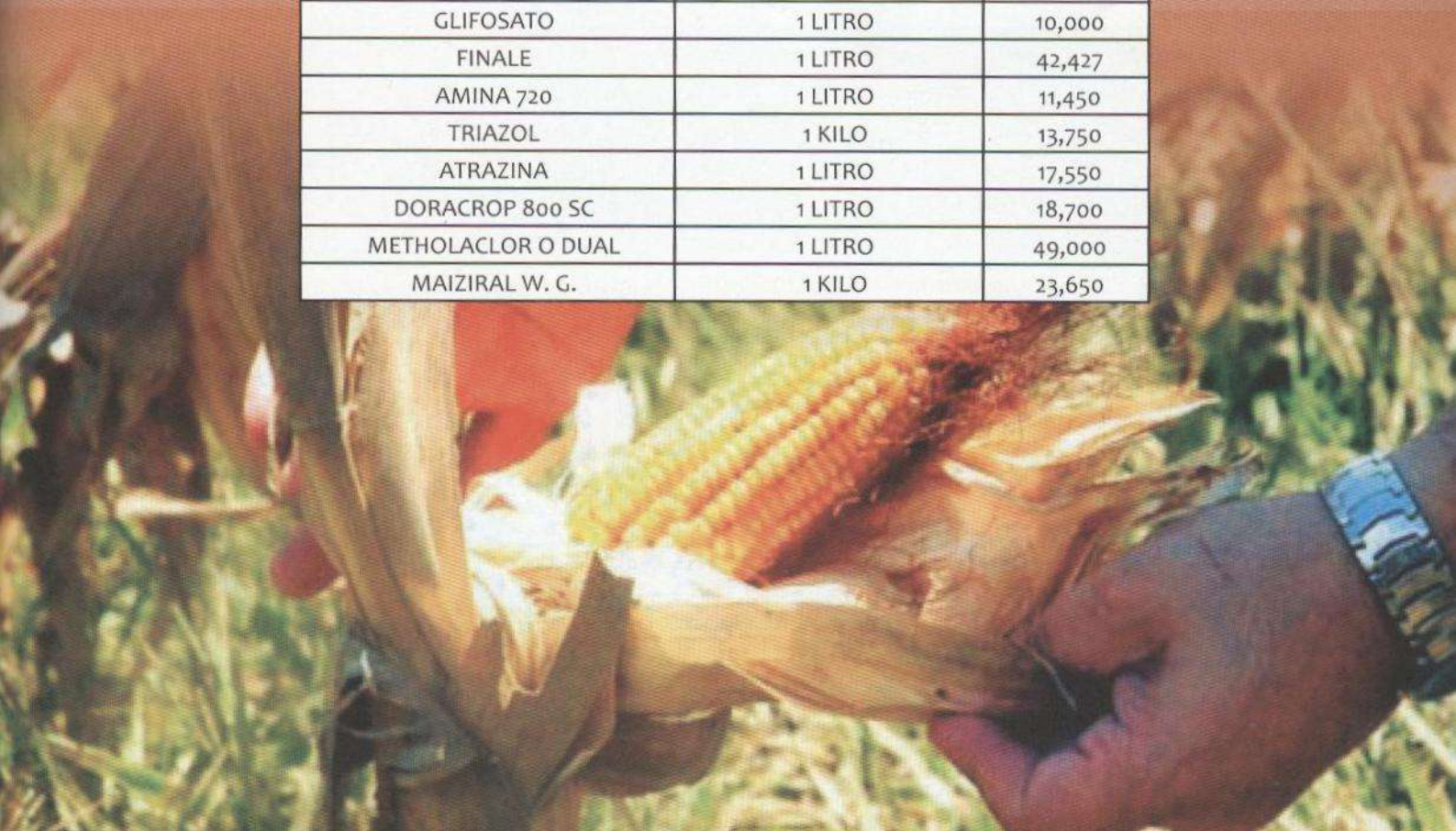
Precio Internacional Trigo



Precios Insumos Agrícolas

SEMILLAS	UNIDAD	PRECIO
PIONER 30F80	BOLSA 60000	391,515
PIONEER 30 F 35	BOLSA 60000	362,514
PIONER 30 K 75	BOLSA 60000	391,515
PIONEER 30F32	BOLSA 60000	395,114
PIONEER 30 F 35 H	BOLSA 60000	469,745
PIONEER 30 F 35 HRR	BOLSA 60000	579,000
PIONEER 30F32 H	BOLSA 60000	469,745
PIONEER 30F32 HRR	BOLSA 60000	579,000
DEKAL 7088	BOLSA 60000	629,640
DEKAL 234 YYRR	BOLSA 60000	629,640
ICA V 109	BOLSA 60000	76,000
ICA V 156 X 20 KILOS	BOLSA 60000	76,000
PAC 105	BOLSA 60000	376,320
CORPOICA V 114 X 20 KILOS	BOLSA 60000	76,000

HERBICIDAS	UNIDAD	PRECIO
GRAMOXONE (paraquat)	1 LITRO	21,000
GLIFOSATO	1 LITRO	10,000
FINALE	1 LITRO	42,427
AMINA 720	1 LITRO	11,450
TRIAZOL	1 KILO	13,750
ATRAZINA	1 LITRO	17,550
DORACROP 800 SC	1 LITRO	18,700
METHOLACLOR O DUAL	1 LITRO	49,000
MAIZIRAL W. G.	1 KILO	23,650



Precios insumos

FERTILIZANTES	UNIDAD	PRECIO
DAP	BULTO X 50 KILOS	72,000
KCL	BULTO X 50 KILOS	63,000
NUTRIOCHO	BULTO X 50 KILOS	69,700
UREA	BULTO X 50 KILOS	62,500
NUTRI 15	BULTO X 50 KILOS	74,000

INSECTICIDAS	UNIDAD	PRECIO
EXALT	100 CC	5,871
PROCLAM	100 CC	32,132
CIPERMETRINA	1 LITRO	23,650
NUREL	1 LITRO	28,000
ARRIVO	1 LITRO	19,000
HELMOFOS -CLORPIRIPHOS	1 LITRO	21,000
MACTCH	1 LITRO	125,400
ALSYSTIN	1 LITRO	219,978

FUNGICIDAS	UNIDAD	PRECIO
CARBENDAZIN	1 LITRO	24,000
AMISTAR - TOP	1 LITRO	186,000
INDAR(TEBUCONAZOLE)	1 LITRO	90,000



SOMOS EL GREMIO QUE CREE EN EL PAÍS
Y CONTINUAMOS TRABAJANDO POR LA SEGURIDAD
ALIMENTARIA DE LOS COLOMBIANOS

Híbrido de Maíz Blanco para Ensilaje y Grano

- ✓ Rendimiento en forraje
30 - 40 Ton/Ha
- ✓ Rendimiento en grano
8200 - 9000 Kg/Ha
- ✓ Porte de planta
270 - 290 cm
- ✓ Altura de la mazorca
140 - 145 cm
- ✓ Anclaje de planta
Excelente

Semillas que multiplican
sus **ganancias**

**Semilla Híbrida
FNC 3056**



fenalce



CIMMYT



Federación Nacional de
Cafeteros de Colombia

Investigación gremial
para beneficio del país

www.fenalce.org