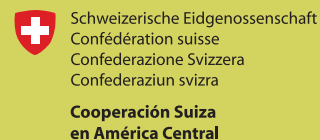


# Mapeo del mercado de semillas de maíz y frijol en Centroamérica

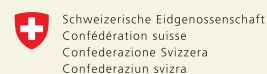
Managua, Nicaragua, octubre de 2009





# Mapeo del mercado de semillas de maíz blanco y frijol en Centroamérica

Managua, Nicaragua,  
Octubre de 2009



Cooperación Suiza  
en América Central

© Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).  
Proyecto Red SICTA 2009

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita sea citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación también está disponible en formato electrónico PDF en el sitio web institucional:  
[www.redsicta.org](http://www.redsicta.org)

Mapeo del mercado de semillas de maíz blanco y frijol en  
Centroamérica / IICA, Proyecto Red SICTA, COSUDE. Managua:  
IICA 2009.

p. 21.6 x 28 cm.

ISBN: 978-92-9248-035-6

1. Mercados. 2. Semillas 3. Variedades 4. Maíz 5. Frijol 6.  
América Central I. IICA II. Título

AGRIS  
E71

DEWEY  
380.141.3

Dirección General: Armando Ferrufino, Ph.D.  
Coordinación técnica: Lic. Diana Saavedra  
Consultoras: Lic. Maritza Obando  
Lic. María del Socorro Vallecillo

Edición: Armando Ferrufino, Ph.D.

Arte y diseño: Lic. Darwin Granda

Impresión:

Agradecimientos: Se agradece a los ingenieros Oscar Salazar (ICTA - Guatemala), Rigoberto Nolasco (DICTA - Honduras), Ph.D. Carlos Araya (PITTA-Frijol - Costa Rica), Ing. Orlando Carrillo (COFINASE - Costa Rica) y los comentarios y sugerencias del Ing. Néstor Bonilla Bird.

# Contenido

I.	PRESENTACION	9
II.	RESUMEN EJECUTIVO	10
III.	PANORAMA REGIONAL	15
	El contexto del mercado de granos básicos	15
	Actores y roles y en el mercado de semillas de maíz y frijol	19
	El sector público	21
	El sector privado	21
	Organismos de investigación	21
	Organismos de cooperación	23
	Cálculo de los requerimientos anuales de semilla de maíz blanco y frijol	24
	El mercado regional de semilla de maíz blanco	25
	El mercado regional de semilla de frijol	29
IV.	EL PANORAMA POR PAÍS	32
	Costa Rica	32
	El Salvador	39
	Guatemala	45
	Honduras	52
	Nicaragua	61
V.	BIBLIOGRAFÍA	68
VI.	ANEXOS	72

# Glosario de términos

**SEMILLA.** Todo grano, tubérculo, bulbo y, en general todo material de plantación o estructura vegetal destinado a la reproducción sexual o asexual de una especie botánica.

**VARIEDAD O CULTIVAR.** Es un conjunto de plantas o individuos vegetales que se distinguen de los demás de su especie por cualquiera característica morfológica, fisiológica, citológica, química u otra significativa para la agricultura, silvicultura, fruticultura y en general para cualquier cultivo vegetal y que al ser reproducida sexual o asexual, mantiene las características que le son propias.

**SEMILLA PREBÁSICA.** La semilla de cualquier generación entre el material parental y la básica. Por estas características, generalmente es producida bajo la responsabilidad de fitomejoradores en estaciones experimentales que mantienen la variedad. Pueden catalogarse en líneas, familia ó variedad.

**SEMILLA BASICA.** Es aquella proveniente de la multiplicación de semilla Pre-Básica, obtenida a partir del material parental a través de un número limitado de generaciones. La semilla básica sólo podrá ser producida bajo certificación por el creador o el responsable de la mantención de la variedad, de acuerdo con prácticas aceptadas para la especie. Constituye la semilla que utilizan los semilleros para la formación de semilla certificada.

**SEMILLA CERTIFICADA.** Es aquella proveniente de la multiplicación de semilla básica o certificada de una variedad destinada para semilla certificada y que ha sido sometida a un proceso de producción supervisado y examinado oficialmente por el organismo certificador de semilla y que reúne los requisitos mínimos de pureza genética, calidad e identidad.

**SEMILLA ARTESANAL O APTA.** Semilla no comprendida en las categorías de Semilla Genética, Semilla Básica, Semilla Registrada, Semilla Certificada y Semilla Autorizada, pero que cumple con los requisitos mínimos de calidad y sanidad para su utilización como semilla. Generalmente es producida por agricultores capacitados en el manejo de cultivares de semilla. (Adaptado de Normas Generales y Específicas para la Certificación de Semillas de Especies Agrícolas, Chile.)

Fuente: [www.sag.gob.cl](http://www.sag.gob.cl). Normas generales de certificación de semillas de especies agrícolas (2006).

# Listado de Cuadros

- Cuadro 1. Honduras, 2002, porcentajes de productores que citan diferentes razones por las que nunca compran semilla certificada.
- Cuadro 2. Actores del mercado centroamericano de semillas, roles y tendencias.
- Cuadro 3. Cálculo de requerimientos de semilla de maíz blanco y frijol en el año 2007.
- Cuadro 4. Centroamérica, 2007, mercado de semilla de maíz blanco. Toneladas.
- Cuadro 5. Variedades de frijol liberadas por el PITTA Frijol.
- Cuadro 6. Semilla certificada de maíz, producción nacional, exportación, importación, valor CIF, y porcentaje de cobertura.
- Cuadro 7. Guatemala, empresas comercializadoras y plantas procesadoras de semilla.
- Cuadro 8. Variedades e híbridos de maíz blanco generados en Guatemala.
- Cuadro 9. Honduras: 2007/2008 Oferta de Semilla de la Red PASH. Toneladas.
- Cuadro 10. Precios de la semilla de maíz en el mercado.
- Cuadro 11. Nicaragua, plantas procesadoras de semilla y capacidad de procesamiento.
- Cuadro 12. Programa Productivo Alimentario - Semilla certificada, resultados en la entrega de semilla de maíz.
- Cuadro 13. Programa Productivo Alimentario, distribución de semilla certificada de frijol.
- Cuadro 14. Nicaragua, producción de semilla de frijol.

# Listado de figuras

- Figura 1. Centroamérica, precios del frijol rojo y negro en mercados mayoristas.
- Figura 2. Centroamérica, áreas cosechadas de maíz blanco.
- Figura 3. Centroamérica, áreas cosechadas de frijol.
- Figura 4. Productividad promedio de maíz en Estados Unidos 1900-2000.
- Figura 5. Fuentes de semilla de maíz mejorado en Centroamérica.
- Figura 6. Centroamérica, 2007, requerimientos de semilla de maíz blanco.
- Figura 7. Centroamérica, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de maíz blanco.
- Figura 8. Centroamérica, 2008, precios de grano y semilla certificada de maíz blanco.
- Figura 9. Centroamérica, 2007, requerimientos de semilla de frijol rojo y negro.
- Figura 10. Centroamérica, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de frijol.
- Figura 11. Centroamérica, 2008, precios de grano y semilla certificada de frijol.
- Figura 12. Costa Rica, área sembrada de maíz y frijol.
- Figura 13. Costa Rica, procedimientos para el control de calidad de semillas en campo.
- Figura 14. Proceso de reproducción, registro, certificación y comercialización de la semilla.
- Figura 15. Costa Rica, requerimientos de semilla de maíz blanco.
- Figura 16. Costa Rica, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla certificada de maíz blanco.
- Figura 17. Costa Rica, 2008, precios de semilla certificada de maíz blanco.
- Figura 18. Costa Rica, requerimientos de semilla de frijol.
- Figura 19. Costa Rica, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de frijol.
- Figura 20. Costa Rica, 2008, precio de grano y semilla de frijol certificada.
- Figura 21. El Salvador, área cosechada de maíz blanco y frijol.
- Figura 22. El Salvador, sistema de operación de redes de productores de semilla.
- Figura 23. El Salvador, requerimientos de semilla de maíz blanco.
- Figura 24. El Salvador, 2007, cobertura de la demanda de semilla de maíz blanco.
- Figura 25. El Salvador, semilla certificada de maíz distribuida por programas de gobierno.
- Figura 26. El Salvador, importaciones y exportaciones de semilla certificada de maíz.
- Figura 27. El Salvador, precio de grano y semilla certificada de maíz blanco.
- Figura 28. El Salvador, 2006, maíz híbrido distribuido por el gobierno.
- Figura 29. El Salvador, requerimientos de semilla de frijol.
- Figura 30. El Salvador, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de frijol.

- Figura 31. El Salvador, precios de grano y semilla certificada de frijol.
- Figura 32: Guatemala, área cosechada de maíz blanco y frijol.
- Figura 33: Guatemala, requerimientos de semilla de maíz.
- Figura 34. Guatemala, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de maíz blanco.
- Figura 35. Guatemala, comercio exterior de semilla de maíz.
- Figura 36. Guatemala, 2008, precios de grano y semilla certificada de maíz blanco.
- Figura 37. Guatemala requerimientos de semilla de frijol.
- Figura 38. Guatemala, 2007, precio del grano y semilla de frijol.
- Figura 39. Honduras, área sembrada de maíz y frijol.
- Figura 40: Departamentos con la mayor producción de frijol y maíz.
- Figura 41. Honduras, producción de semilla de granos básicos.
- Figura 42. Honduras, requerimientos de semilla de maíz.
- Figura 43. Honduras, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de maiz blanco.
- Figura 44. Honduras, comercio exterior de semilla certificada de maiz.
- Figura 45. Honduras, requerimientos de semilla de frijol.
- Figura 46. Honduras, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de frijol.
- Figura 47. Honduras, precios del grano y semilla certificada de frijol.
- Figura 48. Nicaragua, área sembrada de maíz y frijol.
- Figura 49. Nicaragua, requerimientos de semilla de maíz blanco.
- Figura 50. Nicaragua, 2007, cobertura de la demanda de semilla de maíz blanco.
- Figura 51. Nicaragua, precios de grano y semilla certificada de maíz blanco.
- Figura 52. Nicaragua, requerimientos de semilla de frijol.
- Figura 53. Nicaragua, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de frijol.
- Figura 54. Nicaragua, precios de grano y semilla de frijol.



# Siglas utilizadas

AGRONEGSA Empresa de Agronegocios  
Sociedad Anónima

ASOPRO Asociaciones de Productores

CNP Consejo Nacional de Producción

CENTA Centro Nacional de Tecnología  
Agropecuaria y Forestal

CERTISEM Departamento de Certificación de  
Semillas

CIAT Centro Internacional de Agricultura Tropical

CIMMYT Centro Internacional de Mejoramiento  
de Maíz y Trigo

CIPRES Centro para la Promoción, la  
Investigación y el Desarrollo Social y Rural

CONASEM Consejo Nacional de Semilla

COSUDE Cooperación Suiza para el Desarrollo

DGDPET Dirección General de Políticas y  
Estudios Territoriales

DGSVA Dirección General de Sanidad Vegetal y  
Animal

DICTA Dirección de Ciencia y Tecnología  
Agropecuaria

EAP Escuela Agrícola Panamericana

FAO Organización de las Naciones Unidas para  
la Agricultura y la Alimentación

FUNICA Fundación para el Desarrollo  
Tecnológico Agropecuario y Forestal de  
Nicaragua

ICTA Instituto de Ciencia y Tecnología  
Agropecuaria

IICA Instituto Interamericano de Cooperación  
para la Agricultura

INIAS Institutos Nacionales de Investigación  
Agropecuaria

INTA Instituto Nicaragüense de Tecnología  
Agropecuaria

MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería

MAGA Ministerio de Agricultura de Guatemala

MAGFOR Ministerio Agropecuario y Forestal

MARENA Ministerio del Ambiente y Recursos

MIP Comité Nacional de Manejo Integrado de  
Plagas

OFINASE Oficina Nacional de Semillas

ONG Organismos No Gubernamentales

ONS Oficina Nacional de Semillas

PCAC Programa Campesino a Campesino

PITTA Frijol Programa de Investigación y  
Transferencia de Tecnología Agropecuaria de  
Frijol

PNS Plan Nacional de Semillas

PPA Programa Productivo Alimentario

PROFRIJOL Programa Cooperativo Regional de  
Frijol para Centroamérica y El Caribe

Red SICTA Proyecto Red de Innovación Agrícola

SAG Secretaria de Agricultura y Ganadería de  
Honduras

SENASA Servicio Nacional de Sanidad  
Agropecuaria de Honduras

SIECA Secretaría de Integración Económica  
Centroamericana

UCR Universidad de Costa Rica

UNA Universidad Nacional Agraria

UNAG Unión Nacional de Agricultores y  
Ganaderos

# Presentación

En los últimos años el mercado de semillas de maíz blanco y frijol se ha desenvuelto en una forma particular en la región centroamericana. Esto se debe principalmente a las demandas de las instituciones del sector público agropecuario para impulsar programas de transferencia (semilla y fertilizantes) a los pequeños agricultores, con el propósito de incidir en la productividad, aumentar la oferta de granos y apoyar financieramente al grupo más pobre del área rural.

El Proyecto Red SICTA ejecutado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con fondos de la Cooperación Suiza en América Central, ha elaborado este análisis del mercado de semilla certificada y apta de maíz blanco y frijol en Centroamérica, por considerarlo de mucho interés en un contexto en que los precios del frijol y maíz en el mercado internacional alcanzaron niveles récord entre 2007 y 2008 y que por lo tanto los gobiernos de los países de la región se dieron a la tarea de fortalecer sus acciones en seguridad alimentaria.

El estudio encontró que el mercado de semillas de granos básicos es de gran importancia en el marco de las políticas de apoyo a pequeños productores y de seguridad alimentaria, pero tiene sus particularidades que trascienden el efecto de éstas.

Esperamos que este documento sirva como referencia a los formuladores de políticas, técnicos y actores del mercado de semillas de frijol y maíz.

**Ing. Róger Guillén Bustos**

Director de Operaciones Regionales e Integración para la Región Central  
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

# Resumen ejecutivo

Los precios del frijol y maíz en el mercado internacional crecieron en los dos últimos años, y en la región centroamericana mantienen una alta correlación y competencia entre países. Incluso, el precio del frijol negro en Argentina creció a los rangos centroamericanos, cuando años atrás se mantenía muy por debajo de éste.

El incremento de los precios de los granos en los últimos años sería suficiente por sí mismo, y no sólo a raíz de las políticas de apoyo al maíz y frijol, para ampliar áreas, invertir en tecnologías y mejorar productividad, desarrollando a la vez los mercados de insumos. Por otra parte la proporción en que subieron los precios de los insumos es menor que el incremento del precio de los granos, dejando márgenes para mejorar la rentabilidad.

Sin embargo, las estadísticas de los últimos años muestran altibajos productivos, debido en su gran mayoría a problemas de clima, exceso o falta de lluvias, y la incidencia de plagas y enfermedades que de dichas condiciones se derivaron. Por otro lado, no puede olvidarse que

la respuesta productiva de los pequeños agricultores a las señales del mercado requiere de ellos más recursos para invertir, más allá de su propia mano de obra.

Es así que en 2007 se observó una drástica reducción de áreas de maíz en Guatemala. Honduras logró mantener el crecimiento de las áreas de maíz y frijol, y Nicaragua reflejó bajas en las áreas de frijol en los últimos ciclos productivos.

El rendimiento promedio de la región, en los últimos cinco años, fue menor a 1t/ha en frijol y de 1.5 a 2.9 t/ha en maíz. En ambos casos aún muy por debajo de los grandes países productores, como Estados Unidos, que presenta rendimientos de 9.8 t/ha en maíz, o Argentina que obtiene 2 t/ha en frijol.

El alza de los precios ha priorizado en la agenda de los gobiernos regionales la producción de granos básicos, tanto porque preocupa el incremento de los precios al consumidor, como también porque estos cultivos están en manos de los más pobres del ámbito rural. Estos factores convierten la producción de granos básicos

en un tema de interés no solo económico, sino también social.

Por tales razones, todos los gobiernos de la región, en mayor o menor medida, tomaron acciones para mejorar la productividad y apoyar financieramente a los pequeños productores de granos. Los mecanismos que utilizaron son, en su mayoría, subsidios a los insumos, especialmente semillas y fertilizantes. En El Salvador, por ejemplo, la semilla distribuida bajo el Programa Presidencial de Apoyo la Productividad, se hizo gratuitamente; en Nicaragua la semilla se entregó a mitad del precio de mercado, y en Honduras se distribuyó, a un costo menor de su valor real, un paquete que incluye semilla y fertilizante.

La hipótesis detrás de estas políticas es que serían los insumos y la semilla de variedades mejoradas los generadores del mayor impacto en el incremento de la productividad y el aumento de sus volúmenes de producción y abastecimiento.

Estas políticas no han dejado de generar cierta preocupación entre especialistas. Algunos señalan, por ejemplo, que la recomendación estandarizada de fertilizantes y no con base a los requerimientos de los cultivos o la fertilidad de los suelos, podría resultar en un uso ineficiente de recursos. Otros sostienen que el incremento en rendimientos no está relacionado sólo al uso de semilla certificada de variedades mejoradas, sino a un mejor manejo del cultivo. Esto es particularmente cierto en el caso del frijol. En todo caso, son esfuerzos que ameritan estudios profundos sobre el impacto real en los resultados agrícolas y en la seguridad alimentaria de cada país.

El mercado de semillas de granos básicos es de gran importancia en el marco de estas políticas y tiene sus particularidades. La demanda de semilla certificada por parte del pequeño agricultor de granos básicos depende en primer lugar de su disponibilidad de recursos financieros para la compra de insumos, generalmente escasos. Por otro lado está la preferencia de variedades

criollas, importante en el caso del frijol. Partiendo de esta razón básica, el productor guarda grano de su propia cosecha para utilizarlo en la próxima como semilla. En vista que en el caso del frijol es más factible utilizar este sistema, hay un menor incentivo empresarial para desarrollar un mercado de semillas. Por el contrario, la empresa de semilla de maíz ha aprovechado el hecho que este grano, por su condición de especie alógama, hace más probable la contaminación de variedades entre un ciclo productivo y otro, pudiendo esto reducir los rendimientos.

Otro elemento que ha propiciado el desarrollo del mercado de semilla de maíz es el hecho que el desarrollo de híbridos marcó un hito en la superación de los rendimientos del cultivo, de manera que el costo de la inversión en semilla se ve justificado con el mayor volumen cosechado.

El papel de las instituciones, organizaciones y agentes en este mercado determina su solidez. Por ser un tema de reconocida importancia, cada vez hay más actores participando en investigación, transferencia de tecnología y producción de semillas, cuando en décadas pasadas éstas eran funciones exclusivas de los INIA.

Uno de los cambios principales es la mayor participación de organizaciones de productores y ONGs en estos procesos y en esfuerzos por desarrollar la pequeña empresa de productores de semilla, aunque aún son procesos incipientes y de larga duración.

El sector de la pequeña y mediana empresa de producción y comercio de semilla de maíz y frijol ha surgido lentamente, a la par de la demanda gubernamental de semilla para cubrir sus programas de apoyo. Hay que reconocer que a diferencia de las empresas multinacionales de semilla que realizan casi todas actividades de investigación, producción y distribución, muchas de estas pequeñas y medianas empresas nacionales dependen del germoplasma liberado por los programas públicos de mejoramiento y de las compras estatales que son los demandantes de la semilla producida por éstas.

## Mercado regional de semilla de maíz

La semilla certificada de maíz blanco, a diferencia de lo que sucede con la semilla de frijol, cuenta con un mercado desarrollado dominado por unas pocas empresas centroamericanas y transnacionales de larga trayectoria. La empresa Cristiani Burkard, que había controlado por muchos años la mayor parte del mercado privado centroamericano de semilla de maíz, fue adquirida en 2008 por la transnacional Monsanto. Con este paso, Monsanto abarca poco más del 70% del mercado privado de semilla de maíz en Centroamérica.

La demanda de los agricultores, a raíz de que este grano, por su condición de especie alógena, hace más probable la contaminación de variedades entre un ciclo y otro, induce un mayor uso de semilla certificada. Incluso los programas gubernamentales que compran semilla a las comercializadoras privadas para distribuir a sus beneficiarios y complementan esta oferta con cosechas locales de variedades de polinización libre producidas por los INIA's a través de sus redes de agricultores y empresas pequeñas surgidas por la demanda de éstos programas agrícolas.

Es así que en el caso del maíz blanco, las áreas sembradas con semilla certificada en la región alcanzan un 46% del total, porcentaje relativamente alto si consideramos la estructura de pequeños agricultores de subsistencia que predomina en este sector. El 54% de las áreas cosechadas con maíz en Centroamérica son cultivadas con semilla de los agricultores (grano usado como semilla). Este rango de uso va de un 76% (Nicaragua) a un 9% en El Salvador. Por su parte, el rango del uso de semilla certificada varía entre países de un 24% en Nicaragua a un 91% en El Salvador. En otro orden, un 18% del área sembrada con semilla certificada, se abastece de programas gubernamentales que subsidian este insumo. El 28% restante compra la semilla certificada.

El Salvador destaca como el país que utiliza en mayor proporción semilla certificada, a la vez que tiene el mayor programa gubernamental de distribución de semilla y el único que utiliza solamente híbridos. A esta alta utilización de híbridos, parece deberse el hecho que El Salvador tenga los rendimientos más altos de la región, con un crecimiento interanual constante.

Guatemala destaca como el mercado de volúmenes más grandes de semilla de maíz (por ser el mayor productor de la región). Aún cuando aquí la mayor proporción del cultivo de maíz se realiza con semilla del productor, el volumen en valores absolutos del comercio privado de semilla certificada es el más grande de la región. A la vez, en este país es donde se han desarrollado las más sólidas empresas privadas productoras y comercializadoras de semilla de maíz blanco y es el único país con exportaciones importantes. El Salvador ocupa el segundo lugar en este negocio y Honduras se ubica en el tercer lugar.

En toda la región, la diferencia entre el precio del grano y de la semilla certificada de maíz blanco es muy amplia (diferente a lo encontrado en el frijol). El precio de los híbridos de origen centroamericano es un 65% más alto que el de las variedades de polinización libre y nueve veces mayor que el precio del grano comercial en el mercado mayorista. Este diferencial de precios es un indicador importante que señala el incentivo de la rentabilidad del negocio de semilla certificada de maíz blanco.

En cuanto al mercado de semilla de maíz transgénico, en El Salvador se aprobó recién en mayo de 2008, el uso e ingreso de semillas transgénicas al país. En Guatemala, se prohibió desde 1998 la experimentación, el cultivo y la importación de germoplasma genéticamente modificado. El país cuenta únicamente con un Acuerdo Ministerial para establecer los requisitos para la importación, transporte, manejo dentro del país, establecimiento de experimentos de campo y producción para la exportación de semillas de OVM para uso agrícola. Honduras permite

la siembra comercial de variedades transgénicas de maíz. En 2003 se autorizó la siembra comercial del cereal mediante el Reglamento de Bioseguridad, con Énfasis en Plantas Transgénicas. La empresa Monsanto abastece variedades que se cultivan en La Paz, Comayagua, Yoro y Olancho. En estos dos últimos departamentos se produce el 90% del grano transgénico. En Costa Rica se permite, desde inicios de los años 90, la producción de semillas transgénicas de maíz con fines exclusivos de exportación (El Diario de Hoy, El Salvador, 2004).

## **Mercado regional de semilla de frijol**

El mercado privado de semilla de frijol en Centroamérica es casi inexistente. En primer lugar hay que señalar que no existe un mercado internacional de semilla de frijol rojo, entre otras razones porque hay una gran diversidad de tipos y colores de frijol que se consumen en cada región o país.

Por otro lado, se señaló antes que los productores de frijol demandan menos semilla certificada que en el caso del maíz, ya que, por ser una planta autógama, se facilita la sustitución de semilla certificada por grano comercial, siempre que se cuide su uniformidad.

Otro factor que interviene en las características de este mercado es la preferencia del agricultor por las variedades criollas. Las variedades mejoradas de frijol son resistentes o tolerantes a enfermedades importantes como el virus del Mosaico Dorado. También ofrecen un producto final más homogéneo, bien acogido por procesadores y comerciantes, sobre todo en el escenario de consolidación de cargas. En el caso del grano rojo, el mercado tiene marcadas preferencias por los tamaños más pequeños y los colores rojo claro. Los granos que no presentan estas características reciben descuentos de más de US\$100 por tonelada en el mercado mayorista.

Este estudio encontró que sólo un 14% del área regional utiliza semilla certificada de frijol y que 86% de los agricultores utilizan grano para la siembra. Además, toda el área que utiliza semilla certificada es abastecida por los programas de subsidio de este insumo. Las proporciones de uso de semilla certificada de frijol de estos programas son del 26, 25 y 22 por ciento en Costa Rica Honduras y Nicaragua, respectivamente, mientras que en Guatemala y El Salvador el uso de semilla certificada de frijol es marginal. Esta situación hace que no sea de mucho interés para el sector privado incursionar en este mercado. Algunos especialistas manifiestan, además, que el impacto en la productividad por usar semilla certificada de frijol no es de tanta magnitud como en el maíz, razón por la cual no habría un buen incentivo para desarrollar ese mercado.

Al ser la semilla certificada distribuida en su mayor parte por programas de gobierno o proyectos de cooperación que apoyan a pequeños agricultores, no existe realmente un mercado sustentado en la demanda de los productores, sino que los programas de gobierno que se constituyen en los principales demandantes de semilla certificada de frijol. El mercado, por lo pronto, depende de ellos y mantendrá presencia toda vez que existan políticas de los gobiernos de priorizar el tema de semilla y variedades.

Por otra parte, en los últimos años, las políticas de los gobiernos fortalecieron un esquema de auto abastecimiento de semilla sobre todo en El Salvador, Nicaragua y Honduras. Para ello propiciaron el desarrollo de redes de pequeños productores, con apoyo técnico, insumos y crédito de entidades oficiales y proyectos de cooperación. Se estima que en Honduras, Nicaragua y El Salvador hay unos 2,500 pequeños productores y multiplicadores de semilla certificada y/o artesanal. Los tres países trabajan en el desarrollo de redes de productores de semilla certificada, aún cuando estos proyectos se encuentran en una fase de validación y con poca oferta de semilla certificada de frijol.

Sería oportuna una evaluación a fondo de la viabilidad económica de estos proyectos. Un factor al respecto es que el diferencial de precios entre la semilla producida por pequeños productores y el mercado del grano (costo de oportunidad), es reducido en algunos meses del año. El precio promedio regional de la semilla certificada de frijol es de 2,100 US\$/t, un 20% por encima del precio del grano. Este precio ya tiene incorporado el costo de procesamiento, que va de 88 a 132 US\$/t. Esto prueba que la semilla, antes del procesamiento, tiene un precio similar al grano, desincentivando la opción de sembrar semilla.

Los productores manifiestan irregularidades en el proceso de acopio de su semilla, las cuales no fomentan condiciones para que el pequeño productor obtenga mayores beneficios. De éstas destacan: el precio que le pagan por su semilla, en algunos casos inferior al que ofrecen los intermediarios por el grano; la fluidez en el acopio y los retrasos en el pago de su cosecha.

# Panorama regional

## El contexto del mercado de granos básicos

Los precios del frijol y maíz en el mercado internacional crecieron consistentemente en 2007 y 2008. En el caso del frijol negro, la Figura 1 muestra la alta correlación y competencia que existe entre países centroamericanos. Llama la atención que incluso el precio del frijol negro en Argentina, en concordancia con la tendencia en el mercado mundial, ha incrementado sus precios a los rangos centroamericanos, cuando años atrás se mantenían muy por debajo.

En teoría, el dinamismo del mercado mundial de maíz y frijol crea incentivos a los productores para ampliar áreas, invertir en tecnologías y mejorar su productividad, desarrollando a la vez los mercados de insumos. Sin embargo, los resultados de los últimos años muestran una

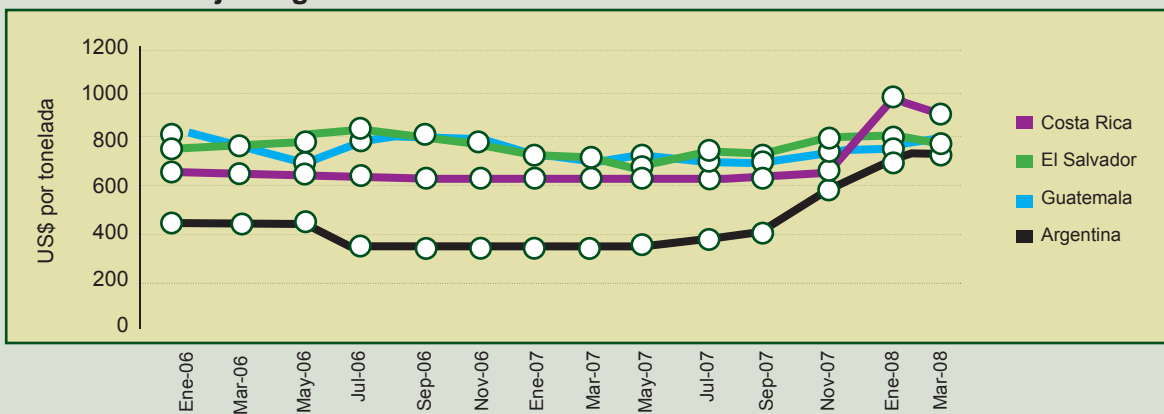
producción de maíz y frijol prácticamente estancada y con algunos altibajos (Figuras 2 y 3).

En Guatemala, aún en el entorno de altos precios, en el año 2007 se observó una drástica reducción de áreas cosechadas de maíz. Honduras mantuvo el crecimiento de áreas de maíz y frijol. Nicaragua mostró reducción en áreas de frijol. Informes de especialistas señalan que esta variabilidad no se debió a una menor cantidad de áreas sembradas sino a pérdidas causadas por fenómenos climatológicos que no permitieron aprovechar en toda su magnitud el alza en los precios y en la demanda. Solo en Nicaragua, en el año 2007 se perdieron 34,000 ha de frijol, que explican el descenso respecto al 2005.

Por otro lado, aún en el contexto de mejores condiciones de rentabilidad de estos cultivos, su desempeño sigue limitado por la baja capacidad económica de los productores y la falta



### Precios del frijol negro



### Precios del frijol rojo

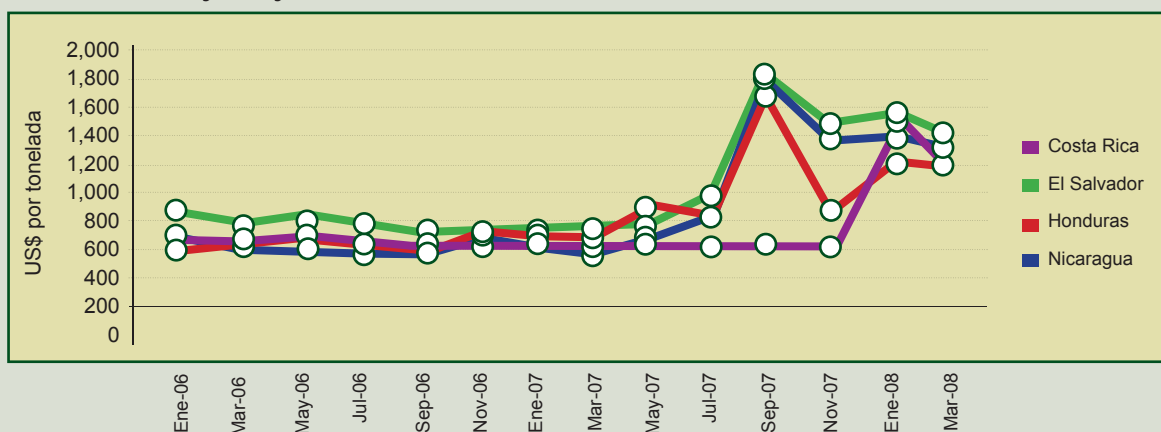


Figura 1. Centroamérica, precios del frijol negro y rojo en mercados mayoristas.

Fuente: Mercanet, Costa Rica.

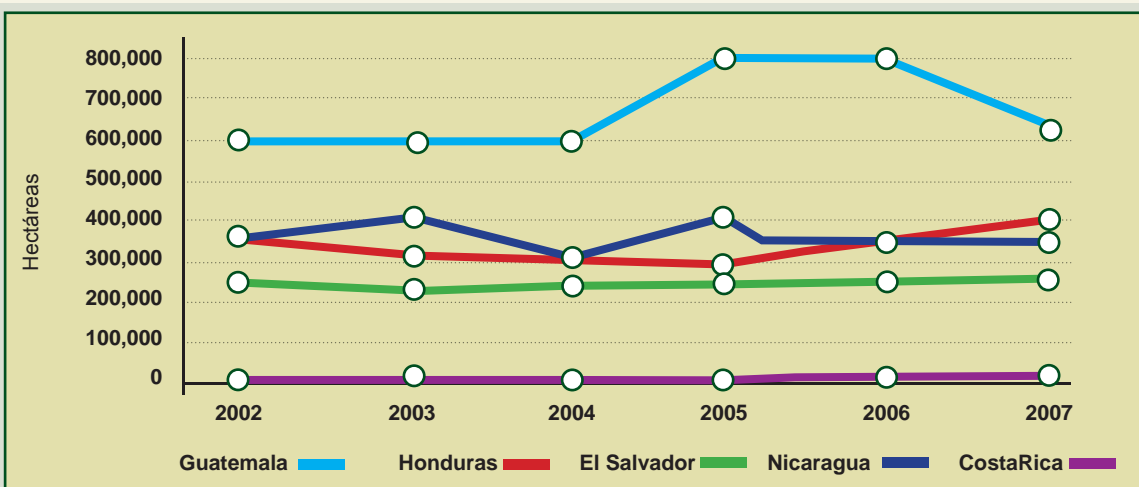
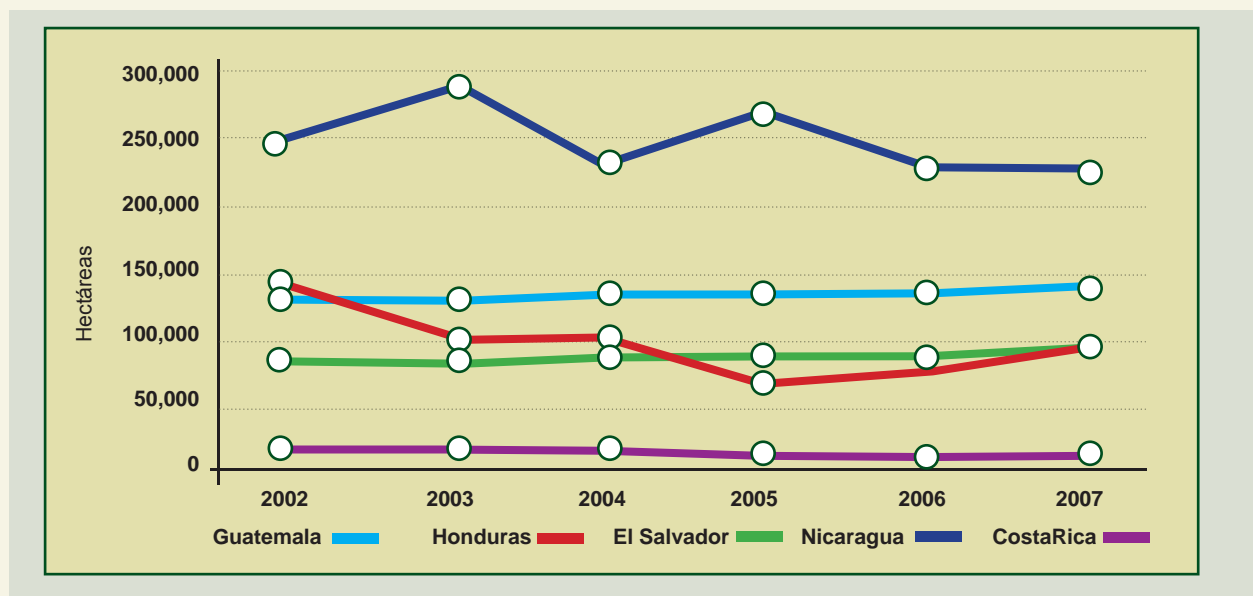


Figura 2. Centroamérica, áreas cosechadas de maíz.

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de los Ministerios de Agricultura de cada país.



**Figura 3. Centroamérica, áreas cosechadas de frijol.**

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de los Ministerios de Agricultura de cada país.

de acceso al mercado de insumos y al comercio de sus productos. El efecto de las razones antes mencionadas se refleja en la falta de mejora en el rendimiento promedio de la región, que en los últimos cinco años fue menor a 1 t/ha en frijol y entre 1.5 a 2.9 t/ha en maíz. En ambos casos, muy por debajo de grandes países productores como Estados Unidos, que tiene rendimientos de 9.5 t/ha en maíz y 2 t/ha en frijol.

Debido a su importancia socioeconómica, la semilla de granos básicos se convierte para los gobiernos en un tema de mucho interés, máxime cuando el incremento de precios incide en las políticas de seguridad alimentaria.

Todos los gobiernos de la región, en mayor o menor medida, están tomando acciones para mejorar la productividad y apoyar financieramente a los pequeños y medianos productores. Algunos de los mecanismos son los subsidios a insumos como las semillas y los fertilizantes. La hipótesis detrás de estas políticas es que serían estos insumos los que provoquen un mayor impacto en la producción y la productividad.

Esta hipótesis ha generado polémica entre especialistas. Por ejemplo, se afirma que las recomendaciones estandarizadas de fertilización, muchas veces divorciadas de los requerimientos del cultivo o del suelo, podrían ser un derroche de recursos. También se critica la escasez de estudios científicos sobre el impacto de la semilla certificada de variedades mejoradas de frijol en la productividad, frente a la incidencia de otras variables de manejo integrado del cultivo.

### Aspectos generales del mercado de semilla certificada de maíz y frijol

La utilización de semilla certificada es reconocida por técnicos y científicos como insumo básico e importante para el mejoramiento de la productividad. A pesar de ello, es un hecho real que, al menos en maíz, menos del 40% del área sembrada en los trópicos se cosechan usando semillas mejoradas, mientras que en los ambientes templados casi el 100% del área sembrada con maíz está cubierta con semillas de híbridos (FAO, 2002).

Las semillas que utilizan la mayoría de agricultores en sus sistemas, no son manejadas dentro de ningún esquema organizado de producción de semillas. Los agricultores producen, conservan y usan sus propias semillas, provenientes en gran parte de variedades criollas y en menor proporción de variedades mejoradas.

No existen estudios que hayan sistematizado las razones que determinan el uso de semilla certificada o variedades mejoradas por parte de los agricultores centroamericanos (exceptuando dos estudios en Honduras: Viana 1994 y Pejuan 2005). Los técnicos encargados de la extensión agrícola coinciden en que el uso de semillas certificadas está determinado por factores económicos y agronómicos que el agricultor toma en cuenta para decidir si compra o no la semilla. Entre los más importantes se encuentran: a) la disponibilidad de efectivo para la compra del insumo; b) el precio de la semilla; c) los rendimientos con semilla certificada sobre los de la semilla que el agricultor usa.

El Cuadro 1, que estudió la situación en Honduras confirma estas razones.

Pueden agregarse otras razones tan importantes como las anteriores, que fueron validadas durante esta investigación en conversaciones con técnicos y productores, que explican el mayor o menor uso de semilla certificada.

En primer lugar, las semillas de maíz y frijol guardan entre sí importantes diferencias que explican, de alguna manera, el mayor desarrollo de estos mercados.

El maíz tiene más demanda de semilla certificada que el frijol, debido a que este grano es una especie de polinización cruzada, por lo que cada semilla es el resultado del cruce entre dos plantas (FAO, 2006). Esta condición de especie alógama, hace que la contaminación de un ciclo a otro, de una variedad con otra, sea altamente probable. Por ello el productor, al usar grano como semilla por varios ciclos consecutivo verá que va obteniendo un producto cada vez más heterogéneo y de bajo rendimiento. El productor comúnmente resuelve esta situación comprando semilla certificada cada dos o tres cosechas. Es decir, existe una demanda real del productor de maíz que estimula el mercado de semilla certificada de este grano y que se ha convertido en incentivo para la existencia de empresas productoras de semilla de maíz.

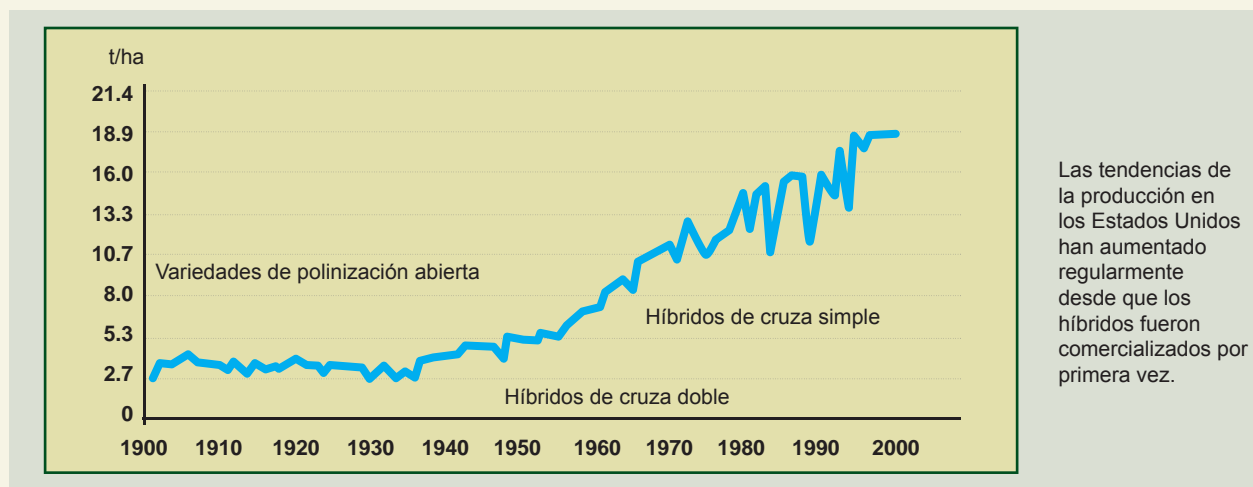
Un segundo factor a favor de la demanda por semilla certificada de maíz, es el impacto en los rendimientos (Figura 4) de los híbridos, que dan mayor confianza y retorno de la inversión.

El frijol por el contrario es una especie autógena; es decir, se autofecunda. Por ello, una variedad presenta pocas variaciones en la expresión de su fenotipo. Esto permite a los productores guardar grano de sus cosechas anteriores para ser utilizado como semilla y no demandar al mercado semilla certificada. Esta es una de las razones principales por las que la industria de semilla certificada de frijol no se muestra muy interesada en este rubro, razón que puede a su vez convertirse en un cuello de botella para una política de difusión de variedades mejoradas.

**Cuadro 1. Honduras, 2002, porcentaje de productores que citan diferentes razones por las que nunca compran semilla certificada.**

Departamento	Muy costosa	No Disponible	Tamaño de bolsa	Produce su propia semilla	Costumbre	Prefiere variedades criollas
El Paraíso (n=21)	52.4	14.3	4.8	23.8	0.0	4.8
Olancho (n=18)	72.2	5.6	1.0	11.1	11.1	0.0

Fuente: Pejuán (2005).



**Figura 4. Productividad promedio de maíz en los EE.UU. 1900 - 2000.**

Fuente: Adaptado de Pioneer, Hi Breed, 2003.

Por otro lado, los rendimientos que logran alcanzar los productores que utilizan semilla certificada de frijol no se incrementan en la misma proporción que el maíz. Según los registros de los proyectos que cofinancia Red SICTA, los productores de frijol que usan semilla certificada y agregan el resto de insumos necesarios pueden ver incrementar sus rendimientos en un rango que va del 33 al 50%, mientras que en el caso del maíz el incremento puede estar en el rango del 100 al 200%.

Otro factor que interviene en las características de este mercado es la preferencia del agricultor por las variedades criollas. Las variedades mejoradas de frijol ofrecen resistencia a importantes enfermedades como el virus del Mosaico Dorado y otras. También ofrecen un producto final más homogéneo, bien visto por procesadores y comerciantes, sobre todo en el escenario de consolidación de cargas. Sin embargo, en el caso del grano rojo, el mercado tiene marcas preferencias por los tamaños más pequeños y los colores rojo claro, características asociadas más a las variedades criollas. Los granos que no presentan estas características reciben descuentos, de más de US\$100 por t, en el precio del mercado mayorista.

Aún así, según estudios de la década pasada, (Viana, 1994 y Martel, 1995), hay potencial para desarrollar un mercado de semilla de frijol. Según este estudio, el uso de variedades mejoradas es alto en zonas donde la producción se hace con fines comerciales y está cercana a mercados de bienes e insumos. Esta investigación realizada en Honduras, encontró que en la región oriental central el 71% de los productores de frijol usó variedades mejoradas de reciente liberación, en contraste con el departamento de Lempira, con pocas conexiones de mercado, donde solo el 5% usó variedades mejoradas.

### Actores y roles en el mercado de semillas de maíz y frijol

Cada vez hay más actores participando en la investigación, transferencia de tecnología y producción de semillas (Cuadro 2). Décadas atrás estas funciones fueron exclusivas de los INIAs. Uno de los principales cambios es la participación de organizaciones de productores y ONGs en la investigación, transferencia y en el establecimiento de pequeñas empresas productoras de semilla certificada. Nuevos actores relevantes son los centros educativos como El Zamorano en Honduras, y la Universidad de Costa Rica.

**Cuadro 2. Actores del mercado centroamericano de semillas, roles y tendencias.**

SECTOR	ROLES	TENDENCIAS
<b>Sector Público</b>		
INIAs	Investigación, producción y comercialización de semilla básica y registrada	Consolidación de los roles del sector público.
Ministerios de Agricultura	Certificación Programas de apoyo	Normativas similares en la región Nuevas estrategias con redes de semilleras
<b>Sector Privado</b>		
Transnacionales	En el caso del maíz liberan su propio germoplasma Producción, procesamiento y comercio de semilla certificada	Comunes en la región: Monsanto, Duwest, Cristiani, Pioneer Inexistentes para frijol
Casas comerciales	Comercialización.	Común en maíz e incipiente en frijol.
Redes de semilleras	Producción, procesamiento y comercio de semilla registrada, certificada y apta	Sector en crecimiento, propiciados por programas públicos de apoyo, así como de organismos de cooperación Fueres en Nicaragua, Honduras y El Salvador
<b>Otras Organizaciones</b>		
CIMMYT	Investigación, germoplasma en maíz	Disminución de actividades en la región
CIAT	Investigación, germoplasma en frijol.	Disminución de actividades en la región
Escuela Agrícola Panamericana (Zamorano)	Investigación, germoplasma Producción y comercio de semilla certificada	Principal proveedor de germoplasma de frijol para Centroamérica
Universidad de Costa Rica	Investigación, producción y comercialización de semilla básica y registrada	Colaboración en la investigación regional
Programa colaborativo de fitomejoramiento participativo	Investigación de variedades Producción de semilla	Consolidación de las instituciones y metodología de fitomejoramiento participativo
Proyectos de cooperación y ONGs	Producción artesanal de semillas Producción de semilla certificada	Apoyo a autoabastecimiento de semillas

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de cada uno de los organismos mencionados.

## Sector público

Las políticas y marcos jurídicos en las últimas décadas han asignado al sector público la investigación y la producción de semilla básica y registrada, así como los servicios de certificación y control de calidad de las semillas que se produce y comercializa, dejando a la empresa privada la responsabilidad de producir semilla certificada de variedades e híbridos.

A la par de estas funciones, las instituciones públicas en su interés por garantizar los programas de incentivos al uso de semillas y fertilizantes, han promovido redes de agricultores para producir semillas que luego acopiaron y distribuyeron a costos subsidiados. Visto así, el sector público de la región, particularmente los institutos de investigación y los ministerios agrícolas, continúa manteniendo una presencia activa en la industria semillera.

Los institutos de investigación también poseen plantas procesadoras para su semilla básica y registrada, y también venden servicios de procesamiento y almacenaje a empresas privadas.

Los ministerios de agricultura tienen a su cargo la certificación de lotes de producción, plantas procesadoras, inscripción y registro varietal.

## El sector privado

La empresa privada es importante solamente en el mercado de semillas de maíz. Existen empresas transnacionales que reflejan las oportunidades de negocio, como la Monsanto, que controla gran parte del mercado, más aún a partir de junio de 2008, cuando absorbió a la centroamericana Cristiani Burkard.

La demanda de semilla de frijol está determinada por programas de gobierno que subsidian este insumo y apoyan el desarrollo de cooperativas que producen y comercializan semilla certificada y artesanal (también denominada semilla apta). Se estima que hay dos mil pequeños productores multiplicadores de semilla cer-

tificada y/o artesanal en Honduras y Nicaragua, y alrededor de 500 en El Salvador. Estos son los tres países más importantes en el desarrollo de redes de productores de semilla certificada y apta, sin embargo su participación en el mercado no puede decirse que esté consolidada.

Las empresas nacionales que comercializan semilla de maíz y frijol han crecido lentamente. A diferencia de las multinacionales, que realizan casi toda la investigación, producción y distribución de semilla, aquellas se limitan a reproducir y vender semilla generada por los programas públicos de mejoramiento.

## Organismos de investigación

Existen en la región redes de capacitación e intercambio de información y germoplasma, que operan con apoyo y liderazgo de centros internacionales de investigación agrícola o bajo la figura de proyectos y programas conjuntos financiados por la cooperación.

## El CIMMYT

Su misión es realizar investigaciones en maíz. Cumple una función esencial en el mejoramiento de este cereal en América Latina. En colaboración con otras organizaciones públicas y privadas, el CIMMYT genera, evalúa y distribuye germoplasma mejorado de maíz.

La meta del CIMMYT no es producir materiales terminados, y es por ello que el centro no libera variedades e híbridos para uso directo de los agricultores. Más bien, distribuye productos intermedios que los programas públicos y privados de mejoramiento pueden emplear como insumos (Figura 5). Por lo general estos son materiales mejorados con un alto potencial de rendimiento, buenas características agronómicas, resistencia a enfermedades y plagas y, en el caso de líneas endogámicas, buena capacidad combinatoria.

Las actividades de mejoramiento de maíz del CIMMYT se concentran, por tanto, en las etapas iniciales del proceso continuo de la investigación. Distribuye materiales generados por sus fitomejoradores o por fuentes externas, a través de dos canales principales.

El canal primario de distribución de germoplasma es el sistema de ensayos internacional, formado por conjuntos de materiales enviados a colaboradores locales para su evaluación en condiciones controladas de manejo. A cambio de los datos sobre su comportamiento, el CIMMYT permite a los colaboradores incorporar a sus programas de mejoramiento el material seleccionado en los ensayos.

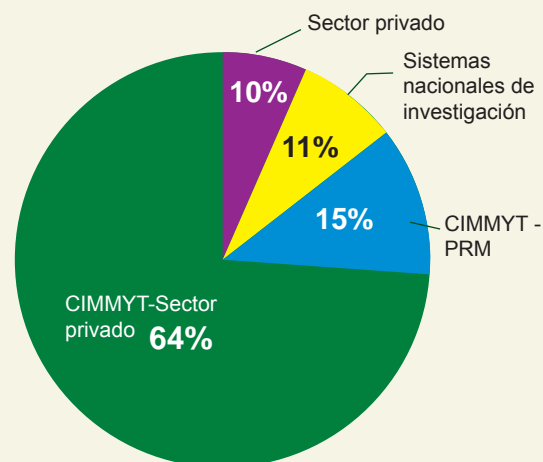
El segundo canal es el envío de semilla desde el Centro de Recursos Fitogenéticos Wellhausen-Anderson, en la sede del CIMMYT en México, una unidad de almacenamiento muy moderna en la que se mantienen permanentemente más de 10,000 accesiones de maíz (CIMMYT, 2004).

## El CIAT

Desde mediados de los años setenta, el CIAT junto a los institutos nacionales de investigación y otros aliados, comenzó a desarrollar nuevas variedades de frijol que ofrecieran a los agricultores ventajas, aún en escenarios de bajo uso de insumos.

Destaca la generación de variedades con resistencia a enfermedades, tolerancia a sequía y baja fertilidad de suelos, combinadas con caracteres de rendimientos más altos y tipo de grano deseable. El germoplasma experimental de frijol se distribuye a los programas nacionales para su evaluación local a través de viveros de germoplasma (CIAT, 2001).

A través de estos esfuerzos, el CIAT ha enviado en los últimos diez años 7,861 materiales a la región. Adicionalmente, 18,444 materiales han sido movilizados dentro de la región, 11,433 de ellos en el marco del proyecto regional Profrijol financiado por COSUDE. En los últimos diez



**Figura 5. Fuentes de semilla de maíz mejorado en Centroamérica.**

*Nota.* PRM: Programa Regional de Maíz, ya concluido.  
*Fuente:* CIMMYT (2004).

años, Centroamérica liberó 29 nuevas variedades mejoradas, de las cuales 28 (96%) se asocian a Profrijol. Dicho proyecto ya finalizó, sin embargo la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano continuó con el liderazgo de esta red.

La producción de semilla de frijol en América Central iniciada por el CIAT y las instituciones nacionales de investigación, fue la respuesta al bajo nivel de adopción de las variedades mejoradas, y para lograr que tuviera precios accesibles al productor.

## El Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica

Este programa es coordinado desde Nicaragua por el Centro para la Promoción Investigación y el Desarrollo Rural y Social (CIPRES). Inició su trabajo el año 2000, con énfasis en Nicaragua y Honduras y apoyo puntual a iniciativas en Guatemala y Costa Rica. El programa creció con la incorporación de los proyectos de Guatemala, Cuba, México y Costa Rica. Se fundamenta en la coordinación interinstitucional e interdisciplinaria, donde se integra el trabajo de

organizaciones de productores, ONGs, instituciones de gobierno, centros de investigación, la Universidad de Costa Rica y la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. El programa ha tenido dos fases de ejecución. La primera entre los años 2000-2004 y el período 2005-2009.

El mejoramiento de materiales criollos se inició con maíz y frijol. Progresivamente se amplió a sorgo, millón, yuca, camote, papa y otros. Este programa ha obtenido 21 variedades de frijol: ocho en Honduras, siete en Costa Rica, seis en Nicaragua. Siete variedades de maíz: cuatro en Honduras, dos en Nicaragua y una en Cuba, según informa el Programa Colaborativo de Fito-mejoramiento Participativo en Mesoamérica.

## El Zamorano

El programa de investigaciones en frijol de la Escuela Agrícola Panamericana en Honduras, ha servido como coordinador de los ensayos regionales. Esos ensayos permiten la evaluación del comportamiento de líneas de frijol dentro de Centroamérica y El Caribe. Los resultados se han utilizado para identificar candidatos para su liberación dentro de la región. Por ejemplo, 'Tio Canela 75', variedad de grano rojo pequeño con resistencia al Mosaico Dorado y tolerancia al calor, fue liberada en Honduras, El Salvador y Nicaragua (Rosas et al., 1997). Otras variedades como 'Bribri', con resistencia a la Mustia Hí-lachosa y tolerancia al calor, tienen adaptación más específica para la zona húmeda de producción en Costa Rica (Rosas et al., 2003). Se pretende identificar sitios dentro de Centro América y El Caribe para seleccionar características específicas como resistencia a una enfermedad o tolerancia a un factor abiótico como sequía.

## Organismos de cooperación

Proyectos de cooperación, entre los que destacan aquellos financiados por la FAO, COSUDE, y organizaciones no gubernamentales promueven el uso de semilla entre pequeños agricultores de maíz y frijol. A nivel general, estos proyectos tienen enfoques de procesamiento artesanal, rescate de variedades criollas, reproducción de material provisto por institutos nacionales de investigación y acceso a mercados de mayor valor que el grano. En muchos casos se establecen como parte de proyectos de desarrollo rural, en un intento por satisfacer la demanda localizada de semilla mejorada.

América Central es una región priorizada por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, COSUDE, con énfasis en Nicaragua y Honduras.

Los proyectos de carácter regional, que pueden englobar a los otros países de la región, fomentan la cooperación entre países en varios temas prioritarios. Entre los proyectos actuales financiados por COSUDE está el Proyecto Red SICTA, ejecutado por el IICA que apoya a pequeños productores de maíz y frijol mediante cofinanciamiento de innovaciones que incluyen la producción y uso de semilla certificada de estos granos.

El proyecto Red SICTA trabaja en los siete países del istmo centroamericano. Su propósito es involucrar a los agricultores en la cadena de valor, beneficiado de semillas mediante el uso de técnicas propias, con equipo disponible en la comunidad, sin instalaciones costosas, y la comercialización ajustada a las condiciones particulares de cada agricultor.



**Cuadro 3. Cálculo de requerimientos de semilla en el año 2007**

Concepto	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total
<b>MAIZ BLANCO</b>						
Área cosechada en ha	7,874	260,000	660,000	395,504	348,000	1,671,378
Densidades de siembra en kg/ha	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	
Demanda de semilla en t	124	4,108	10,428	6,249	5,498	26,407
<b>FRIJOL</b>						
Área cosechada en ha	11,409	94,624	140,000	95,218	228,740	569,991
Densidades de siembra en kg/ha	48.6	48.6	48.6	48.6	48.6	
Demanda de semilla en t	555	4,602	6,810	4,631	11,126	27,724

### Cálculo de los requerimientos anuales de semilla

El total de los requerimientos del mercado de semilla, certificada o grano del productor, fueron calculados tomando como base las estadísticas sobre áreas cultivadas y los requerimientos de éstas por cada país según las densidades de siembra recomendadas.

Este total de semilla requerida se abastece de semilla certificada disponible en el mercado o del grano guardado por el productor.

La semilla certificada disponible en el mercado se calculó construyendo un balance de la siguiente manera:

- 1) Se sumó la producción local de semilla certificada y apta con el balance de comercio exterior (importaciones menos exportaciones).
- 2) Se dedujeron de 1 los volúmenes utilizados por los programas de gobierno que distribuyen semilla.
- 3) Se asumió que el saldo restante, después de deducirle lo utilizado por los programas de gobierno, es semilla certificada comercializada por el sector privado entre productores que la demandan.
- 4) El dato de la semilla que proviene del productor (grano) se obtuvo de la diferencia entre las necesidades totales del ciclo y los volúmenes de semilla certificada que circularon tanto por los canales del gobierno como por las comercializadoras privadas.

# Mercado regional de semilla de maíz blanco

A pesar de la variabilidad de las áreas cosechadas, la región incrementó las importaciones de semilla de maíz blanco (provenientes de USA y Guatemala) en un 43% entre 2005 y 2007. Esto se debió, sobre todo, a la presencia de programas de apoyo de los gobiernos para promover el uso de semilla certificada y fertilizantes.

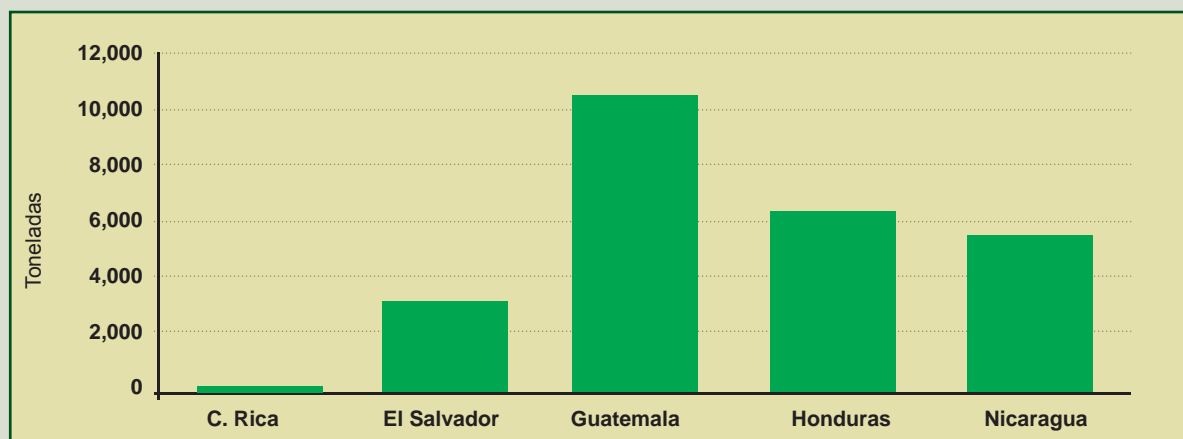
El área de maíz blanco cultivada en la región en el 2007 fue de 1,670,000 ha. Un cálculo usando la densidad de siembra promedio recomendada (15.8 kg/ha), indica que en estas áreas se usaron 26,408 toneladas entre semilla certificada y grano del productor (Figura 6). La mayor parte (55%), se cultivó con semilla de los agricultores y un 45% con semilla certificada (Figura 7).

En la Figura 6 destaca El Salvador (Costa Rica también, pero el sector maicero en este país es de escaso tamaño), como el país que más usa semilla certificada de maíz blanco, no solo por el fuerte impulso de las políticas de gobierno, sino también por la participación del comercio

privado de semillas. En el otro extremo se ubica Nicaragua, con los niveles más bajos en el uso de semilla certificada, casi toda distribuida por el gobierno a los productores.

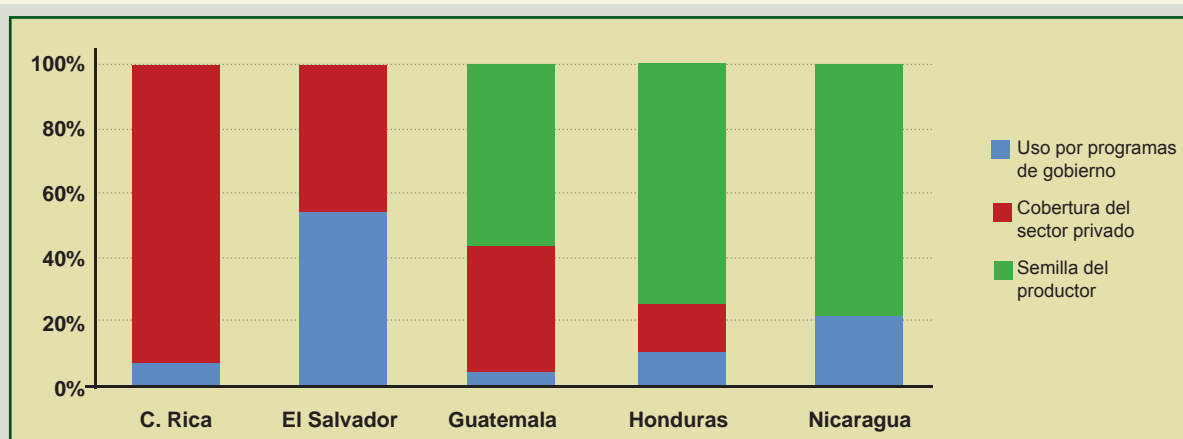
La semilla que los gobiernos centroamericanos distribuyen a pequeños productores para mejorar la producción y la productividad del grano, cubre el 17% de las áreas de maíz blanco en la región (Figura 6). Este apoyo es particularmente fuerte en El Salvador y Nicaragua. A diferencia de lo que sucede en el resto de Centroamérica, en Guatemala los programas gubernamentales de distribución de semilla certificada de maíz y frijol tienen poca importancia. Se estima que en este país en 2007 sólo un 4% de los requerimientos de semilla de maíz fueron objeto de este tipo de política.

Sin embargo, luego de varios años consecutivos de aplicación, el impacto de estos programas no se refleja en un incremento sostenido de la productividad (excepto El Salvador). Este apoyo redundará sobre las mismas áreas cultivadas y, seguramente, está contribuyendo a paliar el



**Figura 6. Centroamérica, 2007, requerimientos de semilla de maíz blanco.**

Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por los Ministerios de Agricultura de cada país.



**Figura 7. Centroamérica, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de maíz blanco.** Fuente: Elaboración propia, con datos de los Ministerios de Agricultura de cada país.

incremento en los costos para los pequeños productores. Estas razones justifican un estudio de estos programas, de ser posible con enfoque regional, para caracterizar su verdadero impacto.

En valores absolutos puede apreciarse la magnitud de cada uno de estos mercados y el potencial que representan (Cuadro 4). A pesar de que en Guatemala la mayor parte del cultivo maicero se realiza con semilla del productor, el volumen de la comercialización privada de semilla dentro del país es la más grande de la región, a la vez que tiene el mercado de exportación más gran-

de. En segundo lugar, Honduras y El Salvador tienen mercados privados significativos.

Del 45% del área regional que utilizó semilla certificada en 2007, casi un 70% fue comercializada por el sector privado. Además, al menos un 36% del área total cultivada con maíz blanco en la región utilizó híbridos, pues es el segmento que cubren las comercializadoras privadas.

**Cuadro 4. Centroamérica, 2007, mercado de semilla de maíz. Toneladas.**

	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Total
Oferta de semilla certificada o apta*	175	3,845	4,741	1,619	1,273	11,497
Producción nacional	9	1,455	8,108	455	1,200	11,226
Importaciones	166	2,400	582	1,261	367	4,610
Exportaciones	-	9	3,949	97	294	4,340
Demanda de semilla (requerimientos de áreas cosechadas en cada país)	124	4,108	10,428	6,249	5,498	26,408
Déficit de semilla certificada o apta (grano usado como semilla)**	-32	382	5,687	4,630	4,225	14,892

\*Producción más importaciones menos exportaciones. \*\*Oferta menos demanda. Casos de superávit como Costa Rica pueden explicarse por la existencia de inventarios no contemplados en el balance, así como por los bajos porcentajes de grano usado como semilla en el país. Fuente: *Elaboración propia con datos de Ministerios de Agricultura, INIAS y SIECA.*

## Precios de la semilla de maíz blanco

Los híbridos de maíz tienen precios relativamente altos en el mercado ya que debido a las características especializadas de su producción y costos de producción también relativamente altos, su industria requiere de economías de escala, razón por la cual no es común encontrar en el mercado pequeñas empresas semilleristas dedicadas a la producción de híbridos.

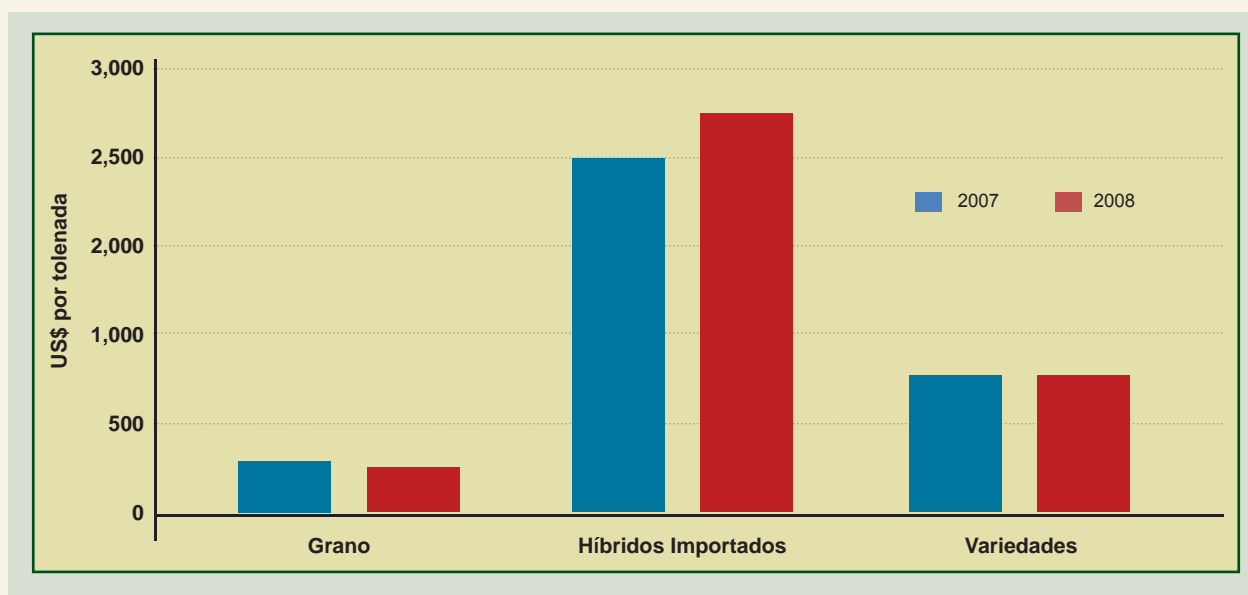
Las entidades públicas y pequeñas empresas semilleristas que empezaron a surgir, más bien se dedican a producir variedades de polinización libre, de más bajo costo y simplicidad. Por tales razones, el precio de la semilla certificada de maíz tiene tres segmentos diferenciados: el de híbridos importados de fuera de la región, particularmente de Estados Unidos de Norteamérica (predominan las marcas Dekalb y Pioneer), con los precios más altos; el de los híbridos producidos en la región (predomina la empresa Cristiani Burkard), cuyos precios están en el medio del rango de los tres segmentos, y el de las variedades de polinización libres, con los precios más bajos, de producción propia en cada país que se comercializan y son promovidas por los INIAS.

El mayor segmento de mercado corresponde a los híbridos de origen centroamericano ya que combinan las cualidades de impactar en

los rendimientos y tener un precio moderado. Aún así, el precio de la semilla certificada de maíz híbrido de origen centroamericano es hasta diez veces mayor que el precio del grano de maíz en el mercado mayorista (Figura 8). Este precio (híbridos Cristiani Burkard), se cotizó en 2008 en la región en alrededor de US\$ 2,650 la tonelada, 65% más caro que las variedades de polinización libre ofertadas por el sector público, precios que a su vez presentan muchas variaciones entre país y país.

La relación de precios entre estos segmentos es coherente con lo encontrado en un estudio de México (Espinoza et al., 2002) sobre costos de producción de semilla de maíz. En este estudio se señala que el precio de la semilla de variedades de polinización libre puede estar en una relación de 1:5 con el de grano comercial, mientras la de híbridos, de superior tecnología y mayor potencial de rendimiento, puede estar en un rango de 5:10 sobre el costo del grano.

El precio de la semilla que proviene de variedades desarrolladas por los INIAS, si bien es definido y publicado oficialmente, no es un indicador directo de su precio en el mercado, en tanto se utiliza para abastecer a programas de gobierno que distribuyen la semilla total o parcialmente subsidiada. Por ejemplo, en el caso de El Salvador, la semilla distribuida a los productores bajo el Programa Presidencial de la Productividad,



**Figura 8. Centroamérica, 2008, precios de grano y semilla certificada de maíz blanco.**

Fuente: Elaboración propia con datos de los Ministerios de Agricultura, INIAS y SIECA.

se hace gratuitamente. En Nicaragua se facilita a mitad del precio de mercado, y en Honduras el paquete que consta de semilla y fertilizantes, tiene un precio de 55 US\$/ha.

## Maíz transgénico

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología estipula que a partir del 2005 los países firmantes se obligan a contar con un marco jurídico para el manejo de los Organismos Vivos Modificados (OVM). Este primer Protocolo, del cual forman parte 147 países, busca contribuir a la transferencia, manipulación y utilización segura de OVM que cruzan las fronteras. Además, reconoce que la biotecnología moderna tiene un gran potencial para promover el bienestar de la humanidad, particularmente para satisfacer necesidades críticas de alimentación, agricultura y cuidados sanitarios.

En Centroamérica sólo Honduras y Costa Rica han firmado el Protocolo de Cartagena y lo han ratificado El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá. En El Salvador se aprobó recién en mayo de 2008 el uso e ingreso de semillas transgénicas al país.

En Guatemala, país clave en el origen del maíz junto con México, se prohibió desde 1998 la experimentación, el cultivo y la importación de germoplasma genéticamente modificado. El país cuenta únicamente con el Acuerdo Ministerial 386-2006 del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), cuyo objetivo es fijar los requisitos de importación, transporte, manejo dentro del país, establecimiento de experimentos de campo y producción para exportar semillas de OVM para uso agrícola.

Honduras permite la siembra comercial de variedades transgénicas de maíz. En el año 2000 se hicieron pruebas pre comerciales en 500 ha. En 2003 se autorizó la siembra comercial del cereal mediante el Reglamento de Bioseguridad, con Énfasis en Plantas Transgénicas. La empresa Monsanto abastece variedades que se cultivan en La Paz, Comayagua, Yoro y Olancho. En estos dos últimos departamentos se produce el 90% del grano transgénico.

En Costa Rica se permite, desde inicios de los años 90, la producción de semillas transgénicas de maíz con fines exclusivos de exportación (El Diario de Hoy, El Salvador, 2004).

# Mercado regional de semilla de frijol

**E**n Centroamérica, el mercado de semilla certificada de frijol es casi inexistente. En primer lugar hay que señalar que no existe un mercado internacional de semilla de frijol rojo, entre otras razones porque existe una gran diversidad de tipos y colores de frijol que se consumen en cada región o país. En Centroamérica el frijol rojo consumido es de una variedad muy particular. Los requerimientos de semilla de variedades de color rojo abarcan un 73% del total, ya que es el frijol consumido en El Salvador, Honduras, Nicaragua y parte de Costa Rica.

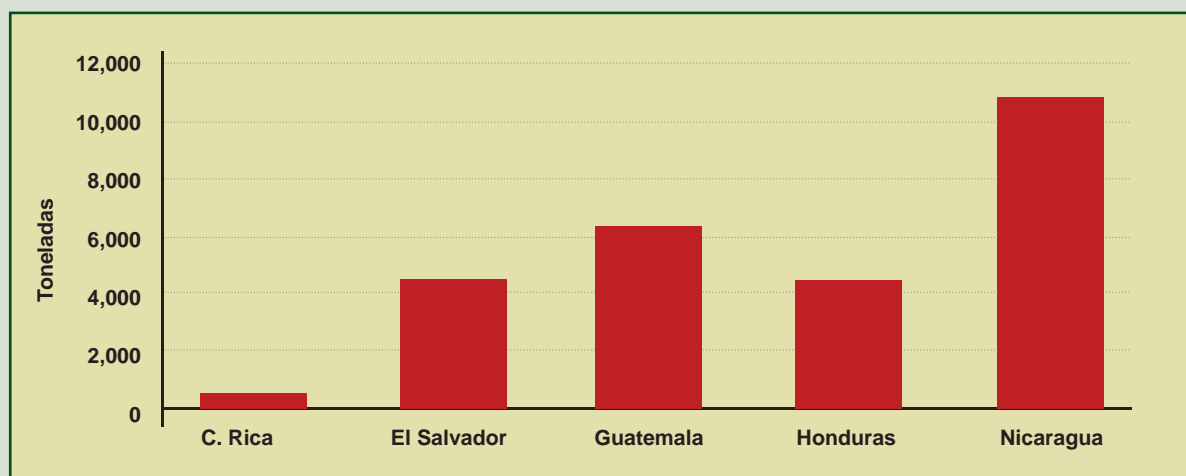
En la región se cultivaron 570,000 ha de frijol en el 2007, con requerimientos de 27,715 toneladas de semilla (Figura 9). Este cultivo utiliza mucha menos semilla certificada que el maíz, ya que por sus características agronómicas es más factible sustituir la semilla certificada por grano guardado de la cosecha anterior.

Este estudio encontró un 14% del área regional está cultivado con semilla certificada, cobertura que corresponde al segmento atendido por

programas de gobierno que distribuyen semilla certificada o apta. El 86% de los agricultores utilizan grano para la siembra (Figura 10).

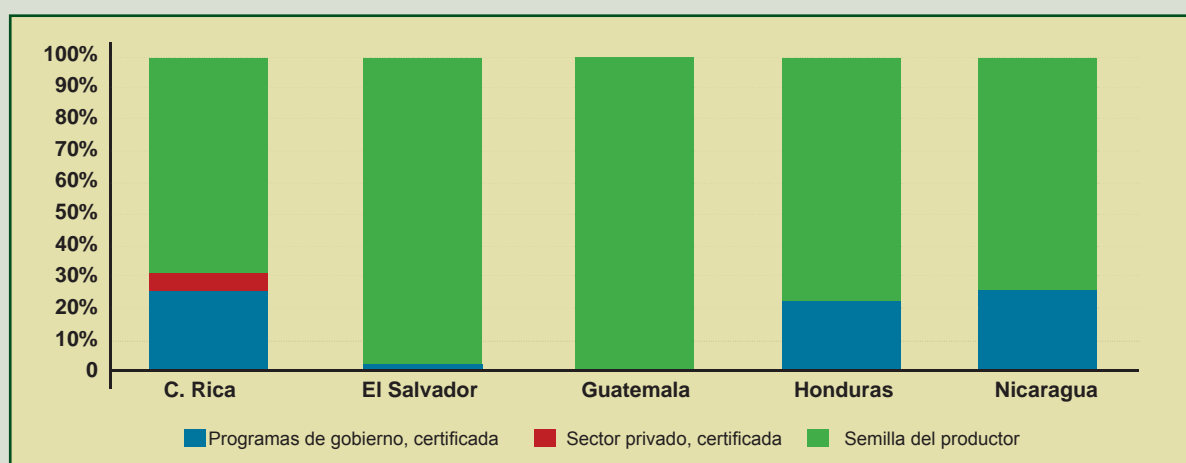
Los porcentajes del área de toda la región cubierta con semilla certificada por parte de los programas de apoyo son relativamente importantes en Nicaragua y Honduras (22% y el 25% de las áreas de frijol respectivamente) mientras en Guatemala y El Salvador el uso de semilla certificada de frijol es marginal. En el caso de Guatemala esto es debido a una política oficial expresa, mientras que en El Salvador se debió a la falta de oferta de semilla certificada en el momento en que el gobierno la requirió para completar su programa.

En tal sentido, puede decirse que los programas de gobierno que distribuyen semilla bajo esquemas de subsidio se constituyen en los principales demandantes y compradores de semilla certificada. El mercado depende de ellos y mantendrá presencia toda vez que existan políticas de gobierno que prioricen el tema de semilla y de variedades mejoradas.



**Figura 9. Centroamérica, 2007, requerimientos de semilla de frijol rojo y negro.**

Fuente: Elaboración propia, con datos de los Ministerios de Agricultura de cada país.

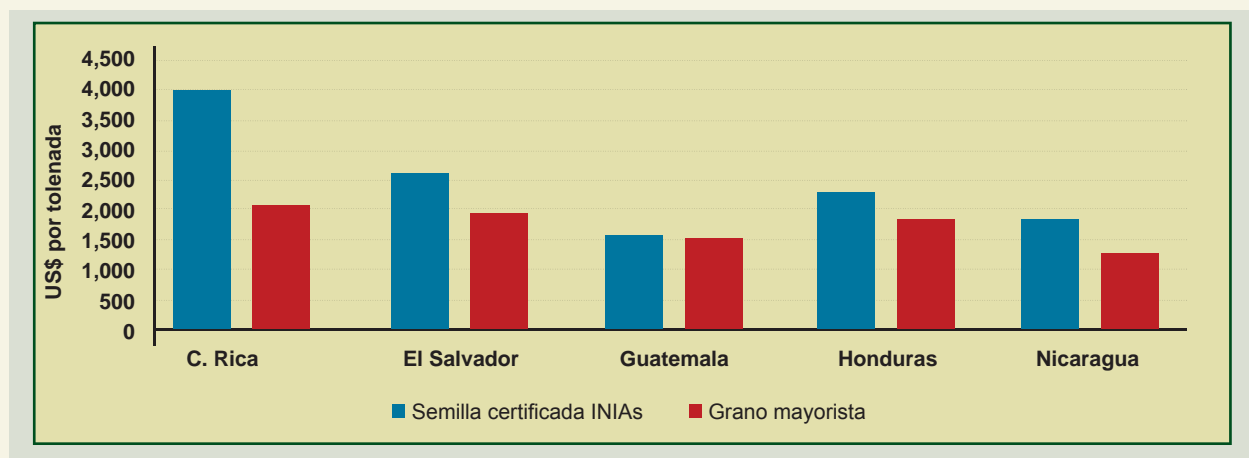


**Figura 10. Centroamérica, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de frijol.**

Fuente: Elaboración propia, con datos de cada país.

La semilla utilizada por los programas de gobierno proviene de proyectos que organizan redes de pequeños productores, a quienes se brinda apoyo en asistencia técnica, crédito, insumos, etc. Los gobiernos muestran interés en ampliar la cobertura de estos proyectos, sin embargo, éstos aún se validan y, por lo pronto, generan poca oferta de semilla certificada, dada la capacidad incipiente del sistema y de los procesos para crear un mercado privado de este bien.

Por otro lado, no hay suficientes señales que demuestren que el esquema de redes de pequeños semilleristas sea empresarialmente sostenible. Sería oportuna una evaluación a fondo. Un factor a favor es que el diferencial de precios entre la semilla producida por pequeños productores y la del mercado del grano (costo de oportunidad), es estrecho y el sistema de pagos no funciona con la debida fluidez.



**Figura 11. Centroamérica, 2008, precios de grano y semilla certificada de frijol.**

Fuente: Elaboración propia con datos de los Ministerios de Agricultura, INIAS y SIECA.

## Precios de la semilla de frijol

En la Figura 11 puede apreciarse que la situación de precios de la semilla de frijol es muy distinta a la vista en el capítulo sobre semilla de maíz, ya que la brecha entre el precio del grano comercial y el de la semilla certificada es bastante menor que en aquel caso. La oferta de esta semilla proviene de pequeños productores apoyados por los institutos de investigación y los ministerios de agricultura de cada país.

Los programas de gobierno ofrecen en principio precios de 10 a 20% superiores al grano, para aquella semilla vendida en calidad de materia prima (antes de tratamiento y empaque). Sin embargo, el precio que finalmente recibe el productor de semilla puede estar igual o por debajo del precio del grano en la zona. Suele suceder que los mecanismos de pago de la semilla no funcionan con agilidad y que los requisitos de calidad de la semilla acopiada son más estrictos respecto a los del grano en el mercado de intermediarios. Esto desincentiva la opción de involucrarse en el negocio de la semilla.

El precio final de venta de la semilla publicado por cada gobierno ya incluye el acondicionamiento y empaque y marca, según el caso (con costos adicionales de cuatro a seis dólares por

quintal). En el año 2008, el precio promedio regional de esta semilla fue de 2,489 US\$/t, comparados con los 1,732 dólares en que se cotizó, en ese mismo momento, el grano comercial de frijol en los mercados mayoristas. Pero este promedio está sesgado por el alto precio que registró la semilla en Costa Rica. Si se deja por fuera Costa Rica, con un peso bajo en el mercado de semilla de frijol, el promedio regional de la semilla de frijol fue de 1,685 US\$/t, casi un 28% más que el precio del grano.

Finalmente, hay que considerar que el precio oficial de la semilla de frijol es un precio de referencia, útil sólo para elaborar la política de subsidio con que los gobiernos la distribuyen, pues en realidad la semilla es distribuida a los beneficiarios de programas a un precio subsidiado.



# El panorama por país

## COSTA RICA

### Producción de maíz y frijol

**E**n Costa Rica la producción de maíz y frijol no tiene la misma importancia que en los demás países centroamericanos. En el 2007 el área cultivada con maíz blanco fue de 7,847 ha, con un rendimiento promedio de 1.98 t/ha, mientras el área cultivada de frijol fue de 11,409 ha, con rendimientos de 0.64 t/ha. Las áreas cultivadas de estos dos granos han experimentado un fuerte descenso durante la última década (Figura 12), desplazados por cultivos más rentables y competitivos. Por eso, Costa Rica es altamente dependiente de importaciones de maíz y frijol.

En el país existen unos 8,500 productores de frijol ubicados, mayormente, en la Región Huetar Norte, en las zonas de Upala, Los Chiles y Guatuso, donde se obtiene el 46% de la producción nacional. Los productores de maíz se concentran en la Región Brunca.

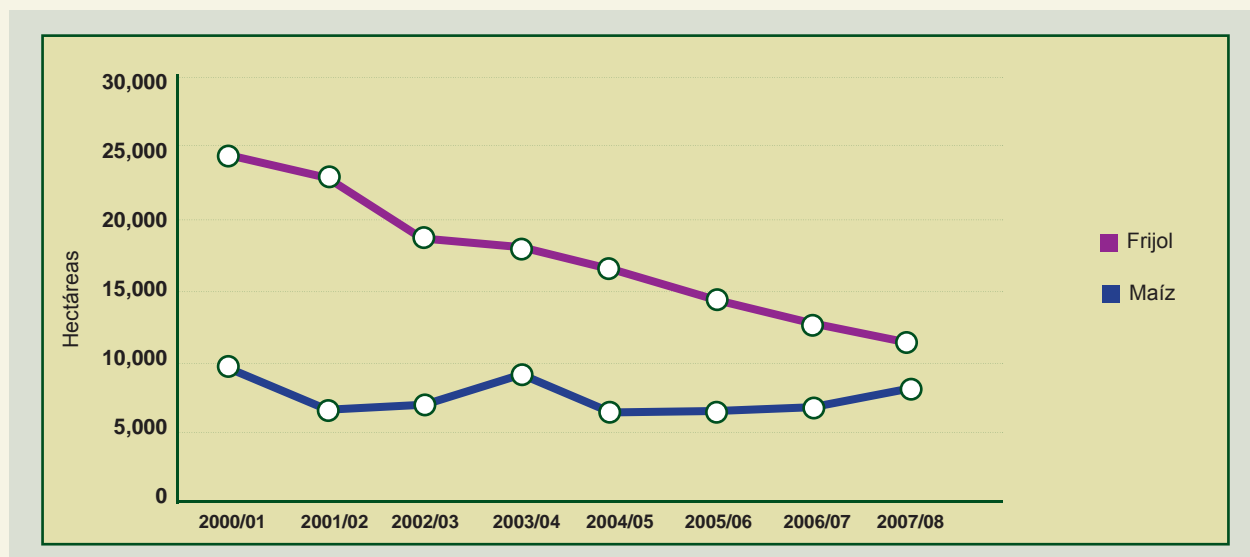
En ambos cultivos, las pocas áreas que se siembran, usan en buena medida semilla certificada, en parte porque, aunque pequeño este sector, existen productores medianos y grandes con enfoque más comercial de su producción.

### Política de semillas

A pesar de la baja relevancia económica de estos dos cultivos en el país, la investigación se ha mantenido por décadas, sobre todo en frijol, logrando importantes aportes que pueden ser aprovechados por toda la región.

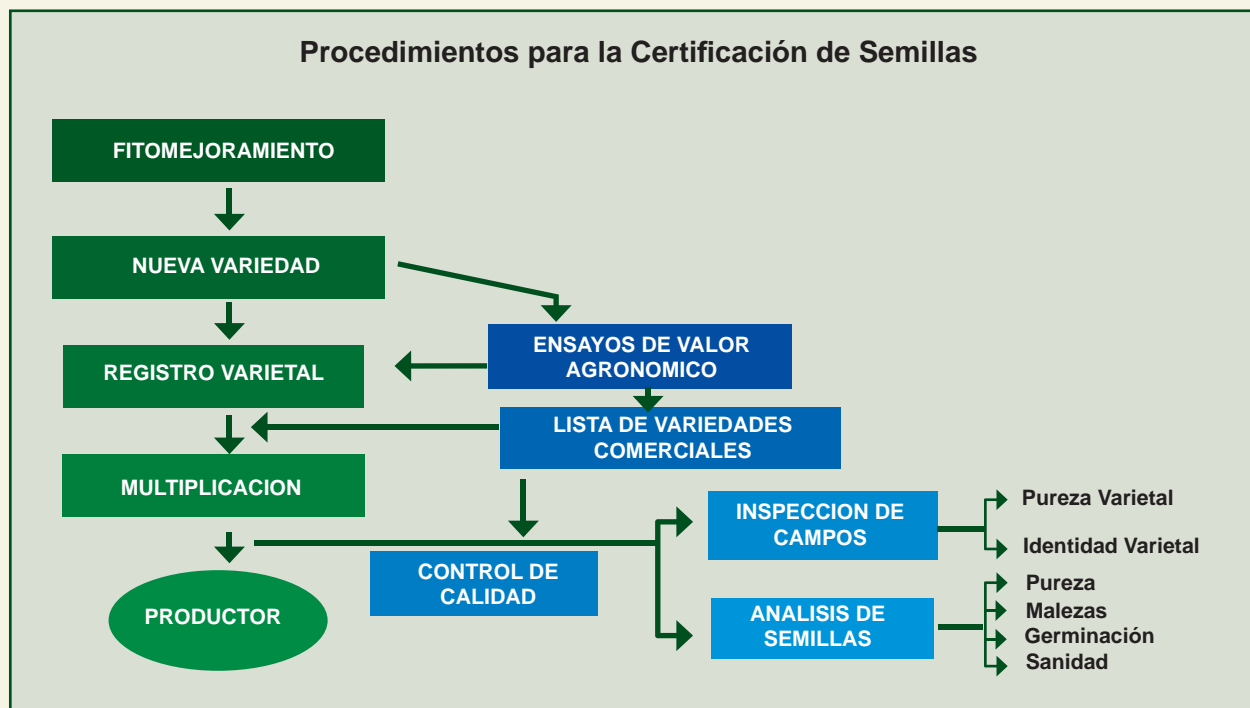
El sistema de certificación está a cargo de la Oficina Nacional de Semillas (OFINASE), adscrita al Ministerio de Agricultura y Ganadería. Esta oficina promueve, protege, mejora y controla el uso de semillas de calidad superior, y establece normas y mecanismos de control para su circulación y comercio.

Costa Rica cuenta con la legislación y los reglamentos técnicos necesarios para la certificación de semilla de diferentes cultivos, que incluyen todo el proceso de registro de variedades, las



**Figura 12. Costa Rica, área sembrada de maíz y frijol.**

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del Servicio de Información de Mercados, Dirección de Mercadeo Agropecuario – Consejo Nacional de Producción.



**Figura 13. Costa Rica, procedimientos para el control de calidad de semillas en campo.**

Fuente: Oficina Nacional de Semillas, OFINASE.

normas de campo (Figura 13), de laboratorios, y otros procedimientos relacionados con la industria y la comercialización.

El PITTA Frijol es la entidad coordinadora de la investigación y transferencia de tecnología entre instituciones públicas y privadas, nacionales o internacionales. Define las políticas de investi-

gación, zonificación del cultivo y transferencia de tecnología, prioriza áreas para investigar y generar variedades y tecnología apropiada, con el fin de aumentar rendimientos y rentabilidad.

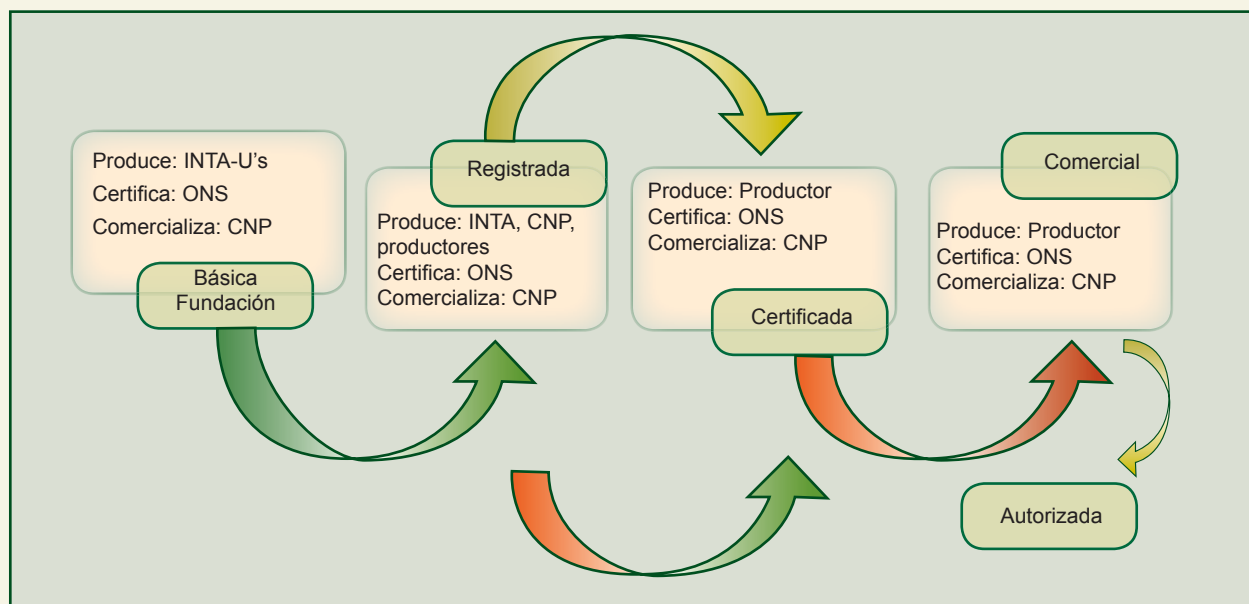
El PITTA Frijol lo constituyen la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional, el Instituto Tecnológico de Costa Rica, el Instituto de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Consejo Nacional de Producción y la Oficina Nacional de Semillas.

La Universidad de Costa Rica (UCR) es una institución de gran relevancia en la producción de semilla de frijol. Posee la estación experimental Fabio Baudrit, una unidad académica de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias dedicada a la docencia, investigación y acción social, y está integrada a otros siete centros de investigación de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Por más de 30 años desarrolla un programa de investigación en leguminosas.

Esta estación es una de las principales abastecedoras de semilla de fundación de frijol y, antes de establecerse en forma oficial un programa de certificación de semillas de frijol común, suministró gran cantidad de semilla a los agricultores. Posee dos cámaras para la conservación de semilla básica (<http://www.eefb.ucr.ac.cr>, 2008).

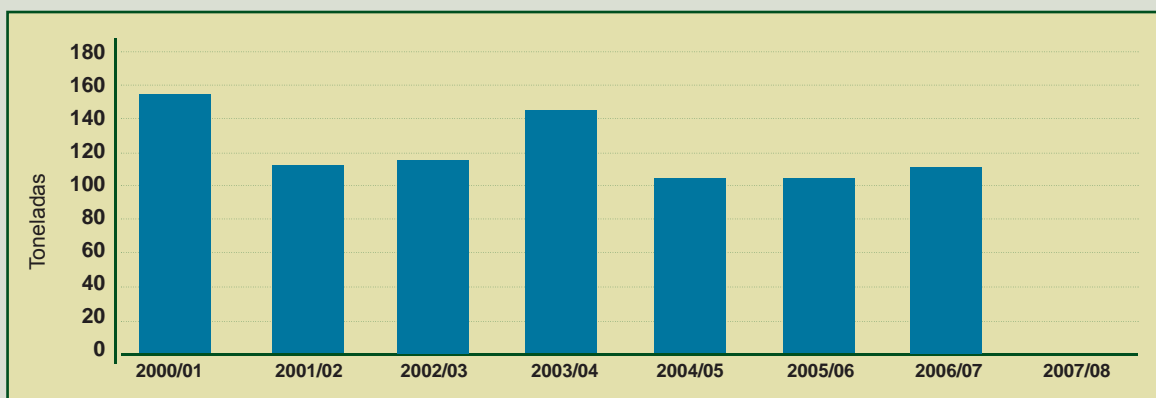
La Figura 14 describe los roles de las entidades involucradas en producción y comercio de semillas. El INTA y la UCR son las únicas con responsabilidad en producción de semilla básica o de fundación. La comercialización la realiza el Consejo Nacional de Producción. La producción de semilla registrada puede ser hecha por el INTA, la UCR o productores especializados. La comercialización está a cargo del CNP.

La producción de semilla certificada está totalmente a cargo de los productores, y la comercialización en manos del CNP o empresas de semillas. La organización Asociaciones de Productores (ASOPRO) y la Unión de Productores Agropecuarios Independientes de Pérez Zeledón, destacan en la producción de semilla.



**Figura 14. Proceso de reproducción, registro, certificación y comercio de la semilla.**

Fuente: INTA, Proyecto de Semilla de Costa Rica (2008).



**Figura 15. Costa Rica, requerimientos de semilla de maíz blanco.**

Fuente: Elaboración propia con datos del CNP.

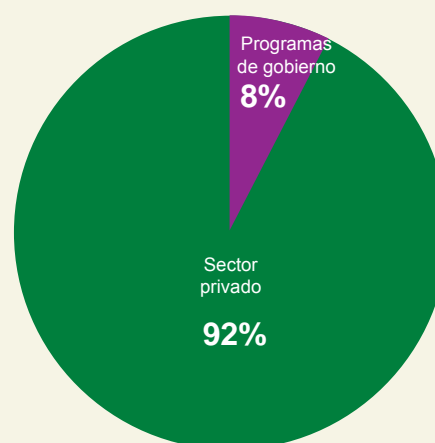
## Mercado de semilla de maíz blanco

Aún de baja magnitud, hay una ligera tendencia creciente en las áreas de maíz en los últimos cuatro años. Prácticamente toda el área cultivada con maíz utiliza semilla certificada. Los requerimientos de semilla, de acuerdo al área cosechada en el 2007, fueron de sólo 124 t (Figura 15). Se presume que un pequeño porcentaje utiliza semilla del propio productor (Figura 16).

Según el INTA y OFINASE, un 8% de las áreas de maíz son cubiertas por programas de gobierno que apoyan con semilla certificada a los productores. En vista que la oferta de semilla, que circula por el comercialicio privado, es amplia para cubrir el resto de los requerimientos, se presume que solo un pequeño porcentaje (5% talvez) es cubierto con grano del productor.

A pesar del gran número de empresas registradas para importar semilla certificada, en 2006 sólo cinco solicitaron este trámite: Desarrollo del Futuro Nima, SA; Servicio Agrícola Cartaginés SA; Cooperativa de Productores de Leche RL; Agrícola Piscis SA y CASAGRI.

Según registros oficiales, en Costa Rica existen empresas productoras y procesadoras que reproducen semillas de La Monsanto, Pioneer, Cristiani Burkard y Agristar do Brasil Ltda. Esta

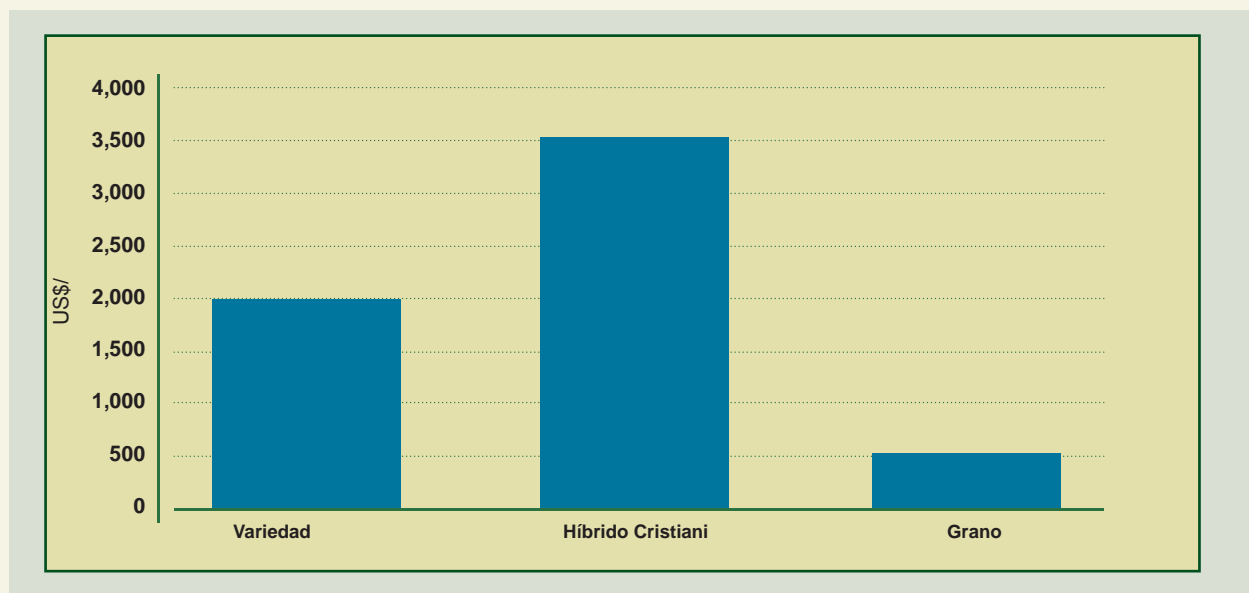


**Figura 16. Costa Rica, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla certificada de maíz blanco.**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de producción y comercio exterior de PITTA Frijol y OFINASE.

producción se procesa en plantas locales y se embala para el mercado nacional y de exportación. En 2007, la OFINASE informó de sólo ocho toneladas exportadas.

La producción local de semilla registrada la realiza el INTA en Turrubares y Cañas, y la empresa Semillas Para el Futuro. El procesamiento se hace en la Planta de Semillas del CNP, en Puntarenas.



**Figura 17. Costa Rica, 2008, precios de semilla certificada de maíz blanco.**

Fuente: CNP, Costa Rica.

## Precios de la semilla de maíz blanco

El precio de la semilla certificada de variedades de polinización libre (producción local) para el año 2008, fue de 2,000 US\$/t. En el mismo año el precio de la semilla comercializada por Cristiani Burkard (híbridos), fue de US\$3,500. El precio que ofrece la Cristiani Burkard superó en 57% al ofrecido por la CNP (Figura 17).

## Variedades

La producción nacional es de variedades de polinización libre Los Diamantes 8843 y EJM – 2. Los híbridos importados son a) de Guatemala: HR101, HR245, HR99, HS5G, HS9 y b) de USA: 3086, 30F83, 30F49, 30F96.

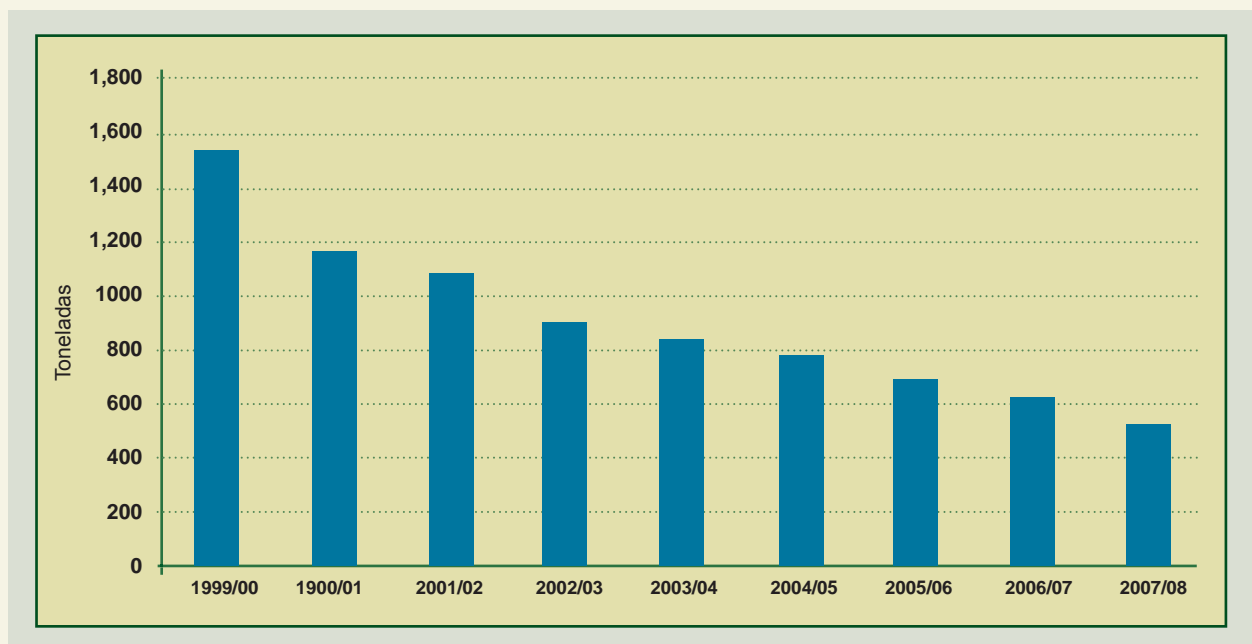
## Mercado de semilla de frijol

La producción de frijol en Costa Rica decayó consistentemente en los últimos ocho años, aún cuando el precio internacional y regional del grano se incrementó.

Consecuentemente, el mercado de semilla certificada de frijol es de magnitudes reducidas. Los requerimientos para 2007 fueron de 555 t, cubiertos en un 69% con semilla (grano) del productor, y 26% con programas de gobierno (Figura 19). Un reducido porcentaje (5%) fue cubierto por el sector privado, cuya demanda provino de medianos a grandes productores del norte del país.

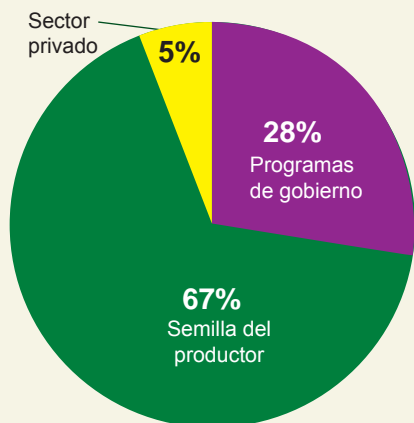
La producción de semilla certificada de frijol fue importante en Costa Rica hasta 1998. A partir del año 2000, se redujo de forma considerable. En 2007 el volumen disponible de semilla certificada fue de 183 t. De éstas, 154 t fueron producidas en Costa Rica y 29 importadas. No hubo exportaciones.

A pesar de este entorno, las instituciones gubernamentales involucradas en el PITTA Frijol promueven el desarrollo de empresas productoras de semilla certificada de frijol que trabajan para cubrir la demanda de los programas de abastecimiento de semilla.



**Figura 18. Costa Rica, requerimientos de semilla de frijol.**

Fuente: Elaboración propia con base en datos del CNP.



**Figura 19. Costa Rica, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de frijol.**

Fuente: Elaboración propia, con datos de producción y comercio exterior de semilla de PITTA Frijol, INTA y OFINASE.

### Precios de la semilla de frijol

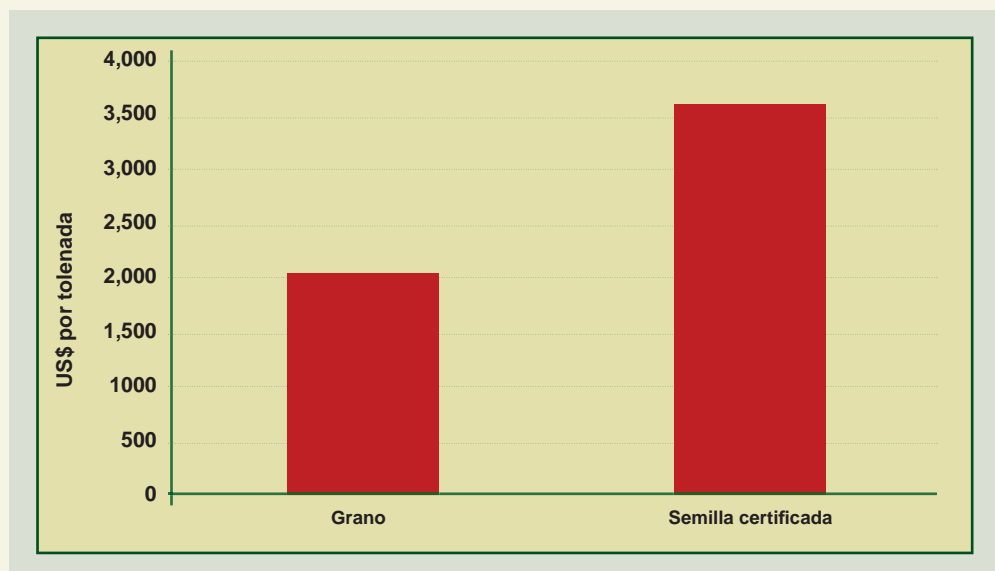
El CNP estableció una política de compra al productor de semilla certificada, con precios 20% superiores al grano comercial. Ese precio en el ciclo 2007/2008 fue de 25,200 colones

por saco de 46 kg (US\$51) para frijol negro y 28,800 colones (US\$ 58) para frijol rojo.

El precio publicado en 2008 para la venta de semilla de frijol fue de 3,500 US\$/t (Figura 20), por encima de la media centroamericana de 2,000 US\$/t. Esta diferencia puede ser un incentivo para empresas productoras de semilla, si la producción local del grano creciera.

### Variedades

Con el programa de fitomejoramiento participativo, se liberaron nuevas variedades de frijol rojo: Bribri, Telire, Cabécar, Gibre, Curré, Chánguena y Tonjibe. Las tres primeras fueron liberadas para uso comercial nacional, a diferencia de las variedades Gibre, Curré, Chánguena y Tonjibe, seleccionadas y liberadas por la Asociación de Agricultores de Changuena (Chánguena), Asociaciones de Productores de Concepción, Veracruz y El Aguila (Gibre) y Coope Pueblo Nuevo de Upala (Tonjibe) (Araya y Hernández, 2007).



**Figura 20. Costa Rica, 2008, precio de grano y semilla de frijol certificada.**

Fuente: Elaboración propia con datos del CNP.

**Cuadro 5. Variedades de frijol liberadas por el PITTA Frijol.**

Grano negro	Año	Grano Rojo	Año
Talamanca	1980	Huetar	1982
Brunca	1982	Chorotega	1982
Negro Huasteco	1985	UCR 50	1992
Puricise	1993	Chirripó Rojo	1995
Guaymí	1996	Maleku	1996
UCR 55	2000		

Fuente: Araya y Hernández (2007).

## EL SALVADOR

### Producción de maíz y frijol

En El Salvador existen unos 150,000 productores que cultivaron 94,624 ha de frijol y 260,000 ha de maíz en el 2007 (Figura 21).

Debido a dificultades para ampliar las áreas de siembra, este país es el que más ha desarrollado tecnológicamente estos dos cultivos, exhibiendo los rendimientos más altos de la región centroamericana. En 2007 los rendimientos en maíz fueron de 3.2 t/ha, y en frijol 0.9 t/ha. El incremento interanual de rendimientos fue mayor en maíz que en frijol, lo que podría relacionarse con el mayor uso de híbridos.

### Política de semillas

La Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA) es la encargada de controlar la calidad de la producción, distribución, comercio, manejo y uso de productos en la agricultura, ganadería, pesca y acuicultura. La DGSVA, a través de la Unidad de Registro y Fiscalización, es la encargada de:

- Supervisar todas las fases del proceso de producción de semillas y plantas.
- Pre-certificar dicha producción previa comprobación de las condiciones aptas para pasar el proceso de certificación.
- Certificar y etiquetar la producción de semillas y plantas que cumplan con las normas de calidad establecidas.
- Inspeccionar las semillas y plantas certificadas o en proceso de certificación en las bodegas donde se almacenan.

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) está a cargo de la generación y transferencia tecnológica agrícola en el país. Ejecuta el Programa de Granos Básicos, que trabaja en generación y adaptación de tecnologías y variedades en los cultivos de maíz, frijol, sorgo y arroz.

A través de la Unidad de Semilla Básica, es responsable de la multiplicación de semillas y materiales vegetativos generados por los fitomejoradores de la institución; mantiene la calidad y la identidad genética, y abastece de semilla básica de frijol y maíz. El CENTA posee infraestructura para almacenar granos, a disposición de los productores, importadores y distribuidores de semillas, en ambiente controlado.



**Figura 21. El Salvador, área cosechada de maíz blanco y frijol.**

Fuente: Elaboración propia con datos del MAG.



## Programas de incentivos al uso de semilla certificada

Además de que los productores salvadoreños de maíz usan semilla certificada de maíz blanco abastecida por la empresa privada, el gobierno complementa dicho mercado mediante programas de distribución de semillas. Este apoyo del gobierno ha crecido fuertemente. En 2006 abasteció un 27% de las áreas cosechadas de maíz y sólo un 3.5% de las áreas de frijol. El año 2007 estos porcentajes pasaron a un 40% en maíz blanco y un 6% en frijol rojo.

Estos programas abarcan a cien mil productores, con bonos de 11.4 a 22.7 kg de semilla mejorada de maíz y 11.4 kg de frijol que cubren hasta 1.5 ha de maíz y 0.25 ha de frijol por beneficiario. La semilla se distribuye gratuitamente.

Para abastecer parte de estos programas se constituyeron redes de productores de semilla, sobre todo por la falta de oferta formal de semilla de frijol (Figura 22).

## Mercado de semilla de maíz

En 2007 se cultivaron 259,763 ha de maíz blanco, que requirieron unas 4,108 t de semilla certificada o grano (Figura 23).

El mercado de semilla de maíz en El Salvador tiene fuerte presencia de empresas privadas y del sector público. Se estima que entre ambos segmentos logran cubrir un 91% del área cultivada, es decir que solo un 9% del área utiliza grano como semilla (Figura 24).

Los programas de abastecimiento de semilla de maíz blanco por parte del Ministerio de Agricultura se caracterizan por ser los de mayor envergadura a nivel regional, con una tendencia creciente sostenida. Estos distribuyeron en 2004 unas 180 t de semilla de los híbridos H-53 y H-59, beneficiando a 16,565 agricultores. En 2005 abastecieron 731 t de semilla certificada de maíz y 995 t en 2006 (Figura 25). En el año 2007, la cobertura del programa de gobierno fue de 52% con respecto a los requerimientos totales.

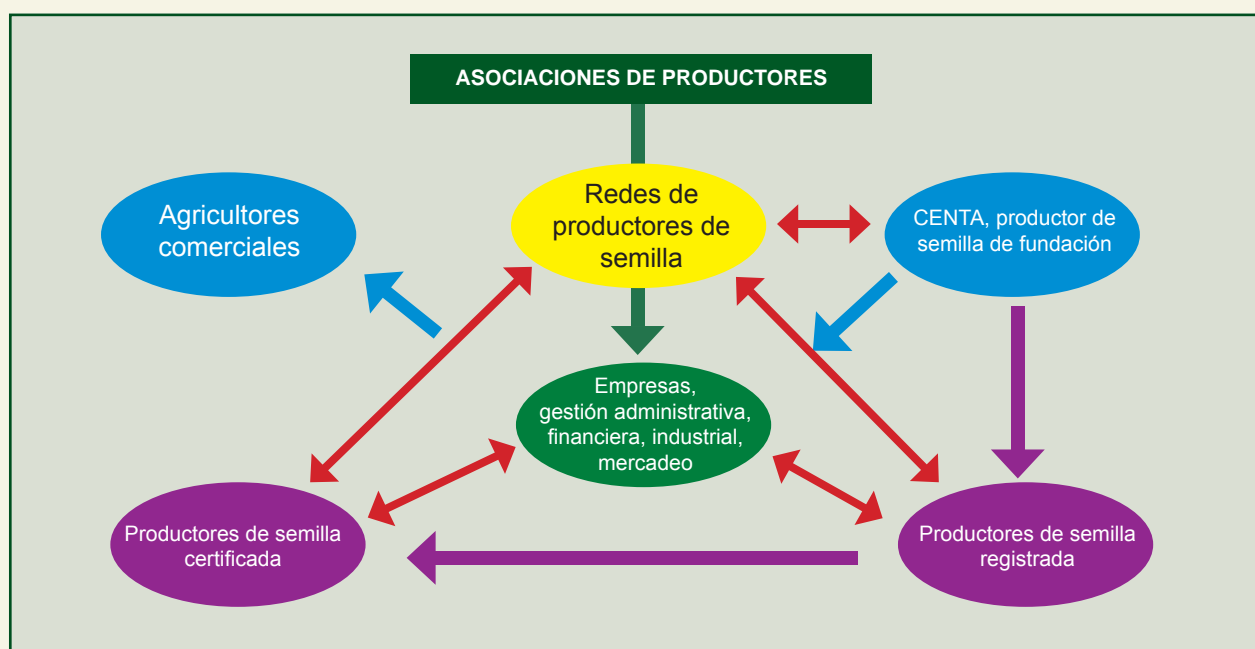
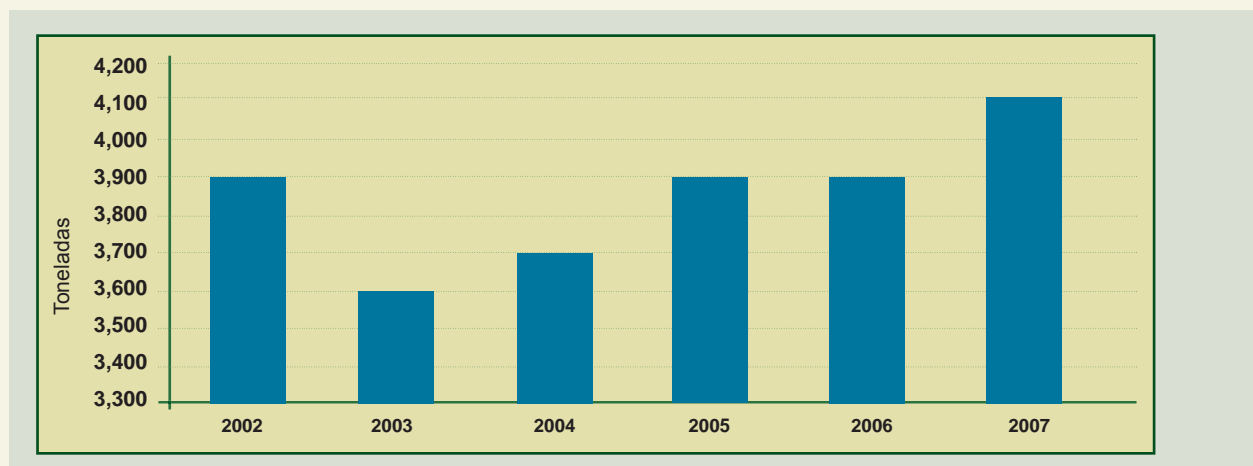


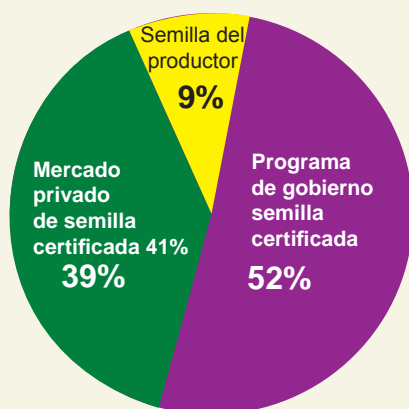
Figura 22. El Salvador, sistema de operación de redes de productores de semilla.

Fuente: CENTA (2008).



**Figura 23. El Salvador, requerimientos de semilla de maíz blanco.**

Fuente: Elaboración propia con datos del MAG.



**Figura 24. El Salvador, 2007, estimaciones de cobertura de los requerimientos de semilla de maíz blanco.**

Fuente: Elaboración propia con datos de producción y comercio exterior de FAO, SIECA y CENTA.

Los programas de gobierno son abastecidos en gran parte por el sector privado. En el año 2007 la producción local de semilla de maíz fue de 1,400 t. Las importaciones alcanzaron las 2,400 t, los mayores volúmenes importados en la región centroamericana. Según datos de SIECA hubo un incremento del 20% en las importaciones de semilla, lo que es consistente con el incremento de la demanda del gobierno (Figura 26). La mayor parte de las importaciones de semilla provienen de Guatemala.

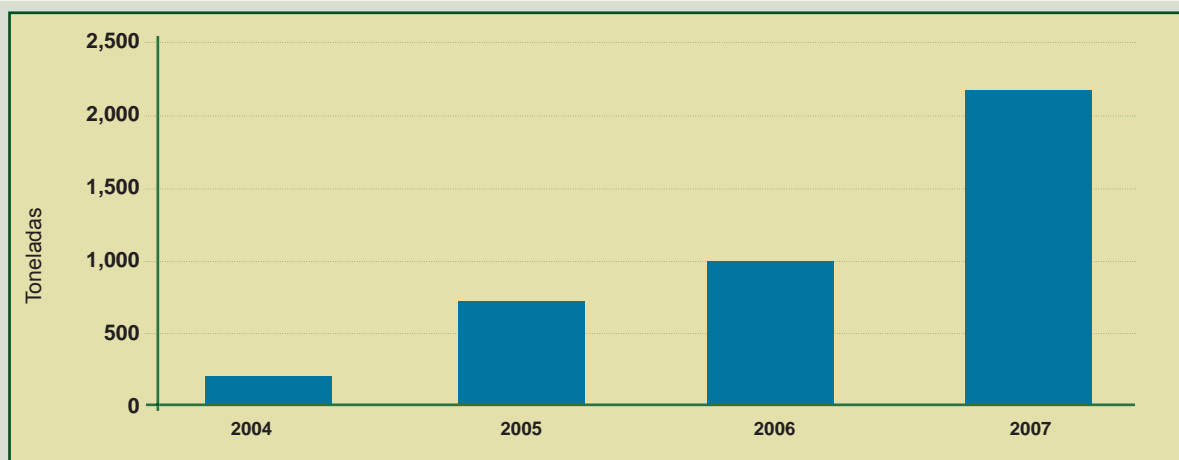
En este mercado de semillas de maíz, existían antes de la compra de la Empresa Cristiani Burkard por parte de Monsanto, cinco competidores principales: “Cristiani Burkard, con 40 años de operación en el país, que controlaba el 70%, Prosel, con una cuota aproximada del 10%, Pioneer, con un 8%, y El Surco e Ipexagro, que controlaban entre las dos el 12%” (Diario Hoy, 2008).

### Precios de la semilla de maíz

En el año 2008 el precio de la semilla de maíz de híbridos importados de Guatemala fue ocho veces el precio del grano. Los precios de los híbridos producidos localmente, son un poco más bajos que los importados, representando siete veces el precio del grano (Figura 27).

### Variedades

El CENTA distribuye mediante sus programas solamente híbridos. En los últimos años liberó los híbridos blancos H-53, H-59 y HQ-61, y la variedad de polinización libre Centa Pasaquina, tolerante a la sequía. El híbrido más importante distribuido por el Gobierno es el H59, aunque también participan otros híbridos ofertados por la empresa privada (Figura 28).



**Figura 25. El Salvador, semilla certificada de maíz distribuida por programas de gobierno.**  
Fuente: Elaboración propia con datos del CENTA.



**Figura 26. El Salvador, importaciones y exportaciones de semilla certificada de maíz.**  
Fuente: Elaboración propia con datos de SIECA.

## Mercado de semilla de frijol

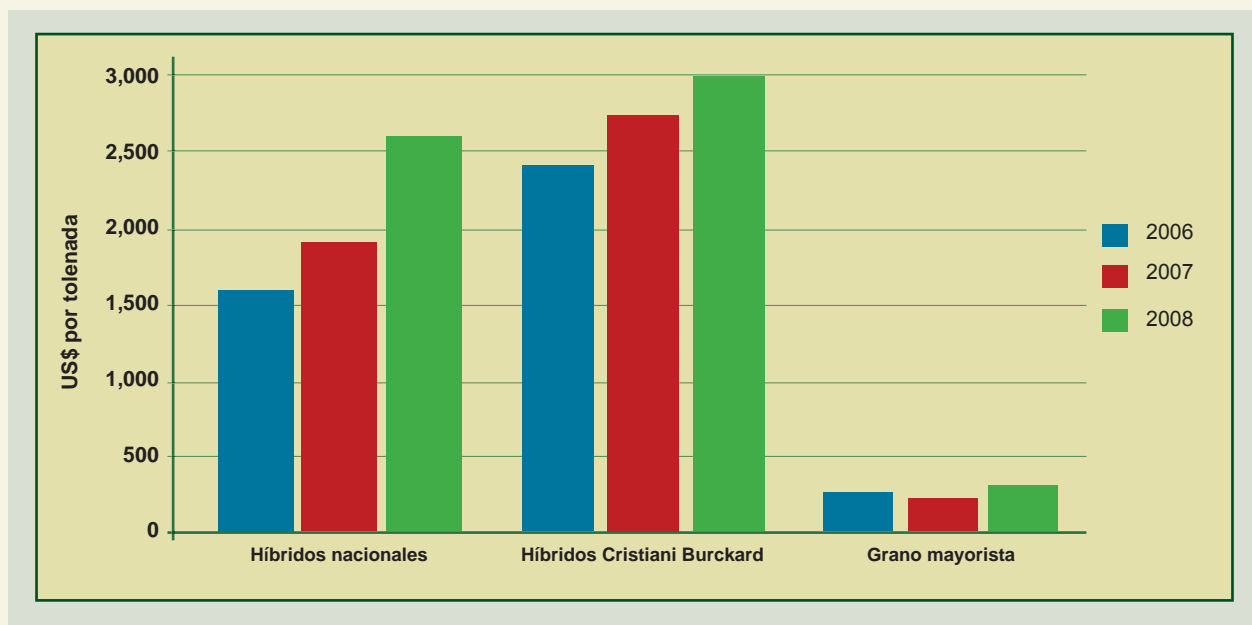
En El Salvador se cultivan 94,624 ha de frijol rojo. La demanda de semilla generada por estas áreas es de 4,602 t (Figura 29). En años anteriores se cubrió con semilla certificada o apta, del 3 al 5% de las áreas. Según el CENTA, en 2004 se entregaron 13.7 t de semilla de frijol a 302 agricultores, en 2005 se dieron 114.5 t, en 2006 casi 182 t, y en 2007 se distribuyó a un 8% de las áreas cultivadas. El resto fue cubierto con grano de los productores (Figura 30).

La oferta de semilla certificada es limitada. El segmento atendido por los programas de gobierno se abastece de la pequeña producción

local y de importaciones desde Honduras y Nicaragua. El proyecto “Producción Artesanal de Semilla Mejorada de Frijol”, del MAG/CENTA, en la comunidad Zapotitlán, cultiva 220 ha.

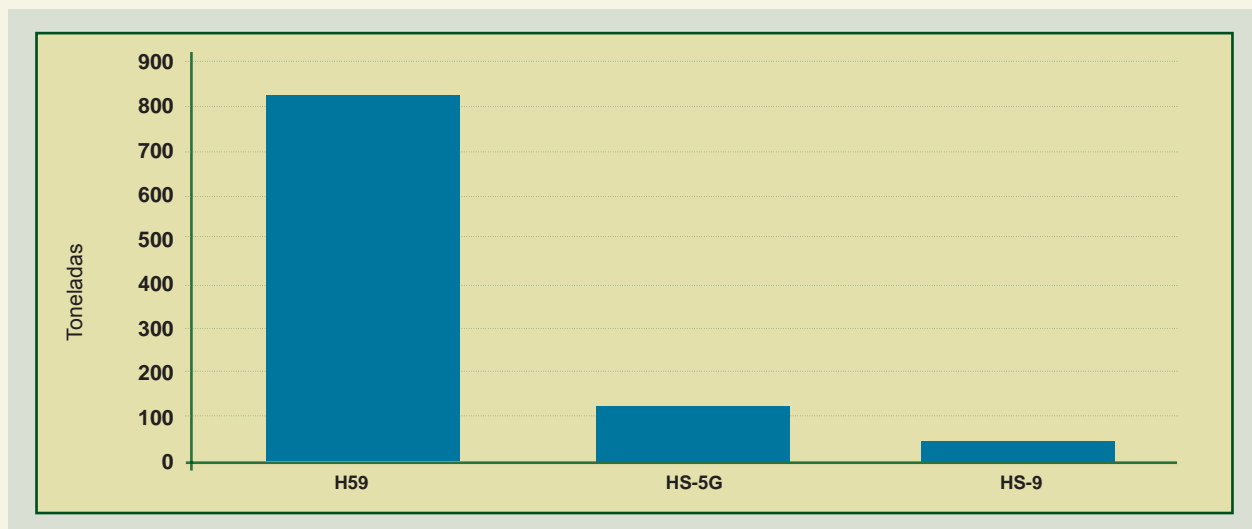
## Precios de la semilla de frijol

El precio es determinado por el gobierno. El de semilla certificada se incrementó en los últimos años, pero grano lo hizo en mayor proporción. En julio de 2008 el precio de la semilla fue 74% superior que en 2005, y el de grano 110% superior (Figura 31). A comienzos del 2008 los precios de la semilla no habían sido ajustados, y el precio del grano llegó a ser superior.



**Figura 27. El Salvador, precio de grano y semilla certificada de maíz.**

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del CENTA y empresas comercializadoras.



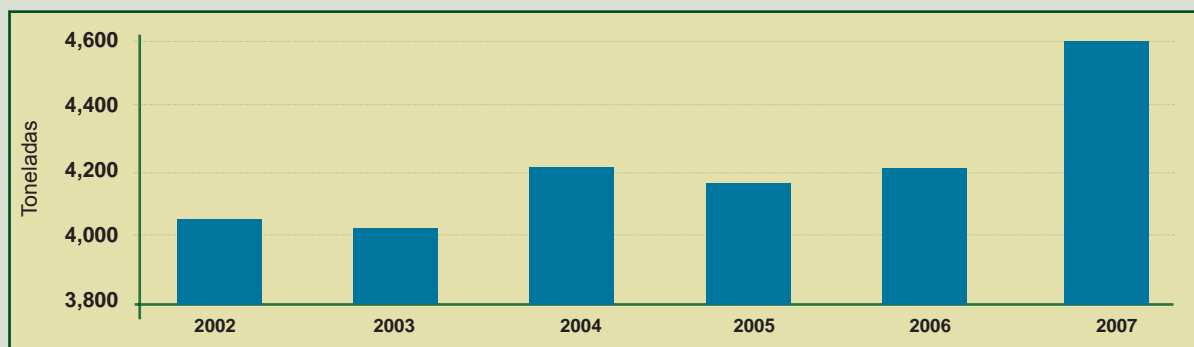
**Figura 28. El Salvador, 2006, maíz híbrido distribuido por el gobierno.**

Fuente: CENTA (2007).

## Variedades

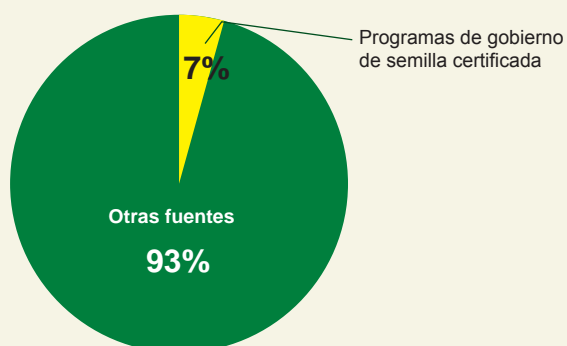
El CENTA desarrolla y libera germoplasma de frijol con alto potencial de rendimiento, resistencia a los virus del Mosaico Dorado y Mosaico Común, a la Mustia Hilachosa y tolerancia al Picudo de la Vaina.

En los programas de gobierno esta institución ha distribuido últimamente, sobre todo, la variedad CENTA San Andrés, y en menor proporción las variedades CENTA Pipil y CENTA 2000.



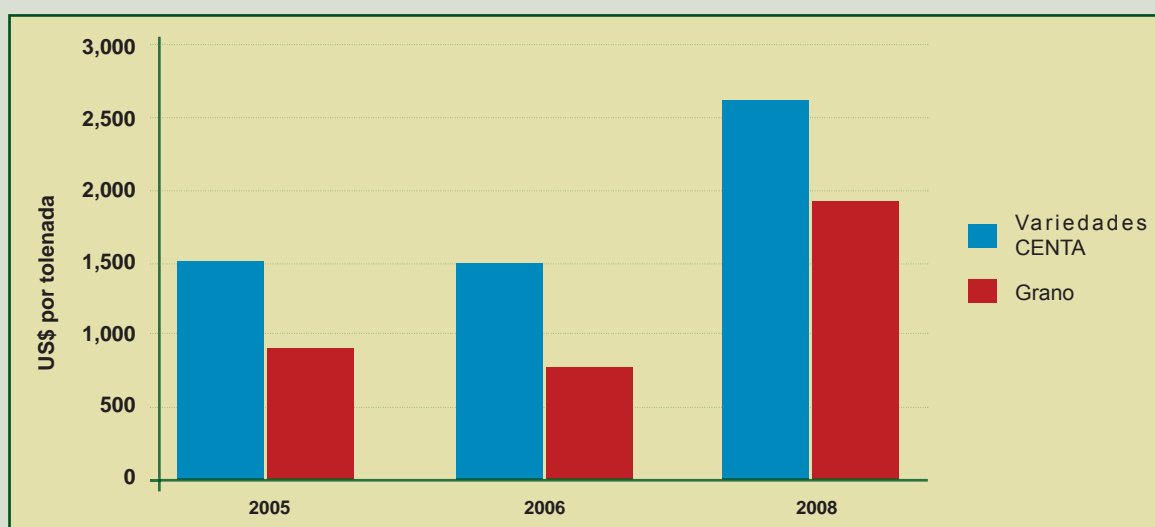
**Figura 29. El Salvador, requerimientos de semilla de frijol rojo.**

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del MAG.



**Figura 30. El Salvador, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de frijol.**

Fuente: Elaboración propia, con datos de producción y comercio exterior del MAG, INTA y SIECA.



**Figura 31. El Salvador, precios de semilla certificada y grano de frijol.**

Fuente: CENTA.

## GUATEMALA

### Producción de maíz y frijol

Durante el año 2007 se cultivaron en Guatemala 660,000 ha de maíz y 140,000 hectáreas de frijol negro. Este país es el mayor productor y consumidor de maíz blanco en la región.

Las áreas cosechadas de maíz han sufrido altibajos en los últimos cinco años, debido a problemas climatológicos (Figura 32). El rendimiento promedio nacional es bajo y oscilante. En los últimos años estuvo entre 1.36 y 1.63 t/ha.

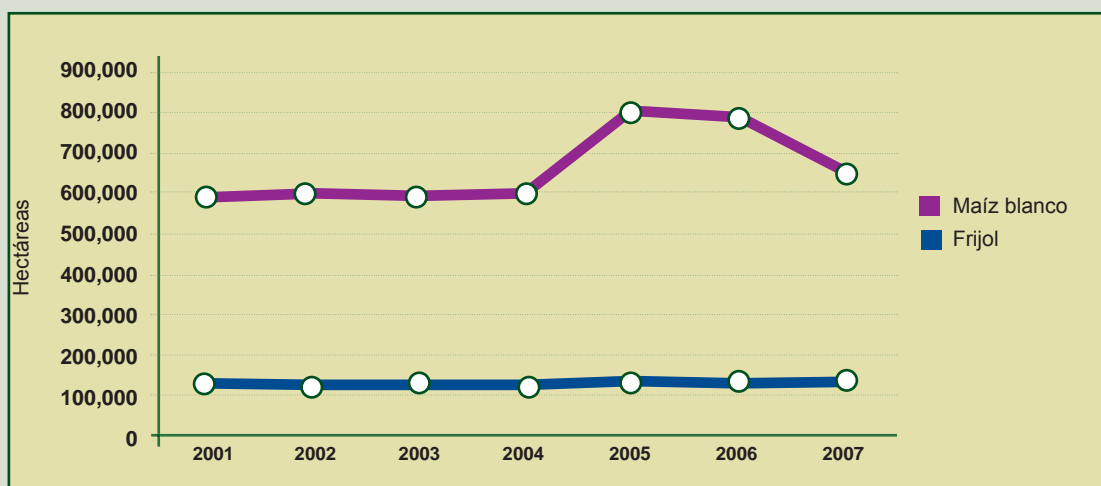
En el caso del frijol las áreas cultivadas se mantuvieron casi sin variación en los últimos cinco años (Figura 32). Los rendimientos son bajos y variables como en el maíz, moviéndose entre 0.6 y 0.7 t/ha. Las causas son factores agrosocioeconómicos, culturales y ambientales, el poco acceso a tecnologías, uso de áreas marginales no aptas para la producción de los granos, sequías e inundaciones, baja rentabilidad del cultivo, entre otros.

### Política de semillas

A diferencia de lo que sucede en el resto de Centroamérica, en Guatemala los programas gubernamentales de distribución de semilla certificada de maíz y frijol tienen poca importancia. Se estima que en 2007 sólo un 4% de los requerimientos de semilla de maíz fueron objeto de este tipo de política. En el frijol no se promueve el uso de semilla certificada ya que, a juicio de técnicos del ICTA, este insumo es más propicio para ser sustituido por grano guardado por los productores y los incrementos en el rendimiento con el uso de semilla certificada no son tan significativos como en el maíz, sobre todo con el uso de híbridos.

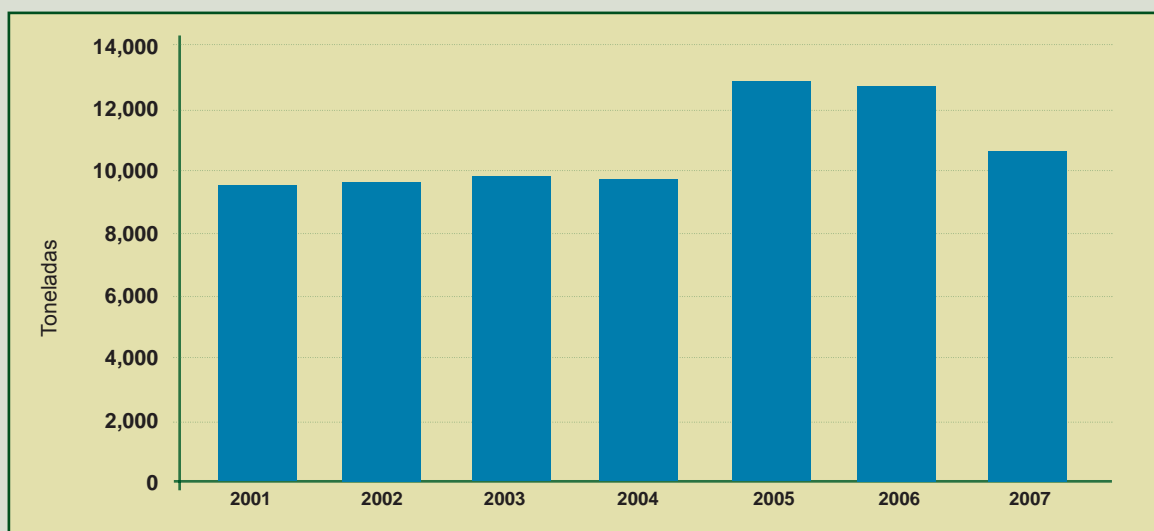
A través de su marco normativo y el ámbito de acciones del sector público agropecuario, Guatemala estimula el desarrollo de la empresa privada semillera, posicionando al país como el único exportador neto de semilla de maíz de la región.

Las oficinas públicas ICTA y MAGA juegan roles en la certificación de la producción en campo y en la industria de semillas.



**Figura 32. Guatemala, área cosechada de maíz blanco y frijol.**

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Agricultura de Guatemala.



**Figura 33. Guatemala, requerimientos de semilla de maíz.**

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del MAGA.

En la actualidad, el marco jurídico limita la labor del estado a la producción de semilla básica y registrada, dejando a la empresa privada la producción y comercio de la semilla certificada. Este ajuste se dio cuando se conformó, hace más de cinco años, la Asociación de Semilleros Privados. Para garantizar la producción de material básico, el ICTA cuenta con una planta procesadora de semilla.

El control y registro de las empresas de semillas es competencia de la Oficina de Normas y Regulaciones del MAGA. La oficina autoriza establecimientos que se dedican a la comercialización, inscripción de lotes de productores, desalmacenaje de semillas para su ingreso al país, supervisión de campo y certificación.

Se estima que la demanda por servicios sobrepasa las capacidades de esta oficina, así como las funciones de investigación y asistencia técnica del ICTA, institución que ha enfrentado en los últimos años serias disminuciones presupuestarias que afectan su operatividad.

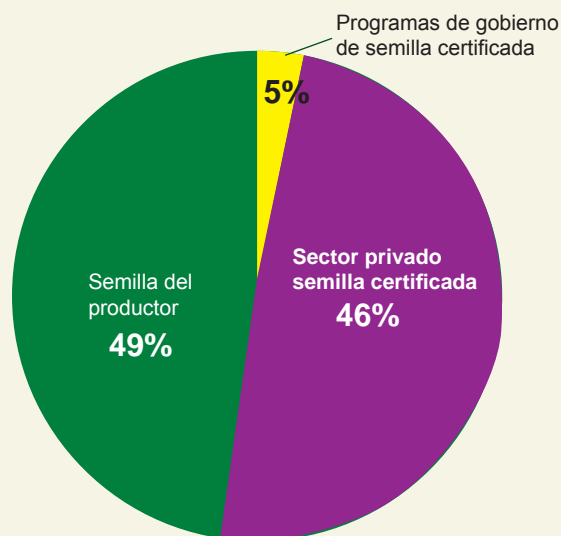
## Mercado de semilla de maíz

En el año 2007, los requerimientos de semilla de maíz fueron de 10,428 t (Figura 33).

Guatemala muestra un alto desarrollo de la industria de semilla de maíz, la empresa privada produce su propio germoplasma y participa en el 90% del comercio nacional de semilla certificada. Acoge la sede de la principal empresa productora y comercializadora de semilla de maíz en la región, la Cristiani Burkard.

Aún así, el uso de semilla certificada de variedades mejoradas de maíz no se ha generalizado como se esperaba, prevaleciendo el uso de grano que cada productor guarda de su propia cosecha (Figura 34). El uso de semilla certificada por demanda de los agricultores es importante en la zona del Trópico Bajo, especialmente en localidades donde se cultiva con fines comerciales, como Suchitepéquez, Escuintla, Retalhuleu, donde también se presentan los rendimientos más altos.

A pesar del alto peso relativo del uso de grano como semilla y de la baja contribución de los



**Figura 34. Guatemala, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de maíz blanco.** Fuente: Elaboración propia, con datos de producción y comercio exterior de semilla de maíz del MAGA y SIECA.

programas gubernamentales, el segmento que usa semilla certificada es grande en valores relativos y absolutos. Un 51% del área cosechada a nivel nacional utiliza semilla certificada (Figura 34). El restante 49% continúa usando semilla guardada por el productor.

La semilla certificada se distribuye en su mayor parte mediante canales privados (46%) y solo un pequeño porcentaje (5%) a través de proyectos del gobierno.

La situación actual refleja un fuerte incremento en el uso de semilla certificada de maíz, comparados con cifras del estudio citado por FAO (2005), que se muestran en el Cuadro 6.

Las estadísticas de SIECA (2007) utilizadas para deducir la oferta y demanda, no concuerdan con la información de expertos en el sentido que un 80% de la producción local se exporta. La producción nacional de semilla certificada en 2007 fue de casi 8,100 t y según aquel porcentaje, las exportaciones estarían por el orden de las 6,500 t en vez de las 3,900 que reporta SIECA. De exportarse el 80%, el saldo disponible para uso local se reduciría a un 25%, en vez del 51% que en la Figura 35 usa semilla certificada de maíz.

Contrario a lo que sucede con las exportaciones, las importaciones de semilla certificada de maíz son bajas. En el 2007 fueron de aproximadamente 583 t. No obstante, la Figura 35 muestra una tendencia creciente en el uso local de semilla certificada de maíz, en tanto las exportaciones han disminuido.

Existen diez medianas y grandes empresas productoras y comercializadoras de semilla de maíz (Cristiani Burkar, Seminal, Valle Verde, La Montañita, Rama Blanca, Costa Sur, La Flecha, Bonanza, Vaca Fénix), seis plantas procesadoras y unos 35 a 40 pequeños semilleros atendidos por el ICTA (Cuadro 7). Los costos de procesamiento van de cinco a seis dólares el quintal.

**Cuadro 6. Semilla certificada de maíz, producción nacional, exportaciones, importaciones, valor CIF y porcentaje de cobertura.**

Año	Producción (t)	Exportación (t)	Valor CIF (mill. US\$)	Importación (t)	Semilla disponible (t)	Area a cubrir (%)
1999	3,714	3,095	3.91	125	735	8.2
2000	3,599	2,808	4.49	91	884	9.7
2001	5,208	3,175	4.66	216	2,249	24.7
2002	7,147	5,406	7.23	154	1,905	12.0
2003	4,112	3,811	4.62	465	766	8.4

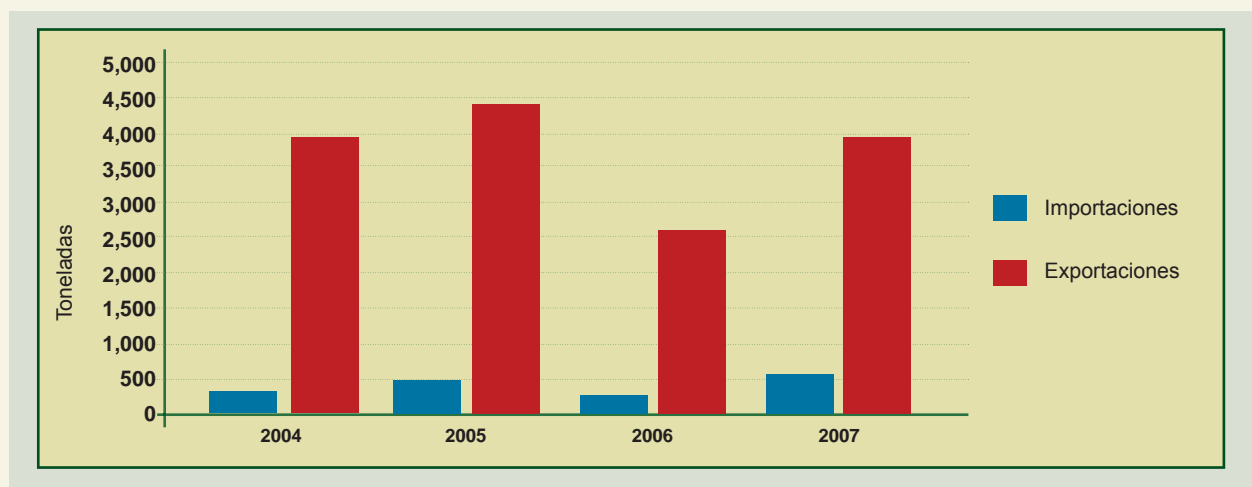
Fuente: Citado por FAO (2005), con base en UNR-MAGA (2004); Cardona y Fuentes (2004).



**Cuadro 7. Guatemala, empresas comercializadoras y plantas procesadoras de semilla**

Empresas comercializadoras	Plantas procesadoras	
	Ubicación	Capacidad anual (t)
Cristiani Burkard	Tiquisate	4,505
Productora de Semillas SA	Sanarate	2,252
Semeca	Guatemala	1,802
PUCA	Retalhuleu	270
Rama Blanca	Milpas Altas	225
ICTA	Villa Nueva	1,126
	TOTAL	10,180

Fuente: ICTA (2008).



**Figura 35. Guatemala, comercio exterior de semilla de maíz.** Fuente: SIECA.

El desarrollo del sector privado semillerista comenzó en los años 80 y es una industria relativamente exitosa. Dependiendo del tamaño de la empresa, algunas disponen de un componente de investigación que posibilita el desarrollo de sus propio germoplasma. El auge de esta industria ha estado basado en la calidad genética de los productos y su competitividad.

### Precios de semilla de maíz blanco

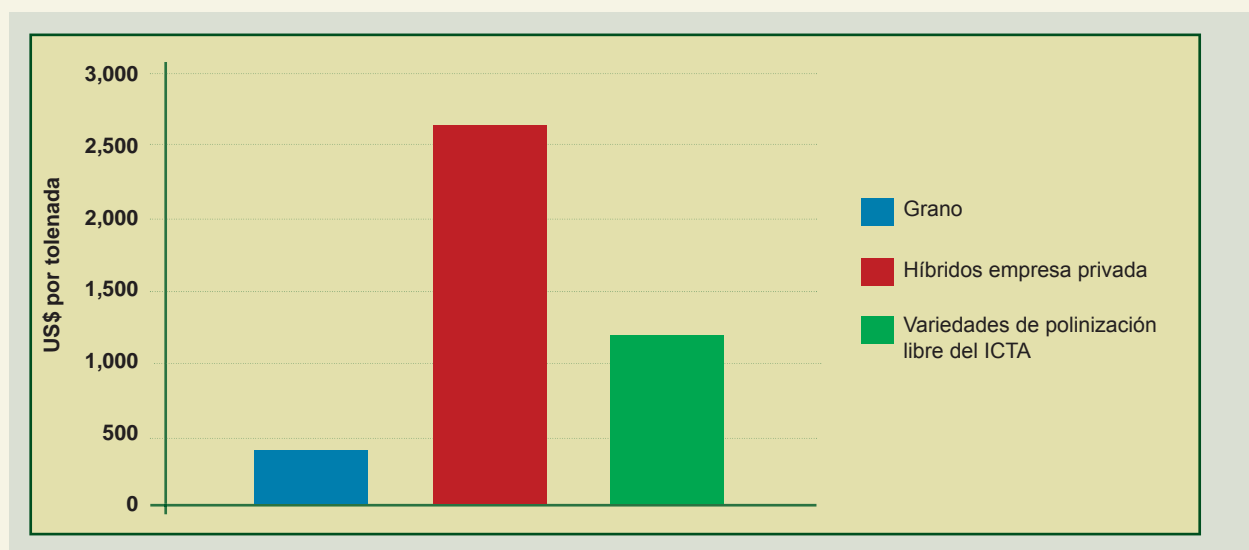
Igual que en el resto de países de la región, el precio de la semilla de maíz cotiza tres tipos de precios, el de los híbridos importados de Estados Unidos, el de los híbridos Cristiani Burkard

y el de variedades de polinización libre, ofertadas por el ICTA, estas últimas con precios muy por debajo de los primeros (Figura 36).

El ICTA vende semilla básica y registrada, siendo el único mercado donde se encontró esta oferta disponible y sus precios. La semilla básica en 2008 se cotizó a 26,4 dólares por tonelada.

### Variedades

El ICTA ha desarrollado diferentes variedades e híbridos de maíz con amplia adaptación agroecológica en el país (Cuadro 7). En este mercado predomina el híbrido ICTA HB83, le siguen las variedades de polinización libre ICTA B1, ICTA B7 y La Máquina 7422.



**Figura 36. Guatemala, 2008, precios de grano y semilla certificada de maíz blanco.**

Fuente: ICTA.

**Cuadro 8. Variedades e híbridos de maíz blanco generados en Guatemala.**

Germoplasma		Entidad generadora
Variedades de polinización libre*	Híbridos	
V301	HB 83	ICTA
V304	HB 83 Mejorado	
V305	HB Proticta (QPM)	
Don Marshall Blanco	HB 85	
ICTA - B-5	HR 10	
ICTA - B-7	HR 15	
ICTA - B-1	HR 17	
LM7422	HR 99	PROSEMILLAS
LM7843	HR ORO	
Compuesto Blanco	HR 101	
La maquina 7422	HS 5G	Cristiani Burkard
San Marceño	HS 7	
Guateian Xela	HS 8G	
Chivarreto	HS 9G	
Guayape	HS 15	

(\* ) Las variedades de polinización libre en su totalidad han sido generadas por ICTA Guatemala.

Fuente: ICTA (2008).

## El mercado de semilla de frijol

Los requerimientos anuales de semilla de frijol en Guatemala fueron de casi 6,700 t para el año 2007 (Figura 37). En este país, igual a lo que sucede en el resto de la región, el mercado privado de semilla de frijol es incipiente.

En Guatemala lo es más aún, ya que no existe una política pública de incentivos, por considerarse que dicho insumo no tiene impactos suficientemente relevantes. En la práctica, la totalidad del área cultivada se siembra utilizando grano, ya que la producción de semilla certificada la realiza el ICTA en cantidades muy pequeñas. Aún así se identificaron de tres a cuatro productores privados de semilla certificada de frijol, que incluso han encontrado nichos de exportación hacia el mercado de Haití.

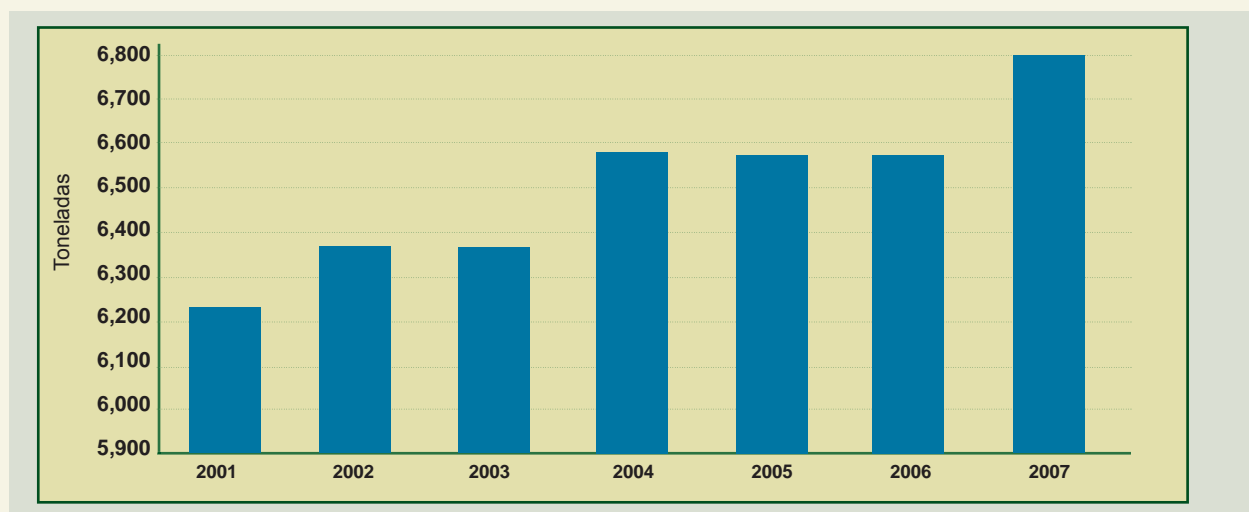
## Precios de la semilla certificada de frijol

Los precios de la semilla de frijol son establecidos por el ICTA. A pesar del bajo volumen del mercado, es el único país que publica los precios de la semilla certificada y registrada. La relación precio grano - semilla muestra un patrón similar al resto de países de la región, es decir, la semilla certificada se cotiza levemente por encima del precio del grano, mostrando que, por ahora, difícilmente es un negocio atractivo para las empresas privadas (Figura 38).

## Variedades

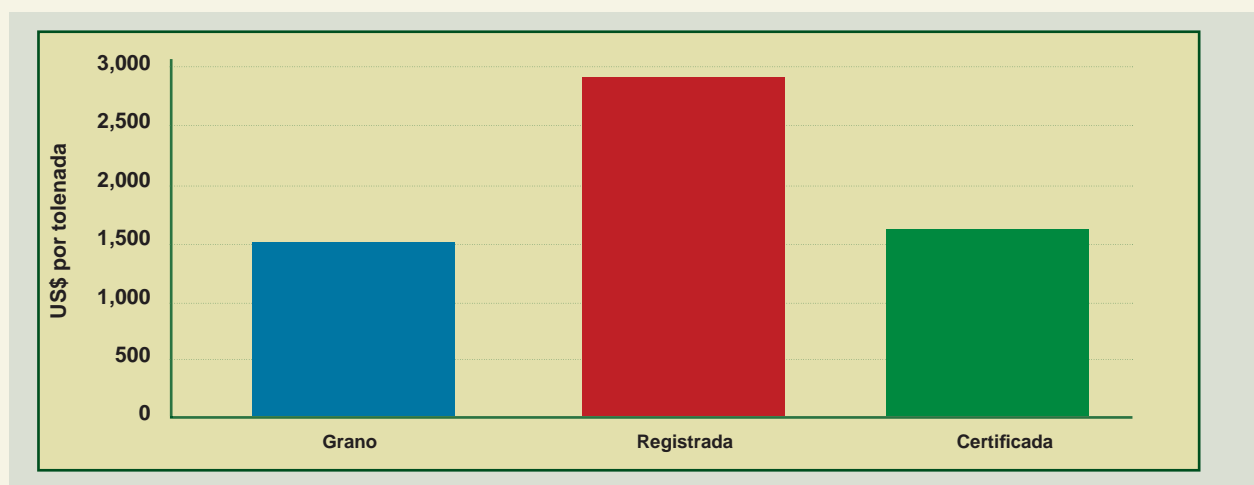
El ICTA recomienda para altitudes de 1300 a 2300 msnm las variedades ICTA Altense, ICTA Hunapú y Texel; mientras, para altitudes de 0 a 1500 msnm las variedades ICTA Ligero, ICTA Santa Gertrudis e ICTA Ostúa.

El ICTA produce semilla básica principalmente de las variedades ICTA Ligero y en segundo lugar otras como ICTA Ostúa y Santa Gertrudis.



**Figura 37. Guatemala requerimientos de semilla de frijol.**

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del MAGA.



**Figura 38. Guatemala, 2007, precio del grano y semilla de frijol negro.**

Fuente: ICTA

## HONDURAS

### Producción de maíz y frijol

Las áreas cosechadas de maíz y frijol en 2007 fueron 395,000 y 95,200 ha, respectivamente (Figura 39). En el país existen unas 300,000 familias de productores de estos dos granos. Los departamentos de mayor producción de maíz, en orden descendente, son Olancho, Yoro, Santa Bárbara y El Paraíso, mientras que en frijol, la mayor producción está concentrada en las regiones: Nor-Oriental con 27%, Región Centro-Oriental con 24%, y Región Centro Occidental con el 23% (Figura 40).

Los rendimientos promedio son bajos. En 2007 alcanzaron 1.54 t/ha en maíz y 0.7 t/ha en frijol.

### Política de semillas

El proyecto Bono Tecnológico Productivo es impulsado por el gobierno hondureño para promover mejoras tecnológicas en los sistemas de producción de los pequeños productores. El gobierno distribuye un bono que equivale al costo de la semilla y fertilizante para sembrar

una manzana de maíz o frijol, además provee servicio de asistencia técnica y capacitación. En 2008 el valor del bono tecnológico fue de 1,500 lempiras (79 dólares) por productor.

Durante el año 2006 el Bono Tecnológico abarcó 17 departamentos, 216 municipios y 2,125 comunidades, beneficiando a 81,700 pequeños productores que sembraron 60,458 ha. En el 2007 benefició a 90,700 productores, de ellos 60,000 de maíz y 30,000 de frijol.

La Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) es la institución encargada de administrar el proyecto. El bono se entrega a los productores a través de organizaciones locales. El mecanismo del proyecto no es crediticio de tipo convencional sino un apoyo directo que los productores no devuelven al Estado pero pueden devolverlo a fondos crediticios en manos de las organizaciones de productores, para que continúen financiando la actividad agrícola. Algunos usuarios (SAG FIDAMERICA, 2007) informan: “Con la firma del compromiso de pago, se adquiere la obligación de devolver el monto del capital del Bono... con un interés del 18% para complementar la compra de los insumos del siguiente año, debido al alza de los precios”.

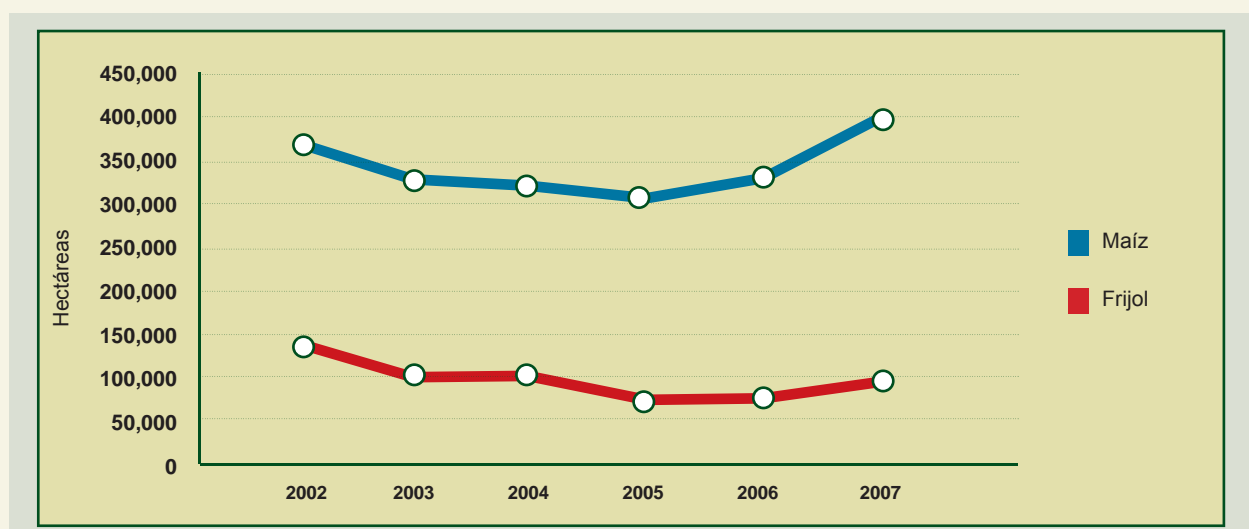
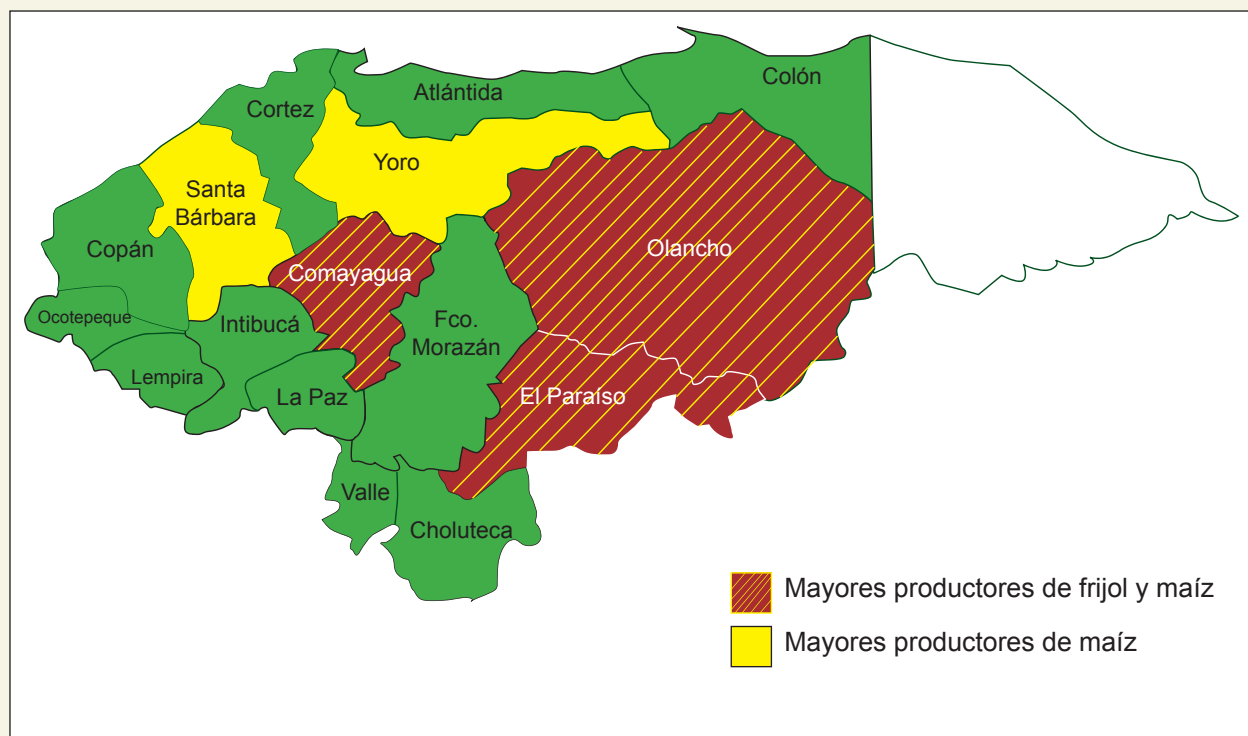


Figura 39. Honduras, área sembrada de maíz y frijol.

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Secretaría de Agricultura.



**Figura 40. Departamentos con la mayor producción de frijol y maíz.**

Fuente: FAO (2008).

Pero también dicen que “algunos productores no realizan los pagos respectivos, pues aducen que la etiqueta del saco de la semilla y del fertilizante indica que se prohíbe su venta”.

La certificación de parcelas de semillas le corresponde a la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) a través del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA), que dicta y supervisa el cumplimiento de las normas para garantizar pureza varietal genética y física de la semilla.

La semilla registrada utilizada por productores semilleros es suministrada por la SAG, a través de DICTA. Si un agente privado va a producir semilla comercial o apta, deberá utilizar semilla certificada vendida por empresas procesadoras privadas autorizadas.

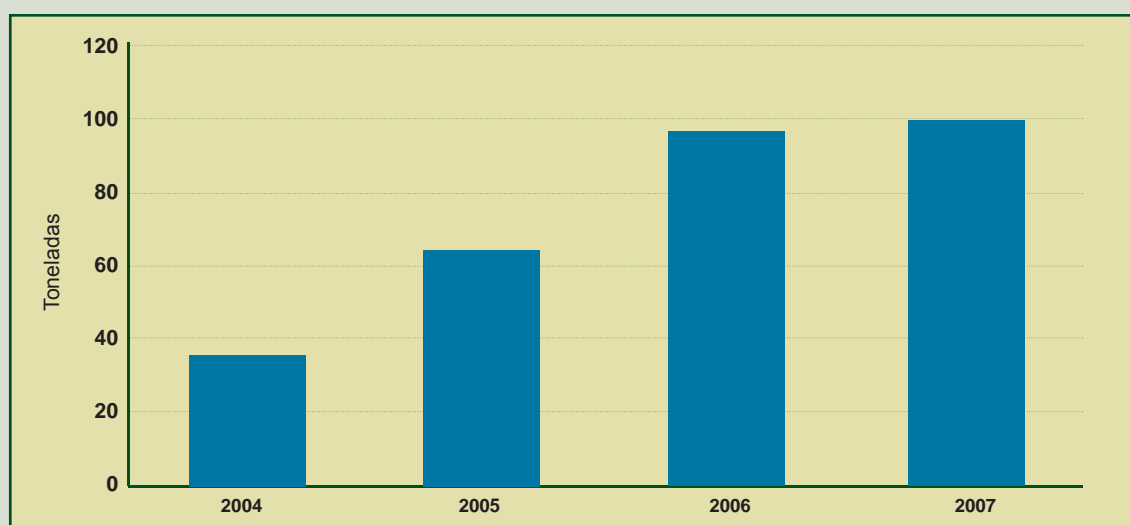
Dentro de SENASA, el Departamento de Certificación de Semillas (CERTISEM) regula la producción, comercio y la interconexión entre

el registro de variedades (Registro Nacional de Especies y Cultivares Aptos para Certificar) y el registro nacional de criaderos, semilleros y comerciantes de semillas.

## Nuevos actores del sector privado en el mercado de semillas

### Industria de semillas

Existen dos importantes industrias procesadoras de semilla de maíz y frijol: Hondugenet, con capacidad diaria para procesar 68 t y, El Zamorano, con capacidad diaria de 27 t. Existen otras 12 empresas semi artesanales, que hacen secado en patio, limpieza, y empaque manual, dos de las cuales pueden procesar un máximo de 27 toneladas por semana.



**Figura 41. Honduras, producción de semilla de granos básicos.**

Fuente: DICTA.

Las dos industrias procesadoras se están fortaleciendo como oferentes de semilla en el mercado local. En el 2002 certificaron 700 t de semilla de maíz, lo que ya representaba un crecimiento del 56% con relación al 2000. Del 2002 al 2007 hay otro salto del orden del 40%.

### Semilleristas

Con el objetivo de que la producción de frijol nacional cuente con una oferta oportuna de semilla certificada y de bajo costo, se han establecido proyectos de producción y comercio de semilla certificada y artesanal, que vienen incrementando su producción (Figura 41), aunque sin dar todavía abasto a todos los requerimientos. Los primeros proyectos de este tipo datan de 1992 en el sur de Lempira.

A partir del 2004, se ejecutó el Proyecto Producción y Comercialización de Semillas de Granos Básicos y Materiales Vegetativos, ejecutado por la FAO y financiado por la Unión Europea. El proyecto benefició de forma directa a 420 familias de los departamentos de El Paraíso, Francisco Morazán, Santa Bárbara, Copán, Ocotepeque, Colón y Valle, de donde surgió la Red

de Productores Artesanales de Semillas de Honduras, Red-PASH que todavía produce semilla.

Las comunidades donde se ha fortalecido esta red son:

- Santa Bárbara: Concepción Sur, Naranjito, y Quimistán.
- El Paraíso: Alauca, Morocelí, Guinope.
- La Esperanza: Bonito Oriental.
- Ocotepeque: San Antonio, Sensenti, Sinuapa.
- Colón: Sava, El Negrito.
- Lempira: La Flor, Agua Blanca y San Marcos Corquin.

Las principales empresas afiliadas a esta red, se presentan en el Cuadro 9.

La semilla que proporciona DICTA se obtiene de las organizaciones antes mencionadas y de otros multiplicadores de semilla certificada y/o artesanal, como MONTY FARM, ECOLSA y COPRODEL. DICTA provee a estos productores la semilla registrada, el fertilizante y la asistencia técnica; les compra la semilla certificada,

**Cuadro 9. Honduras, 2007/2008, oferta de semilla de la Red PASH. Toneladas**

Empresa	Frijol	Maíz
PASSBA	5.5	14.3
Asocial Yaguare	0	8.0
Unión Esfuerzo	1.4	3.4
Las Flores Quimistán	5.0	4.5
Visionarios del Futuro	0	5.7
Alianza Campesina Bonito Oriental	0.5	2.3
Asocial San Antonio Ocotepe	1.8	2.7
Asocial Roque Andrade Ocotepe	1.4	3.6
Tulas Sinuapa Ocotepe	0.1	1.8
Elixir Saba Colón	0	4.5
Guinope, Centro Acopio	10.9	16.4
La Flor Agua, San Marcos Caiquín	2.2	6.1
Red El Negrito	2.7	13.6
<b>Total</b>	<b>31.5</b>	<b>87.0</b>

Fuente. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, DICTA (2008).

deduciendo del precio de compra el valor de los insumos, sin intereses. El precio al productor se calcula con base en el precio reciente para el grano reportado por la fuente oficial SIMPAH, a éste precio se suma un 10% si está alto, y si está bajo un 20%. Este precio se calcula sobre el producto limpio, seco y puesto en Tegucigalpa.

La semilla producida por El Zamorano también aplica este esquema de financiamiento con productores multiplicadores de semilla, aunque no entrega fertilizantes sino solo semilla y asistencia técnica. El sistema de pago al productor es también el mismo.

A menudo los productores reportan dificultades en el sistema de pago del DICTA, generalmente referidos a la lentitud de los desembolsos. Funcionarios del DICTA aseguran que en un 90% de los casos se paga la semilla a dos semanas de recibida.

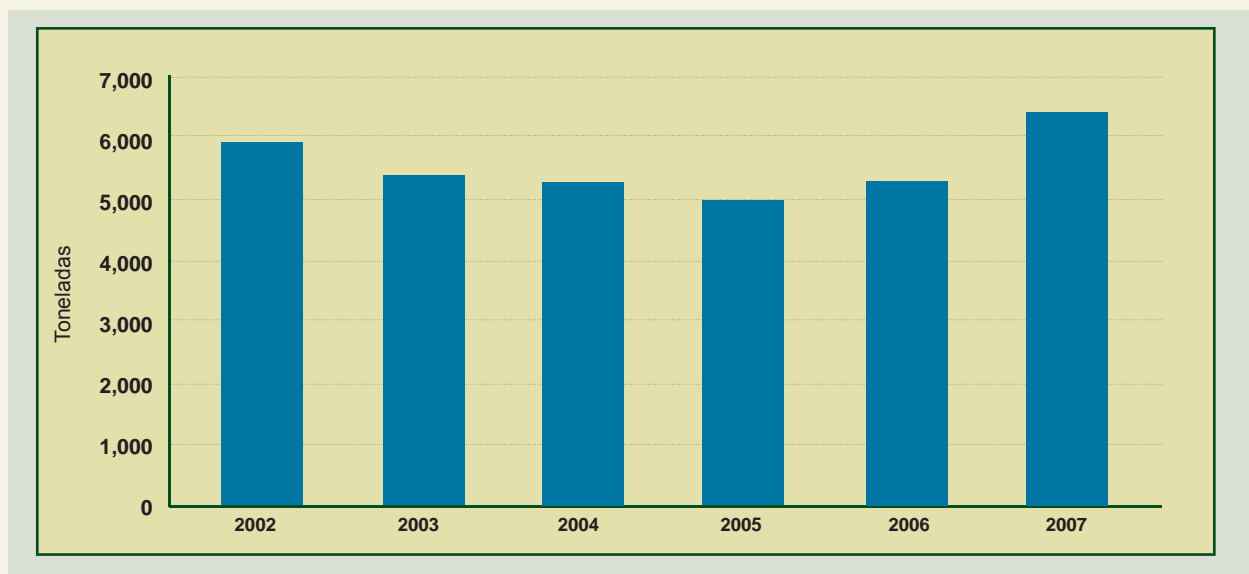
## Mercado de semilla de maíz blanco

La producción nacional de maíz viene creciendo desde el 2005, motivada por el incremento de los precios internacionales y el desarrollo que ha tenido en el país la industria procesadora de alimentos balanceados, que empezó a sustituir maíz amarillo con blanco.

Los requerimientos de semilla de maíz en el 2007, fueron de 6,249 t, calculados a requerimientos de 15.8 kg/ha cultivada (Figura 42).

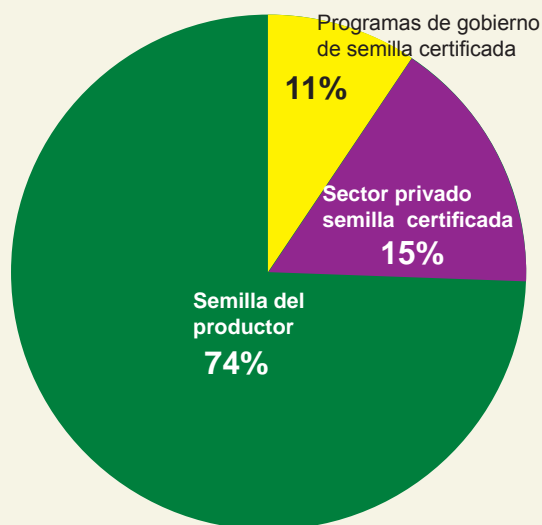
Este estudio estima que en un 74% de las áreas se usa semilla guardada por el productor, y en un 26% de las áreas sembradas usaron semilla certificada, de las cuales el 11% correspondieron a áreas beneficiadas por el Bono Tecnológico que distribuyó 682 t de semilla a 60,000 productores (Figura 43). Según información de técnicos de la SAG, las estadísticas de importaciones de semilla certificada que reporta SIECA, pueden estar subestimadas en unas 450





**Figura 42. Honduras, requerimientos de semilla de maíz.**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la SAG.



**Figura 43. Honduras, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de maíz blanco.**

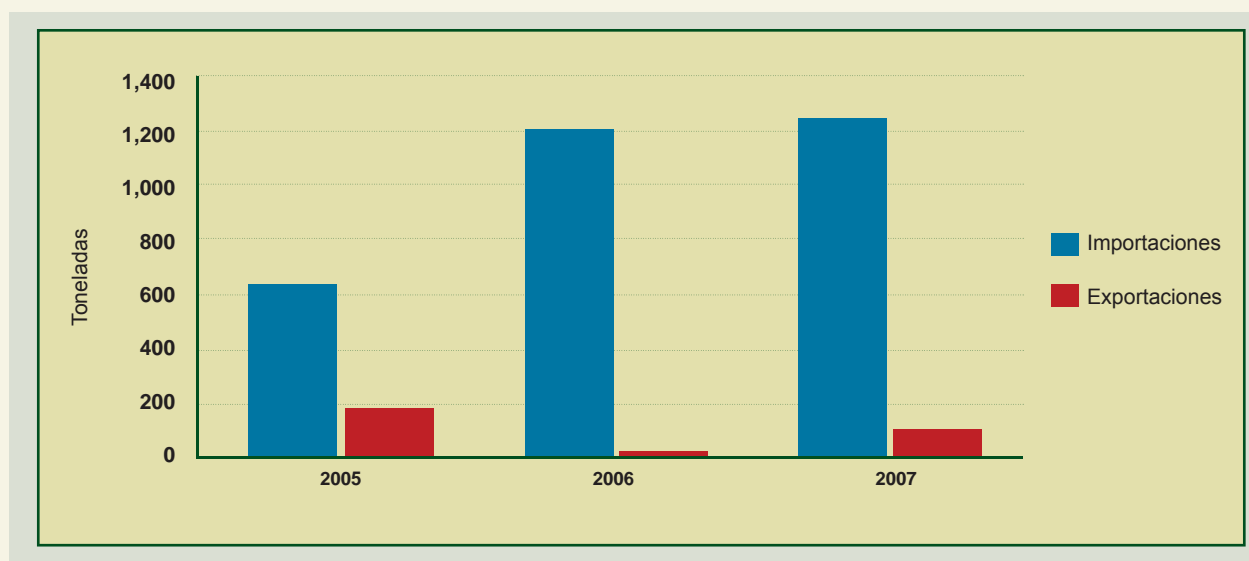
Fuente: Elaboración propia con datos de DICTA, SAG y SIECA.

toneladas en 2007. De ser así, el uso de semilla certificada en el país subiría a un 42% (en vez de solo un 26% mostrado en la Figura 43) y sería más coherente con lo encontrado en los estudios anteriores de la SAG.

Este último dato es consistente con estudios anteriores (SAG 2002), que estimaban que el 57.4% de las extensiones sembradas con maíz usan el sistema tradicional, el 32.6% el sistema semitecnificado y el 10% el sistema tecnificado. Es decir que, según aquellos estudios, por lo menos un 32.6% de la producción, sumando la proporción de la producción semitecnificada y la de la tecnificada, y no sólo el 15% que muestra la Figura 43, podría estar utilizando semilla certificada vendida por el sector privado.

El bono tecnológico de maíz se abastece en primer lugar de toda la semilla producida localmente por el DICTA (545.5 t en 2008) y de El Zamorano (454.5 t en 2008). Lo que falta lo compra a la empresa Cristiani Burkard (1000 t en 2008). La oferta de semilla que circula por canales privados se abastece de importaciones que provienen, en su mayoría, de los Estados Unidos y, en segundo lugar, de Guatemala.

El costo estimado de procesamiento en 2008, según Hondugenet, fue de 4,400 lempiras (244 dólares) por tonelada.



**Figura 44. Honduras, comercio exterior de semilla certificada de maíz.**

Fuente: SIECA.

El crecimiento de las importaciones que se observa en la Figura 44 puede, ciertamente, ser inducido por el consumo del Bono Tecnológico que se ha fortalecido en los dos últimos años.

### Precios de la semilla certificada de maíz

En los reportes de precio de la SAG, la semilla de las casas privadas (3,000 US\$/t) duplica a la semilla del DICTA (1,563 US\$/t), pero no hay que olvidar que éste es sólo un precio de referencia, pues el inventario se usa para cubrir las necesidades del Bono Tecnológico.

La relación de precios del Cuadro 10 muestra un sesgo contra el precio pagado al pequeño

productor semillerista, pues sumando los costos de procesamiento aún está por debajo del precio de la semilla producida por El Zamorano.

### Variedades

La Oficina de Certificación de Semillas de la SAG (2003), indica que existen 23 híbridos de maíz registrados en Honduras. Diez de los híbridos proceden de Guatemala, seis de México, cuatro de los Estados Unidos de América y tres de El Salvador. Los híbridos más comunes en el mercado son HF32, H19 y Pioneer Valle Verde.

DICTA ha generado variedades de polinización libre, adaptadas a diferentes ambientes del país, principalmente en la agricultura de subsistencia en valles y laderas, en donde las condiciones

**Cuadro 10: Precios de la semilla de maíz en el mercado. US\$/tonelada. 2007.**

Precio pagado al productor semillerista	500	En finca, antes de procesamiento
Precio pagado al Zamorano	1200	Procesada y empacada
Precio de la empresa Cristiani	1400	Procesada y empacada

Fuente. Elaboración propia con base en datos proporcionados por el Ing. Rigoberto Nolasco, DICTA.

agro climáticas y económicas son desfavorables. Entre las variedades más importantes de polinización libre generadas por DICTA se encuentran: Hondureño Planta Baja, DICTA-Guayape, Honduras B-104, DICTA-Laderas, Posta Sequía y Tuxpeño.

En la región, Honduras es el único país que permite la siembra comercial de variedades transgénicas de maíz. El año 2000 se hicieron pruebas pre comerciales en 500 ha. En 2003 se autorizó la siembra comercial aplicando el Reglamento de Bioseguridad con Énfasis en Plantas Transgénicas. Monsanto abastece de las variedades transgénicas que se cultivan en los departamentos de La Paz, Comayagua, Yoro y Olancho. En estos dos últimos departamentos se produce el 90% del grano transgénico.

En 2004 Monsanto liberó comercialmente el grano Bt –con la proteína Cry1Ab (*Bacillus thuringiensis*) para controlar los gusanos barrenador, elotero y cogollero. Un año después liberó el Roundup Ready (La Jornada, 2007). Según

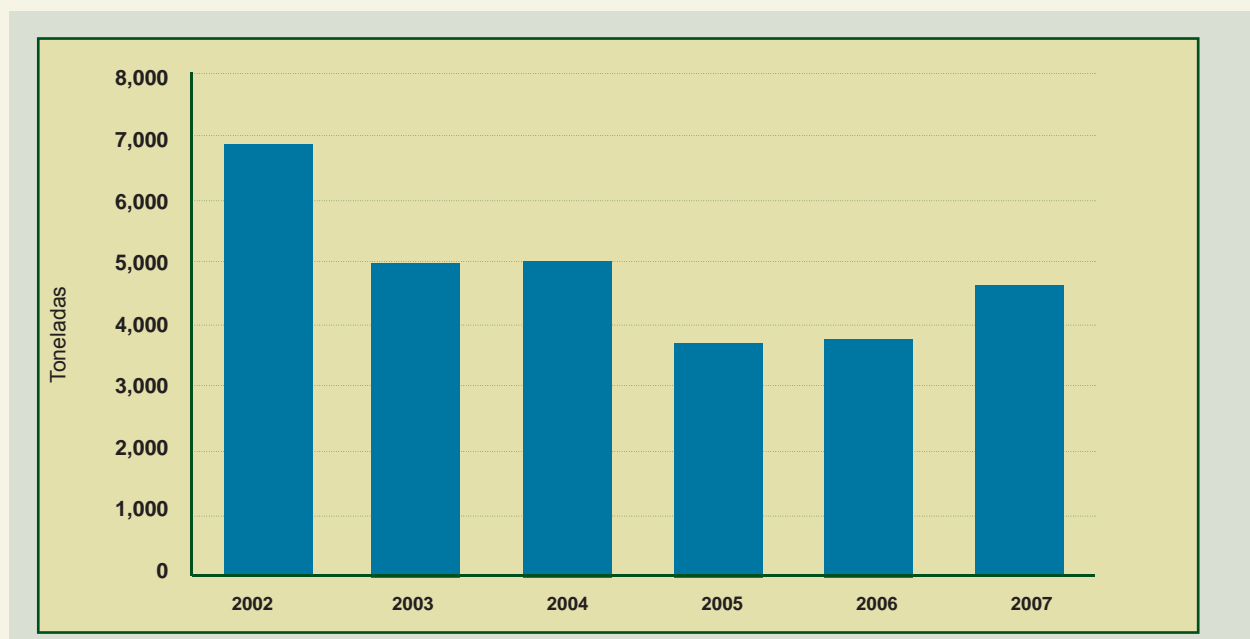
la empresa, el rendimiento de ambas variedades supera casi seis veces el promedio nacional de 1.47 t/ha. Se estima que 600 productores siembran 6,000 ha de maíz transgénico.

Los especialistas de Monsanto señalaron que si bien el precio de su semilla es 40% superior a la convencional, las pérdidas de 20% a 35% de los agricultores por el ataque de plagas al maíz convencional se redujeron al 1% con las variedades transgénicas. Estas tampoco necesitan de las cinco a siete aspersiones de pesticidas (La Jornada, UNAM, México, septiembre de 2007).

### Mercado de semilla de frijol

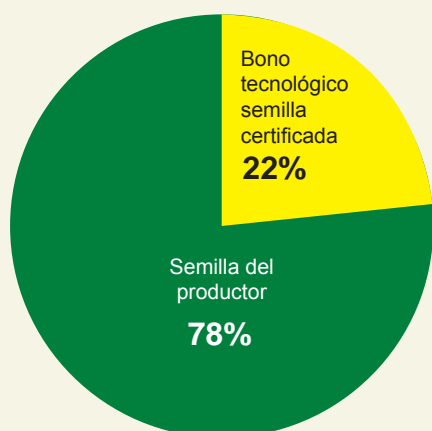
Los requerimientos de semilla de frijol para el año 2007 se estimaron en 4,628 t (Figura 45).

El estudio encontró que para ese año un 22% de las áreas cultivadas con frijol utilizan semilla certificada (Figura 46), ofertada a través del bono tecnológico, con un total de 1,013 t. El 78% restante fue autoabastecido por los pro-



**Figura 45. Honduras, requerimientos de semilla de frijol.**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la SAG.



**Figura 46. Honduras, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de frijol.**

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Programa del Bono Tecnológico.

ductores con grano o con la producción artesanal de semilla. Estas cifras muestran que la participación del bono tecnológico en frijol, es importante en Honduras.

La oferta de semilla que utilizó el Bono Tecnológico provino de:

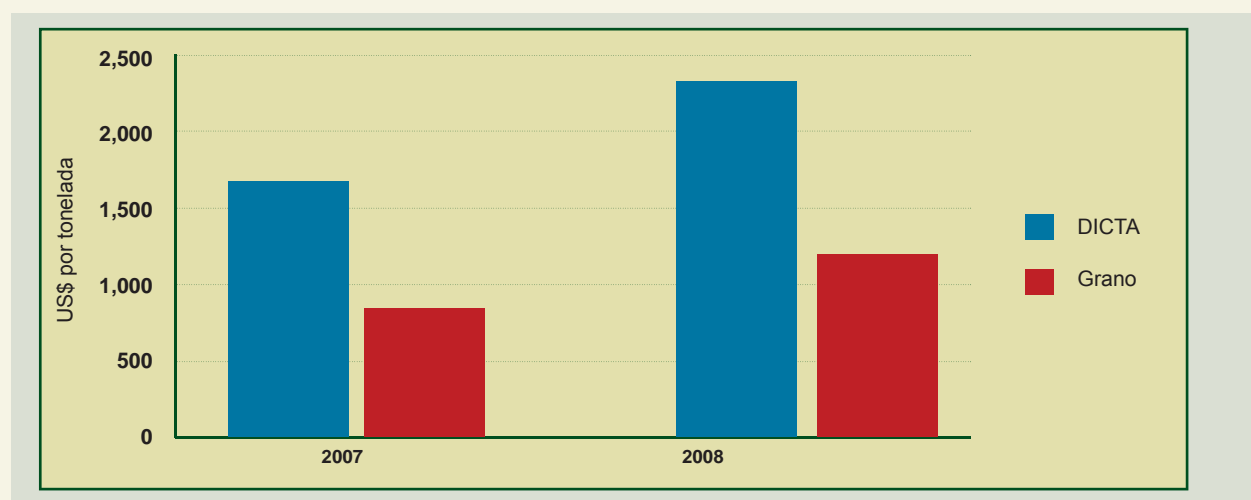
- Producción local del DICTA con redes de semilleras: 681.8 t
- Producción local de El Zamorano: 273.0 t
- Producción local de Hondugenet: 227.2 t

## Precio de la semilla certificada de frijol

El precio de compra y venta de semilla se diferencia, sobre todo, por el nivel de procesamiento. Al productor se le compra como materia prima sin procesar. La de El Zamorano y las empresas privadas, es más cara, pues lleva el valor agregado del procesamiento, la marca y el margen de comercialización.

El costo estimado de procesamiento en 2008, según Hondugenet, fue de US\$ 264/t. Igual que sucede con la semilla de maíz, la relación de precios expresada en la Figura 47 muestra un sesgo en contra del precio pagado al pequeño productor semillero, pues agregándole los costos de procesamiento, aún está por debajo del precio de la semilla producida localmente por El Zamorano. La diferencia o margen entre el precio de la semilla pagada a El Zamorano y el precio de la semilla pagada al pequeño productor semillero, es de US\$ 542/t después de agregarle los costos de procesamiento.

La Figura 47 refleja la cotización de la semilla del DICTA, aunque este precio es sólo de referencia, pues las cantidades ofertadas se dirigen al programa del Bono Tecnológico.



**Figura 47. Honduras, precios del grano y semilla certificada de frijol.**

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del DICTA.

Este precio de referencia no es el indicador para que un inversionista tome la decisión de producir o no semilla de frijol. El mejor indicador sería el precio pagado al productor de unos 1.400 dólares/t, muy similar al precio registrado por el grano en el mismo período que, según productores entrevistados, se cotizaba entre US\$ 1,158 y US\$ 1,389 la tonelada.

## **Variedades**

Las variedades más conocidas y utilizadas son Amadeus, Deorho, Cardenal, Paraisito, Marciano. El DICTA ha desarrollado las variedades mejoradas Tío Canela, Dorado, y otras que ofrecen resistencia a enfermedades como el Virus del Mosaico Dorado, y tienen buen desempeño ante una baja utilización de insumos (Rosas, et al., 1999).

Las variedades mejoradas muestran ventajas en sus características productivas, incluyendo la homogeneidad de su apariencia, sin embargo, en muchos casos se enfrentan a menores precios por las preferencias del mercado en cuanto a color (generalmente el color de las variedades mejoradas es más oscuro que el de las variedades locales).

## NICARAGUA

### Producción de maíz y frijol

El frijol y maíz son los cultivos más sembrados y con mayor número de productores involucrados. El área de frijol en 2007 alcanzó las 229,000 ha y la de maíz 348,000 ha (Figura 48). La productividad media del maíz es de 1.41 t/ha, con un crecimiento del 17% durante la última década. En frijol es de 0.8 t/ha, con un incremento del 23% desde los años 90.

A pesar de las mejoras en el precio del grano de frijol, la producción muestra una tendencia decreciente en los últimos años. En cambio, el maíz blanco muestra un crecimiento anual del 16%, beneficiándose de aumentos en el área de siembra (Figura 48).

### Política de semillas

La producción de semilla está regulada mediante la Ley 280 de Producción y Comercio de Semillas, que promueve y regula la investigación, producción y comercio. El Ministerio Agropecuario y Forestal es la máxima autoridad designada para administrar la ley, ajustado a las disposiciones que emanan del Reglamento, según el Decreto No.26-98.

Para el apoyo y consulta de los estudios, análisis y desarrollo de las políticas del gobierno sobre la producción de semilla, se creó el Consejo Nacional de Semillas (CONASEM) integrado por el MAGFOR, MARENA, INTA, UNA, un representante de las asociaciones de productores de semillas y plantas de viveros, el Comité Nacional de Manejo Integrado de Plagas (MIP) y dos representantes de los gremios nacionales del sector privado agropecuario.

### Programa Productivo Alimentario - Semilla Certificada

Para impulsar el uso de semillas mejoradas en la producción de granos básicos, el gobierno implementa el Programa Productivo Alimentario Semilla Certificada, contenido dentro del Programa Productivo Alimentario que ejecuta el MAGFOR.

El programa que entrega fertilizantes y semilla de frijol, maíz, arroz y sorgo, empezó con el concepto de dar la semilla certificada a cambio del grano que cada productor pensaba utilizar para la siembra. Pero este sistema implicaba un arreglo logístico de acopio que no fue posible implementar. Posteriormente se introdujo gradualmente el pago en efectivo de un porcentaje del

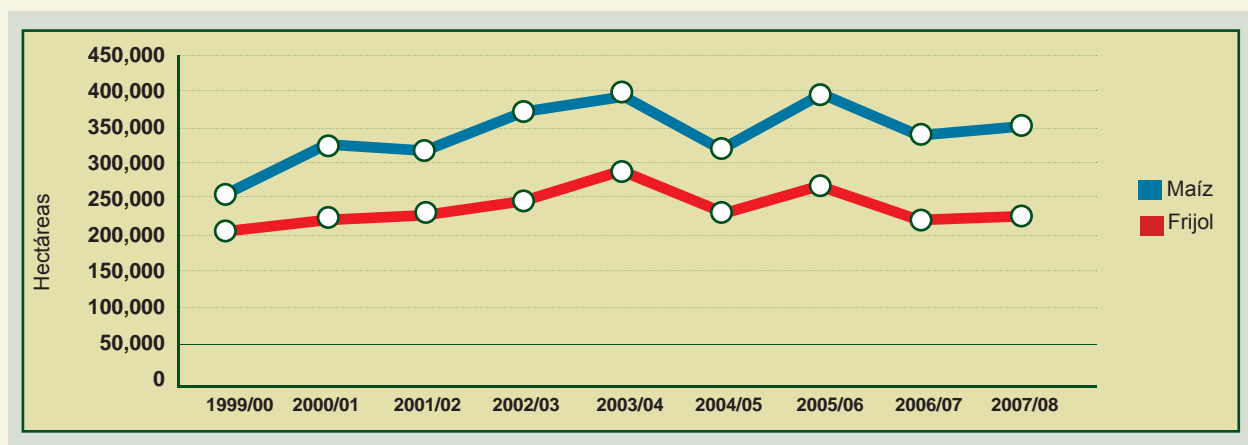
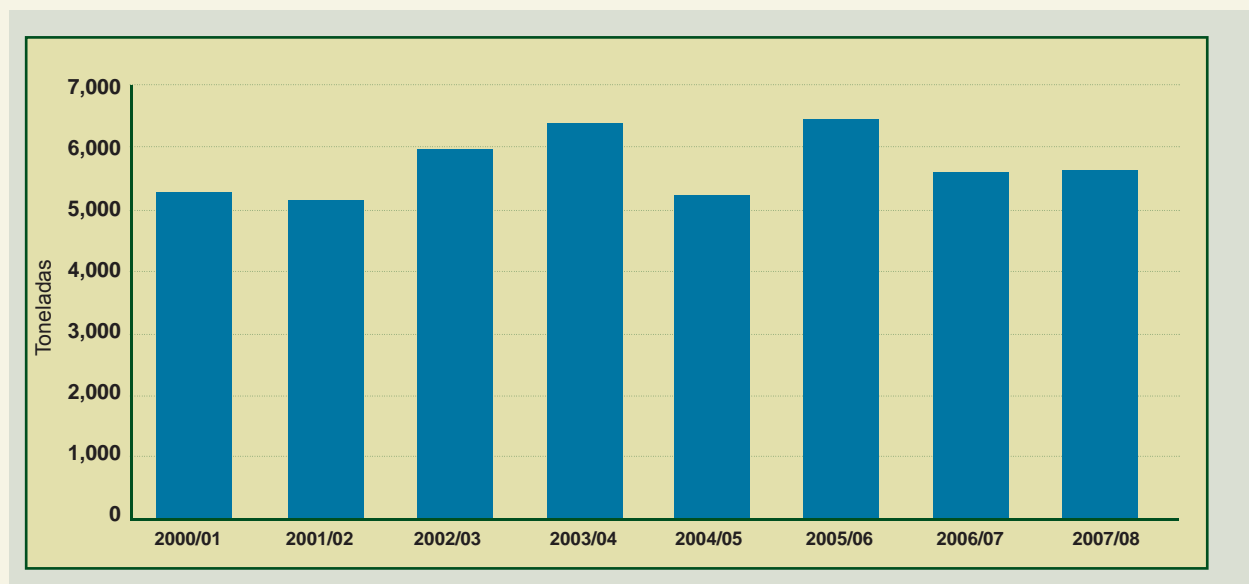


Figura 48. Nicaragua, área sembrada de maíz y frijol.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Estadísticas del MAGFOR.



**Figura 49. Nicaragua, requerimientos de semilla de maíz blanco.**

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del MAGFOR.

precio de los fertilizantes y de la semilla. Desde el ciclo 2006/07 el productor aporta con el 50% del valor de la semilla.

## Nuevos actores del sector privado en el mercado de semillas

### Semilleristas

Los productores y multiplicadores de semilla son pequeños agricultores ubicados en todo el país que siembran de una a dos hectáreas de semilla, reciben asesoría técnica del INTA y, en algunos casos, financiamiento monetario o a través de insumos mediante las empresas inscritas en la Dirección de Semilla.

En el último año, la política de gobierno está modificando los términos del apoyo y contratos con los productores semilleristas, priorizando a cooperativas, e involucrando fuentes de financiamiento formales (Fondo de Crédito Rural, Instituto de Desarrollo Rural, etc.).

Igual que en otros países donde los estados promueven esquemas de cofinanciamiento y compra de futuro de la cosecha de semilla para abastecer sus programas, los productores sienten que este proceso no termina de propiciar condiciones para obtener incentivos. El precio que se paga por la semilla, en algunos casos es inferior al que ofrecen los intermediarios en la zona; existe falta de fluidez en el acopio y retraso en el pago del producto.

### Industria de semillas

Hay 13 plantas procesadoras de semilla de frijol y maíz inscritas en la Dirección de Semillas (Cuadro 11). La de mayor capacidad es AGRO-NEGSA.

### Mercado de semilla de maíz blanco

Los requerimientos de semilla de maíz fueron en 2007 de 5,498 t. La producción local de semilla fue de 1,200 t (MAGFOR). Si a esa cifra se suman las importaciones de 367 t y se restan 294

**Cuadro 11. Plantas procesadoras de semillas y capacidad de procesamiento.**

Nombre de la Empresa	Lugar	Capacidad (t)			
		R	A	S	P
INTA CNIA	Managua	11	227	6	7
ASOPROL	Boaco	227	227		36
GERMINAL	Chinandega	45	682	34	14
RUIBARBO	Chinandega	45	955	3	11
GRAMESA	Chinandega	36	1000	7	14
ECOPROA	Jinotepe	91	91	23	11
PROASA	León	45	455		11
Centro de Servicios Agrícolas	Nueva Guinea	91	682	36	27
Beneficio San Rafael	Matagalpa	34	18	41	5
Agropecuaria LAFISE	Crucero	727	727	1.1	9
AGRONEGSA	Jinotepe	1136	682	455	1136
PROSEM UCA LA DALIA	Sébaco	455	455	1	11

Notas. R: Recepción, A: Almacenamiento, S: Secado, P: Procesamiento.

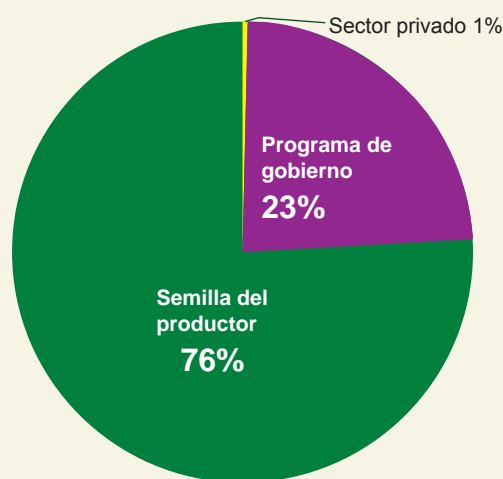
Fuente: Dirección de Semillas/MAGFOR (2008).

t exportadas, se contó con una disponibilidad de 1,300 t de semilla certificada de maíz blanco. De esta, el Programa Productivo Alimentario absorbió 1,258 t para abastecer a 66,600 productores, es decir, el 23% de los requerimientos de semilla de maíz blanco (Cuadro 12).

Del 77% restante el sector privado abastece solo el uno por ciento de los requerimientos, y un 76% es cubierto con grano de los productores. Sin embargo, el dato de la comercialización privada puede reflejar subvaloraciones en el registro de las importaciones (Figura 50).

Del total de la semilla certificada entregada por el gobierno, el 44% fue de semilla de híbridos y el 66% variedades de polinización libre (Cuadro 12). La empresa Agronegocios S.A. es la principal abastecedora del Programa Productivo Alimentario - Semilla Certificada. Desde el 2002, la empresa Cristiani Burkard también provee de semilla (híbridos) a este programa.

Los principales importadores son Agrocentro, Semillas Cristiani Burkard, Disagro-Sagsa, Agritade de Nicaragua SA y Formunica. Los oferentes



**Figura 50. Nicaragua, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de maíz blanco.** Fuente: Elaboración propia con datos de SIECA y del Programa Productivo Alimentario.

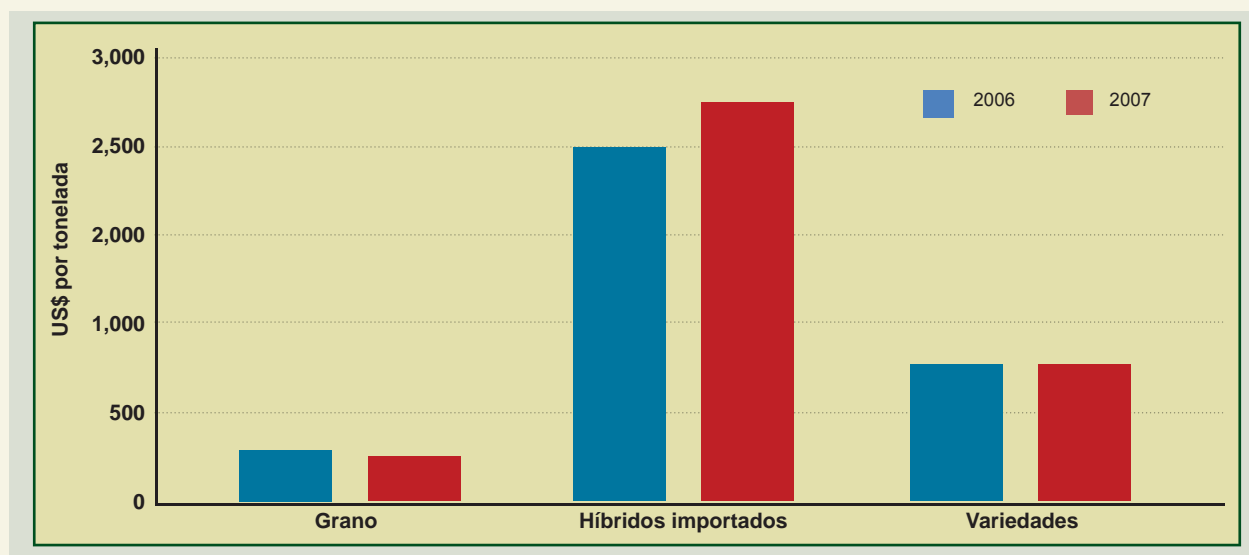
locales de semilla de maíz blanco son Miguel Blandón, Agronegsa, Asorem Teodoro Picado, Vicente Alegre, Semsas, Agrosel, INTA- CNIA, Semillas RN, UCOOM, Eladio Abrego, Roberto Novoa, Gramesa, Horteco, Self Help, UCA La Dalia y otros.



**Cuadro 12. Programa Productivo Alimentario - Semilla Certificada. Resultados en la entrega de semilla de maíz**

Detalle	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Productores atendidos	54,651	50,854	58,875	59,702	62,410	66,832
Híbrida	27,608	29,268	30,650	33,380	27,757	27,718
Variedad	27,043	21,586	28,225	26,322	34,653	39,114
Área cubierta (ha)	57,384	53,396	61,818	61,830	63,249	65,381
Híbrida	28,989	30,731	32,183	35,054	27,045	29,104
Variedad	28,396	22,665	29,636	26,776	36,204	36,277
Volumen de semilla entregada (t)	1,179	1,089	1,254	1,237	1,302	1,258
Híbrida	565	599	613	668	515	554
Variedad	615	491	641	570	787	704
Monto de la inversión (millones de córdobas)	26	21	19	19	15	17
Híbrida	18	15	12	13	9	10
Variedad	8	6	6	6	6	7

Fuente: Programa Productivo Alimentario, MAGFOR.



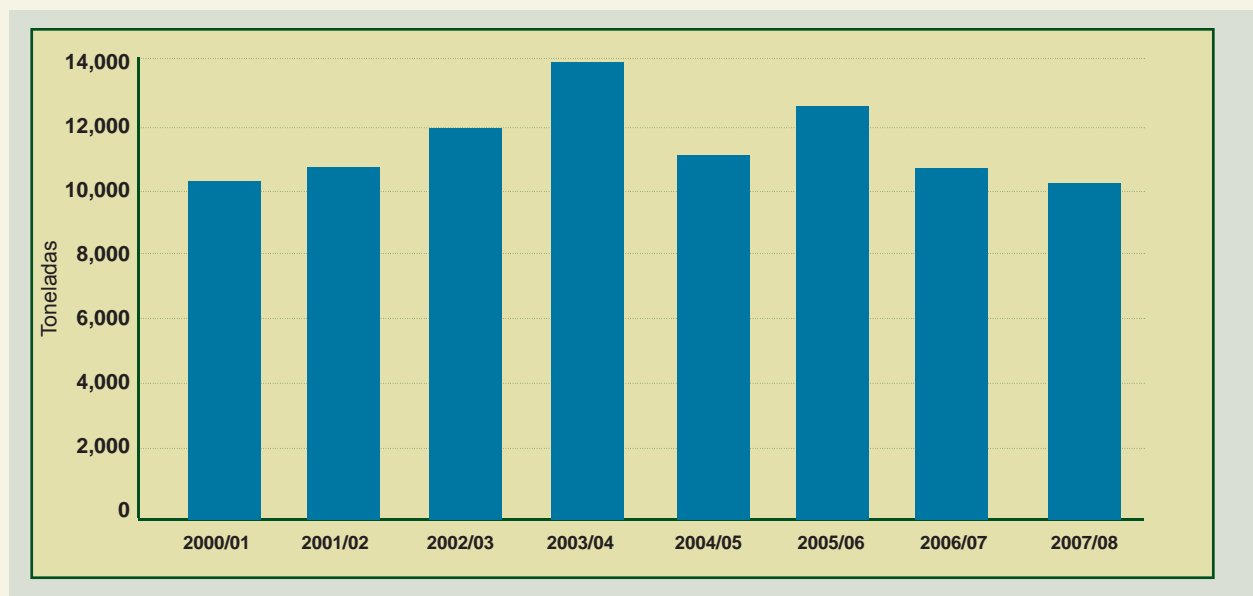
**Figura 51. Nicaragua, precios de grano y semilla certificada de maíz blanco.**

Fuente: MAGFOR y empresas comercializadoras.

### Precios de la semilla certificada de maíz

Existen diferencias importantes en los precios de las variedades de polinización libre y los híbridos de maíz blanco. La Figura 51 muestra

que en el mercado mayorista el precio del grano se cotiza a US\$ 312 la tonelada, la semilla certificada de variedades de polinización libre a US\$ 1,600 por tonelada y la semilla híbrida de origen guatemalteco a US\$ 2,750.



**Figura 52. Nicaragua, requerimientos de semilla de frijol.**

Fuente: Elaboración propia con datos de MAGFOR.

## Variedades

Nuevos y mejores híbridos desarrollados en los últimos años, ya están en el mercado. Los principales son INTA 991, HS 3G, HS 9, H53, H59, C343, C385. De las variedades de maíz blanco se destacan la NB-S, NB6, NB 9043, NB Nutrinta e Inta Nutrader, estas dos últimas de tipo QPM (Quality Protein Maize).

Los oferentes locales de semilla de maíz blanco cuentan con las variedades H-INTA 991, NB6, NB5, Nutrinta Amarillo, NB4093, Nutrinta Blanco y Tlayoli. Según el INTA, la preferencia de los productores por los híbridos está vinculada a la obtención de rendimientos superiores a las dos toneladas por hectárea, mientras que con las variedades de polinización libre alcanzan poco más de una tonelada por hectárea.

## El mercado de semilla de frijol

El mercado nicaragüense de semilla de frijol tiene gran potencial, ya que sus requerimientos son de 11,126 t anuales (Figura 52).

La cobertura de áreas de frijol con semilla certificada fue del 25% en 2007, abastecida por

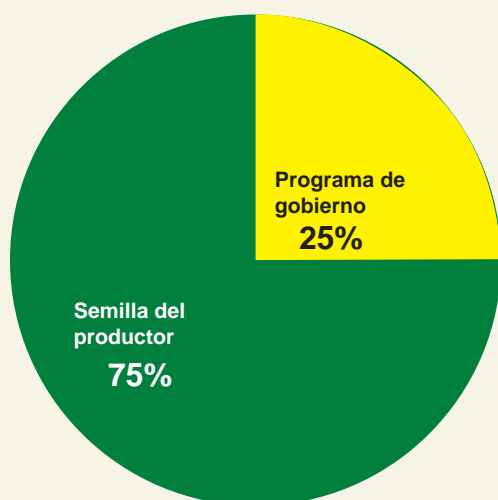
el Programa Productivo Alimentario que distribuyó 2,784 t a 76,500 productores, para cubrir 53,600 ha. El restante 75% fue sembrado con grano de los productores. (Figura 53).

Según los reportes oficiales, la cantidad de semilla distribuida por el Programa Productivo es superior a la producida localmente (1,066 t). Como no se importa semilla, se supone que los requerimientos se completan con semilla apta.

Las cifras de comercio exterior no son consistentes, ya que se conoce que en el 2007 hubo relativamente grandes exportaciones de semilla de frijol a Honduras, pero no aparecen registradas en las estadísticas oficiales, probablemente debido a clasificación errónea del código arancelario.

## Precios de la semilla certificada de frijol

En 2007, el precio del grano en el mercado mayorista fue de US\$ 797.3 por tonelada, y el de referencia de la semilla certificada de US\$ 1,300 por tonelada, lo que significa una diferencia de US\$523. La semilla en campo fue pagada a



**Figura 53. Nicaragua, 2007, cobertura de los requerimientos de semilla de frijol.**

Fuente: Elaboración propia con datos del Programa Productivo Alimentario.

precios similares a los del grano. Los costos de procesamiento de esta semilla se estiman en 66 a 70 US\$/tonelada, según datos de empresas que se dedican a este negocio.

En 2008 la relación entre el precio del grano y de la semilla certificada se redujo al 43% con relación al registrado en el 2007 (Figura 54), debido a que el gobierno determina el precio, para abastecer sus programas de siembra.

Las entidades responsables de fijar estos precios al productor y los de referencia para el mercado aducen que no pueden ser tan altos para la semilla certificada, con el fin de evitar una alza desmedida.

**Cuadro 13. Programa Productivo Alimentario, distribución de semilla certificada de frijol.**

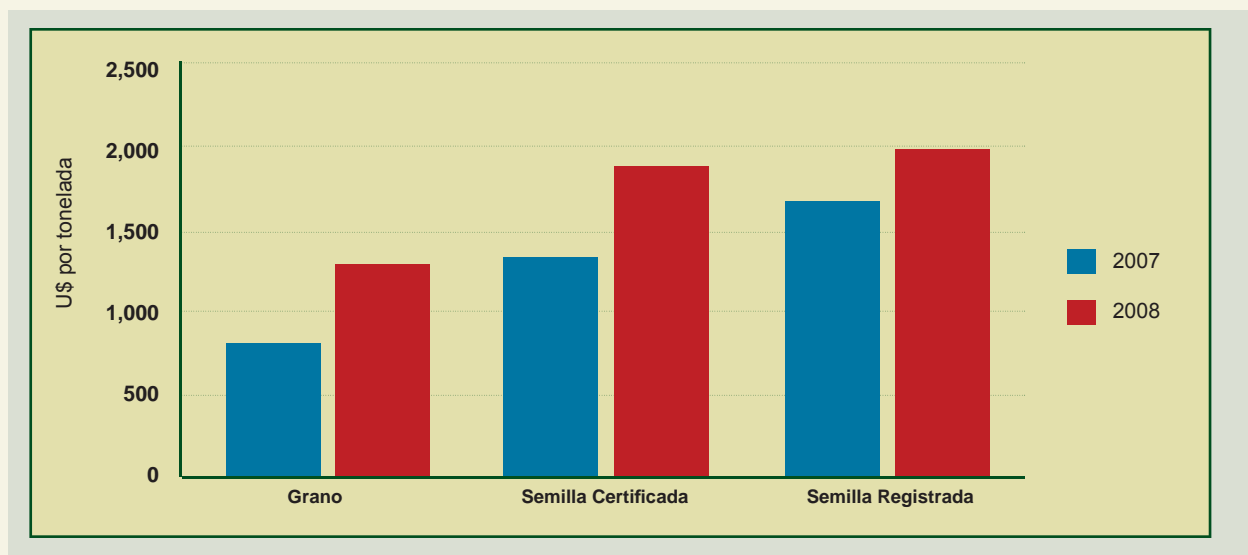
Descripción	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Productores atendidos	25,501	23,665	25,803	33,204	29,836	76,565
Frijol rojo	25,501	18,890	21,018	32,277	29,836	67,582
Frijol negro	0	4,775	4,785	927	0	8,983
Área cubierta (ha)	17,851	16,566	18,062	23,243	20,885	53,596
Frijol rojo	17,851	13,223	14,713	22,594	20,885	47,307
Frijol negro	0	3,343	3,350	649	0	6,288
Volumen de semilla entregada (t)	927	861	938	1,164	1,085	2,784
Frijol rojo	927	687	764	1,130	1,085	2,458
Frijol negro	0	174	174	34	0	327

Fuente: Programa Productivo Alimentario/MAGFOR.

**Cuadro 14. Nicaragua, producción de semilla de frijol.**

Descripción	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2007/08
Número de productores	165	357	138	629	700
Área sembrada (ha)	784	1,472	1,574	1,666	1,257
Área cosechada (ha)	689	1,344	1,505	1,538	1,022
Producción de campo (t)	897	1,831	1,486	1,386	1,062
Rendimiento de campo (t/ha)	1.30	1.36	0.99	0.90	1

Fuente: Programa Productivo Alimentario, MAGFOR.



**Figura 54. Nicaragua, precios de grano y semilla de frijol.**

Fuente: MAGFOR y Empresa Comercializadora AGRONEGSA.

## Variedades

En Nicaragua, en los últimos veinte años han estado disponibles nuevas variedades mejoradas de frijol rojo y frijol negro, generadas por el Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA), la UNAG con el Programa Campesino a Campesino, CIPRES, FUNICA, IICA y el Programa Regional de Frijol (PROFRIJOL).

Las variedades de frijol rojo y negro que prevalecen son DOR 364, INTA Canela, INTA Masatepe, INTA Rojo, Pueblo Nuevo JM, INTA Nueva Guinea, INTA Cárdenas. El Programa Productivo Alimentario incentiva la introducción de variedades de color negro, para colocar en los mercados de Venezuela y Costa Rica.

# Bibliografía

- Araya C. 1999. Experiencias de producción sostenible en los países: Estatus de las principales enfermedades del cultivo de frijol, y posibilidades organizativas para su manejo integrado en Costa Rica. *Revista Manejo integrado de plagas*. Volumen 55. <http://web.catie.ac.cr/informacion/RMIP/rmip54/art2-a.htm>.
- Araya, R. y J. C. Hernández. 2007. Variedades de frijol de grano rojo, obtenidas por fitomejoramiento participativo en Costa Rica 2000 – 2007, Programa de Fitomejoramiento Participativo. 20p.
- Carrillo, O. Sin fecha. Certificación de semillas y control de calidad. Oficina Nacional de Semillas, Costa Rica.
- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. 2004. Memoria de labores. El Salvador. 65p.
- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. 2006. Informe de resultados, El Salvador. 78p.
- CIAT. 2001. The impact of the bean research network in Central America: past, present, and future. <http://www.ciat.cgiar.org/beans/impactca.htm>.
- CIMMYT. 1999. Programa de maíz, desarrollo, mantenimiento y multiplicación de semilla de variedades de polinización libre. Segunda edición. México. 12p.
- CIMMYT. 2004. The regional maize program: delivering value to farmers in Central America. [http://www.cimmyt.org/whatisimmyt/ar99\\_2000/equity/regional\\_maize/regional.htm](http://www.cimmyt.org/whatisimmyt/ar99_2000/equity/regional_maize/regional.htm).
- CIMMYT. 1999. Desarrollo, mantenimiento y multiplicación de semilla de variedades de polinización libre. Programa de Maíz. México. 16 p.

- CIMMYT. Sin fecha. La inversión en la investigación de maíz en América Latina. 5p.
- CIPRES. 2007. Memoria de intercambio campesino latinoamericano sobre rescate y mejoramiento de variedades nativas y feria latinoamericana de la biodiversidad. [http://www.cipres.org/fpma/documents/event/inter\\_camb-Lat-CBDC-FPMA.pdf](http://www.cipres.org/fpma/documents/event/inter_camb-Lat-CBDC-FPMA.pdf).
- Colegio de Profesionales en Ciencias Agrícolas de Honduras. 2003. Producción artesanal de semilla de frijol de buena calidad. <http://www.colprocah.com/docsPDF/Secciones/ProduccionArtesanalSemillaFrijol.pdf>. 23p.
- Córdova, H.; Castellanos, S.; Barreto, H.; J. Bolaños. 2002. Veinticinco años de mejoramiento en los sistemas de maíz en Centroamérica: logros y estrategias hacia el año 2000. Revista Agronomía Mesoamericana. No 13 (1): 73-84.
- Escobar, D.A. 2002. El cambio tecnológico de las semillas de maíz durante el siglo XX. La tendencia de la biodiversidad. Congreso Iberoamericano de Desarrollo y Medioambiente, Ecuador. 12p.
- Espinosa, A; López, M.A.; Gómez, N.; Betanzos, E.; Sierra, M.; Coutiño, B.; Avendaño, R.; Preciado, E. y A, Terrón. 2003. Análisis y comentarios: indicadores económicos para la producción y uso de semilla mejorada de maíz de calidad proteínica en México.
- FAO. 2006. Proyecto de producción y comercialización de semillas artesanales mejoradas y diversificadas en Honduras. [www.fao.org.hn/proy\\_semillas.htm](http://www.fao.org.hn/proy_semillas.htm).
- FIDAMERICA. 2007. Manejo sostenible del Bono Tecnológico Productivo, sistematización del caso Erandique, Lempira. [http://www.fidamerica.org/admin/docdescargas/centrodocpart/pardoc\\_22.pdf](http://www.fidamerica.org/admin/docdescargas/centrodocpart/pardoc_22.pdf)
- Gobierno de Nicaragua. 1998. Ley de Producción y Comercio de Semillas. La Gaceta No. 26. [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/C565FA4BEB89E0BB062570A1005777B0?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/C565FA4BEB89E0BB062570A1005777B0?OpenDocument).
- Gobierno de Nicaragua. 1998. Reglamento de la Ley de Producción y Comercio de Semillas. Decreto N° 26-98. La Gaceta N° 71. Nicaragua. [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/BD85394A5F01D223062570A10057A278?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/BD85394A5F01D223062570A10057A278?OpenDocument).
- Guzmán, M. 2008. Validación de adaptabilidad, características agronómicas y rendimiento de grano de genotipos mejorados de frijol Rojo de Seda (*Phaseolus vulgaris*.), para zona intermedia del Pacífico Sur de Nicaragua. Instituto de Tecnología Agropecuaria de Nicaragua (INTA). 12p.
- Hernandez, J.C. y R. Araya. Sin fecha. Nueva variedad de frijol rojo. Costa Rica. 3p.
- Herrarte, C.; French, J. e I. Alvarado. 2005. Desarrollo de estrategias para exportación de semilla certificada de maíz de Guatemala hacia Honduras. Universidad Earth de Costa Rica. 6p.
- Instituto de Ciencia y Tecnología de Guatemala. 2008. [http://www.icta.gob.gt/precios\\_seed.htm](http://www.icta.gob.gt/precios_seed.htm).
- López, M. 2002. Análisis y comentarios: las industrias de semilla de maíz de Centroamérica y México: relaciones entre los sectores público y privado. Revista Agronomía Mesoamericana 14 (6): 157-168.
- Mainville, D. 2000. Relief and development: bean seed markets in Honduras after hurricane Mitch. Research paper, submitted to Michigan State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science. 63p.
- Martel, P. y R. H. Bernsten. 2000. Food markets, policy and technology: the case of Honduran dry beans, Bean/Cowpea CRSP. Michigan

- State University International Development. Working Paper No. 78. 57p.
- Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua. 2008. Programa Agroalimentario – Semilla Certificada (Época de Primera 2007/08). 16p.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador. 2006. Manual de insumos agropecuarios. 56p.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador 2005. Manual de insumos agropecuarios. 82p.
- Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua. 2007. Programa Productivo Alimentario-Semilla Certificada. Nicaragua. 2002-2007 . [www.nicaraguatriunfa.com/documentos2006\\_2007/Presentacion%20Ministro.ppt](http://www.nicaraguatriunfa.com/documentos2006_2007/Presentacion%20Ministro.ppt).
- Oficina Nacional de Semillas de Costa Rica. 2004. Reglamento para el registro de variedades comerciales. San José Costa Rica. [http://www.ofinase.go.cr/htm/reglam\\_reg\\_variedades\\_comerciales.htm](http://www.ofinase.go.cr/htm/reglam_reg_variedades_comerciales.htm).
- Oficina Nacional de Semillas de Costa Rica. 2000. Reglamento para la importación, exportación y comercialización de semillas. San José Costa Rica. [http://www.ofinase.go.cr/htm/regla\\_impор\\_export\\_semillas.htm](http://www.ofinase.go.cr/htm/regla_impор_export_semillas.htm).
- Osorio, M. de J. y C. A. Mejía. 2002. Difusión del híbrido HQ61 entre los productores de maíz en El Salvador. *Revista Agronomía Mesoamericana*. No.13 (2): 153-157.
- Paliwal, R. L. 2002. El maíz en los trópicos: Producción de semillas. FAO. <http://www.fao.org/DOCREP/003/X7650S/x7650s26.htm>.
- Pejuán, W. 2005. Constraints to and opportunities for developing a bean seed production and marketing system in Honduras. A thesis submitted to Michigan State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science. 137p.
- Pioneer Hi Breed International. 2003. Desarrollo de un maíz híbrido. [http://www.aea11.k12.ia.us/science/Ag\\_biotech/Module3/Plant%20Breeding/Hybrid%20seed%20development%20brochure%20\(Spanish\).pdf](http://www.aea11.k12.ia.us/science/Ag_biotech/Module3/Plant%20Breeding/Hybrid%20seed%20development%20brochure%20(Spanish).pdf).
- Piñero, M. y E. S. Obschatko. 1985. Política Tecnológica y Seguridad Alimentaria en América Latina. Instituto de Estudios Peruanos. Documento de trabajo N°8. Serie: Economía N°2.
- Programa de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica. 2005. Principales logros Alcanzados. <http://www.cipres.org/fpma/documents/public-bolet/boletin17.pdf>.
- Rojas, L. A. y G. Chávez. 2002. Efecto de la raza mínima y la convencional en Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la Región Huetar Norte de Costa Rica. *Revista Agronomía Mesoamericana* No.13. (2): 105-110.
- Rosas, J. C.; Castro, A. y E. D. Flores. 1999. Recomendaciones para el manejo de variedades mejoradas de frijol (Tío Canela, Dorado y Don Silvio RR). Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Programa para el desarrollo empresarial de Honduras. Programa de Investigaciones en frijol, Departamento de Agronomía. Honduras. 21p.
- Sandoval, E. 2007. Mercado de semilla de exportación. Departamento Agropecuario Pro-Chile. 29p.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería de Honduras. 2007. Programa Bono Tecnológico.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería de Honduras. 2008. Reporte diario de precios Agrícolas. [http://www.sag.gob.hn/arch\\_desc/precios%20simpah/insumos%20de%20honduras](http://www.sag.gob.hn/arch_desc/precios%20simpah/insumos%20de%20honduras).
- Secretaría de Agricultura y Ganadería de Chile. 2006. Normas generales de certificación de semillas de especies agrícolas. 13p.

Sierra, E. 2000. Evaluación de los sistemas de distribución de semilla de frijol a productores en pequeña escala afectados por el huracán Mitch en Honduras. FAO. [www.fao-sict.un.hn/ensayos/index.htm](http://www.fao-sict.un.hn/ensayos/index.htm).

Viana, A.; Rodríguez, F.; Salinas, R.; Gamero, S. y A. Talavera. 1995. Estudio de seguimiento en la región sur-oriental de Honduras al proyecto de producción artesanal de semilla de frijol. PROFRIJOL. Honduras. 19 p.

### Sitios Web consultados

[www.cimmyt.org](http://www.cimmyt.org)

[www.centa.gob.sv/](http://www.centa.gob.sv/)

[www.fao.org/es/ess/faostat](http://www.fao.org/es/ess/faostat)

[www.icta.gt](http://www.icta.gt)

[www.maga.gt/](http://www.maga.gt/)

[www.magfor.gob.ni](http://www.magfor.gob.ni)

[www.sieca.org](http://www.sieca.org)

[www.sag.gob.hn](http://www.sag.gob.hn)

[www.inta.go.cr/](http://www.inta.go.cr/)

[www.ucr.ac.cr/](http://www.ucr.ac.cr/)

[www.zamorano.edu/](http://www.zamorano.edu/)

[www.cnp.go.cr/](http://www.cnp.go.cr/)

### Entrevistas realizadas a:

Ing. Rigoberto Nolasco, DICTA, Honduras

Ing. Oscar Salazar; Coordinador técnico de semillas, ICTA, Guatemala

Ing Ever Hernández, presidente de la Junta Directiva del CENTA, El Salvador.

Ing. Renato Madrid Padilla. Coordinador regional de la oficina de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria en San Pedro Sula, Honduras.

Ing. Julio Munguía. Especialista en semillas, IICA, Oficina de Nicaragua.

Dr. Carlos Araya, Universidad Nacional. PITTA Frijol, Costa Rica.

Ing. Efraín García, Gerente de la Asociación de Productores de Santa Lucía, Boaco, Nicaragua.

Ing. Orlando Carrillo, OFINASE, Costa Rica.



# Anexos

## Anexo 1

Costa Rica: frijol rojo y negro. Área rendimiento y producción (húmeda y sucia). 1980/81-2006/07

Período agrícola	Area sembrada/ha	Area cosechada/ha	Producción (t) Húmeda y sucia	Rendimiento t/ha
80/81	23,681	nd	12,289	0.52
81/82	35,507	nd	16,312	0.46
82/83	39,120	nd	14,362	0.37
83/84	41,631	nd	20,584	0.49
84/85	43,279	nd	22,893	0.53
85/86	48,271	nd	28,992	0.60
86/87	56,489	nd	32,186	0.57
87/88	48,478	nd	22,803	0.47
88/89	48,701	nd	22,456	0.46
89/90	63,664	nd	34,257	0.54
90/91	69,580	nd	34,267	0.49
91/92	63,160	nd	35,569	0.56
92/93	59,030	nd	33,359	0.57
93/94	56,856	nd	35,337	0.62
94/95	57,447	nd	35,707	0.62
95/96	33,160	nd	21,535	0.65
96/97	43,436	26,773	13,278	0.50
97/98	38,186	34,040	13,464	0.40
98/99	35,552	30,447	16,863	0.55
99/00	31,757	30,212	16,689	0.55
00/01	24,332	24,332	16,057	0.66
01/02	22,829	19,699	13,027	0.66
02/03	18,831	18,831	14,064	0.75
03/04	17,967	16,346	10,504	0.45
04/05	16,294	16,264	10,192	0.63
05/06	14,150	14,055	10,953	0.78
06/07	12,747	12,747	8,919	0.70

Fuente: Servicio de Información de Mercados, Dirección de Mercadeo Agropecuario - C.N.P.

## Anexo 2

### Costa Rica: importaciones de semilla 2007.

CULTIVO	US\$ DOLARES	KILOGRAMOS
MAIZ	378,955	155,354,400
ARROZ	240,331	389,450,150
SOYA	2,923	650,180
SORGO	276	205,060
FRIJOL	274	29,000

Fuente: Servicio de Información de Mercados, Dirección de Mercadeo Agropecuario - C.N.P.

## Anexo 3

### Costa Rica: Volumen de las importaciones de maíz blanco (toneladas).

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total anual
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	381	162	0	0	543
1993	0	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	256
1994	0	0	11,362	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,362
1995	0	0	11,008	3	1	0	0	0	368	1,793	300	533	14,005
1996	1,236	683	1,073	20	0	0	5,646	0	100	14,250	46	408	23,461
1997	0	0	0	0	7,620	0	0	0	16,037	0	18	0	23,675
1998	0	0	0	0	10,944	0	18	197	0	61	9,000	17	20,238
1999	210	554	13,819	41	64	126	10,895	191	545	37	0	1,300	27,783
2000	74	13,214	54	18	56	1,411	1,348	11,723	71	513	13,188	37	41,707
2001	54	19	34	0	52	24,647	42	18	17	35	18	11,744	36,680
2002	18	18	18	17	12,749	19	17	8,654	2,645	88	17	17	24,277
2003	2,896	17	17	35	18	2,981	12,707	0	0	0	12,152	2,507	33,330
2004	0	0	11,700	0	0	8,207	21	21	13,307	6,366	2,915		42,537
2005	0	0	0	5,404	12,729	1,371	0	6,042	6,611	7,468	2,804	146	42,576
2006	5,613	4,700	0	68	6,668	5,135	8,553	3,016	23	9,286	7,548	167	50,779
2007	143	8,240	0		9,096	13,000	12,482	22,806	0	11,814	0	0	77,582
2008	0	399	11,267	45	44	0	0	0	0	0	0	0	11,755

Fuente: Servicio de Información de Mercados, Dirección de Mercadeo y Agroindustria, con información recopilada por el Departamento de Estudios Económicos, el Área de Análisis de Políticas Agropecuarias de la Dirección de Planificación y la Dirección de Sanidad V 1/. A mayo/2008

## Anexo 4

### Costa Rica : Producción de semilla certificada de frijol.

Ciclo Agrícola	Area sembranda ha	Area aprobada ha	Rendimiento kg/ha	Producción	
				Recibida	Acondicionada
kg/ha	Producción	recibida	acondicionada	kg	kg
1990/91	1,324.0	936.0	556.3	520,680.0	416,544.0
1991/92	1,559.0	1,066.0	866.1	923,290.0	738,632.0
1992/93	500.0	402.0	1,125.5	452,460.0	361,968.0
1993/94	406.0	253.0	1,321.0	334,220.0	267,376.0
1994/95	339.0	250.0	1,099.4	274,840.0	219,872.0
1995/96	263.0	226.0	835.3	188,780.0	151,008.0
1996/97	574.0	377.0	993.3	374,490.0	299,592.0
1997/98	594.0	320.0	624.7	199,900.0	159,920.0
1998/99	709.0	556.0	875.7	486,900.0	389,520.0
1999/00	348.0	114.0	990.2	112,880.0	90,304.0
2000/01	43.0	33.0	1,030.3	34,000.0	27,200.0
2001/02	301.0	142.0	1,177.8	167,250.0	133,800.0
2002/03	349.0	283.0	1,145.9	324,296.0	259,437.0
2003/04	79.0	4.0	1,863.0	7,452.0	5,962.0
2004/05	113.0	87.0	1,287.1	111,980.0	89,584.0
2005/06	144.0	114.0	1,046.6	119,316.0	95,453.0
2006/07	94.0	30.0	1,442.9	43,286.0	34,629.0
2007/2008	351.8	310.8	550.7	171,157.0	154,041.0

Fuente : Oficina Nacional de Semilla

## Anexo 5

### Costa Rica, ventas locales de semilla.

1990/91	640,177.0
1991/92	527,097.0
1992/93	441,830.0
1993/94	455,079.0
1994/95	463,655.0
1995/96	64,584.0
1996/97	152,302.0
1997/98	251,259.0
1998/99	186,490.0
1999/00	88,352.0
2000/01	49,340.0
2001/02	274,295.0
2002/03	125,761.0
2003/04	114,460.0
2004/05	154,634.0
2005/06	156,673.0
2006/07	104,021.0
2007/08	84,038.0

Fuente : Oficina Nacional de Semilla

## Anexo 6

### Costa Rica: Programa de reproducción de semilla 2008-2010. Plan Nacional Alimentos.

FRIJOL	Fundación (kg)	Registrada (kg)	Certificada (kg)	Cobertura (ha)	Meta del plan (ha)	% Meta a cubrir
2008	596	20.449	352.149	12.747	22.506	57
2009	596	20.449	525.839	25.153	27.525	91
2010	596	20.449	525.839	37.560	37.561	100
MAÍZ						
2008	8	867	69.914	6.696	10.774	62
2009	8	867	99.652	11.652	12.708	92
2010	8	867	99.652	16.609	16.575	100

## Anexo 7

### El Salvador: Servicios de almacenamiento de semilla.

Objetivo	El CENTA posee una amplia infraestructura para almacenamiento de granos, la cual se encuentra a disposición de los productores, importadores y distribuidores de semillas para su conservación en ambientes controlados.
Requisitos	1- Debe llevar la semilla debidamente envasada en bolsas especiales.  2- La semilla debe estar envasada conteniendo la procedencia, fecha de análisis, porcentaje de germinación y número de lote.
Procedimientos	<p><b>Almacenamiento menor de 3 meses</b></p> <p>El cliente se dirige a la Unidad de Colecturía del CENTA, se cobra 1 mes por adelantado, le extienden el recibo de pago correspondiente, luego el usuario se dirige a la bodega de Semilla Básica, presenta el recibo de cancelado al encargado y proceden a guardar la semilla.</p> <p>El bodeguero abre un expediente sobre ese trámite debido a que en ocasiones el usuario retira el material escalonadamente.</p> <p><b>Almacenamiento mayor de 3 meses.</b></p> <p>El cliente se dirige a la Unidad de Colecturía del CENTA, se cobra 3 meses por adelantado, le extienden el recibo de pago correspondiente, luego el usuario se dirige a la bodega de Semilla Básica, presenta el recibo de cancelado al encargado y proceden a guardar la semilla.</p> <p>El bodeguero abre un expediente sobre ese trámite debido a que en ocasiones el usuario retira el material escalonadamente.</p>
Tarifa	\$ 0.38 x Quintal x mes.
E-mail	semillabasica@centa.gob.sv, semillabasica@yahoo.com
Tiempo de almacenamiento	A demanda, siempre y cuando el usuario cancele mensualmente por el servicio.
Teléfonos	2328-0042, 2328-0054, 2328-0050
Fax	2302-0241
Horario de atención	8:00 a.m-12:00 a.m y de 1:00 p.m a 3:30 p.m
Unidad responsable de proporcionarlo	Semilla Básica: Ing. Ovidio Bruno, Jefe de Semilla Básica, e-mail obruno@centa.gob.sv
Dirección del lugar	Kilómetro 31, carretera a Santa Ana, San Andrés, Departamento de La Libertad.

## Anexo 8

### Requerimientos de semilla de maíz blanco y frijol en El Salvador.

#### Demanda de Semilla de Maíz.

Ciclo Agrícola	Hectáreas	Toneladas de semilla
2002	58,714.6	934
2003	58,242.1	927
2004	60,930.1	969
2005	59,889.2	953
2006	61,124.0	972
2007	94,623.9	1505

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGEA MAG

#### Demanda de Semilla de Frijol.

Ciclo Agrícola	Hectáreas	Toneladas de semilla
2002	173,208.7	8,267
2003	160,020.7	7,637
2004	164,115.0	7,833
2005	173,039.3	8,259
2006	168,735.0	8,053
2007	259,763.0	12,398

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGEA MAG

## Anexo 9

### Guatemala: Demanda de semilla de frijol y maíz.

Concepto	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Área cosechada de frijol (ha)	130,900.0	130,900.0	135,000.0	135,000.0	135,000.0	140,000.0
Demanda de semilla de frijol (t)	6,336.8	6,336.8	6,535.2	6,535.2	6,535.2	6,777.3
Área Cosechada de Maíz (ha)	601,790.0	603,000.0	603,000.0	798,927.0	791,759.0	660,000.0
Demanda de semilla de Maíz (t)	9,710.7	9,730.2	9,730.2	12,891.8	12,776.1	10,650.0

Fuente: Elaboración propia con datos de MAGA, ICTA.

## Anexo 10

Guatemala, Importaciones y exportaciones de semilla de maíz.

Importaciones de semilla de maíz. Valores en miles de US\$.

Código arancelario		2004		2005		2006		2007	
		US\$	t	US\$	t	US\$	t	US\$	t
10051000	SA-2002-Para siembra	430	335	927	478	733	263	—	—
10051000	SA-2007-Para siembra	—	—	—	—	—	—	1,752	582
<b>Total</b>		<b>430</b>	<b>335</b>	<b>927</b>	<b>478</b>	<b>733</b>	<b>263</b>	<b>1,752</b>	<b>582</b>

Exportaciones de semilla de Maíz. Valores en miles de US\$.

Código arancelario		2004		2004		2005		2006		2007	
		US\$	t	US\$	t	US\$	t	US\$	t	US\$	t
10051000	SA-2002 para siembra	430	335	7,623	3,927	7,327	4,389	3,875	2,633	---	---
10051000	SA-2007 - para siembra	---	---	---	---	---	---	---	---	6,647	3,949
<b>Total</b>		<b>430</b>	<b>335</b>	<b>7,623</b>	<b>3,927</b>	<b>7,327</b>	<b>4,389</b>	<b>3,875</b>	<b>2,633</b>	<b>6,647</b>	<b>3,949</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de SIECA.

## Anexo 11

Honduras, Importaciones y exportaciones de semilla de maíz.

Importaciones de semilla de Maíz. Valores en miles de US\$.

Código arancelario	2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	US\$	t	US\$	t	US\$	t	US\$	t	US\$	t	US\$	t
10051000	1,776,101	1,132	2,026,110	1,208	1,011,822	725	1,252,487	633	2,073,793	1,211	---	---
10051000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2,301,510	1,250
<b>Total</b>	<b>1,776,101</b>	<b>1,132</b>	<b>2,026,110</b>	<b>1,208</b>	<b>1,011,822</b>	<b>725</b>	<b>1,252,487</b>	<b>633</b>	<b>2,073,793</b>	<b>1,211</b>	<b>2,301,510</b>	<b>1,250</b>

Exportaciones de semilla de Maíz. Valores en miles de US\$.

Código arancelario	2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	US\$	t	US\$	t	US\$	t	US\$	t	US\$	t	US\$	t
10051000	21,060	17	26,736	18	260,314	130	266,860	175	12,588	6	---	---
10051000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	244,220	97
<b>Total</b>	<b>21,060</b>	<b>17</b>	<b>26,736</b>	<b>18</b>	<b>260,314</b>	<b>130</b>	<b>266,860</b>	<b>175</b>	<b>12,588</b>	<b>6</b>	<b>244,220</b>	<b>97</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de SIECA.

## Anexo 12

### Nicaragua : Área, rendimiento y producción de frijol.

Ciclo	Miles de ha	t/ha	Miles de t
1970/1971	46.35	0.77	35.92
1971/1972	48.37	0.77	37.23
1972/1973	39.67	0.71	28.29
1973/1974	46.70	0.72	33.76
1974/1975	64.73	0.71	46.03
1975/1976	55.82	0.78	43.75
1976/1977	67.16	0.80	53.51
1977/1978	61.25	0.66	40.68
1978/1979	66.12	0.83	54.84
1979/1980	52.20	0.75	39.20
1980/1981	76.56	0.50	38.44
1981/1982	94.24	0.58	54.77
1982/1983	74.05	0.68	50.00
1983/1984	92.85	0.62	57.35
1984/1985	83.52	0.70	58.50
1985/1986	71.90	0.64	45.81
1986/1987	99.11	0.59	58.64
1987/1988	71.90	0.52	37.75
1988/1989	109.13	0.56	60.58
1989/1990	105.03	0.59	61.83
1990/1991	104.40	0.52	54.55
1991/1992	94.45	0.61	57.98
1992/1993	90.48	0.62	56.14
1993/1994	114.42	0.67	76.76
1994/1995	119.71	0.70	83.65
1995/1996	137.67	0.64	87.80
1996/1997	119.22	0.63	74.87
1997/1998	134.26	0.53	71.53
1998/1999	186.95	0.80	149.08
1999/2000	207.67	0.65	135.20
2000/2001	222.20	0.78	173.18
2001/2002	229.69	0.77	176.83
2002/2003	249.05	0.79	196.94
2003/2004	288.55	0.80	230.34
2004/2005	231.23	0.75	173.24
2005/2006	269.77	0.79	211.91
2006/2007	228.11	0.79	179.73
2007/2008	228.74	0.74	168.56
2008/2009	247.08	0.85	209.77

Fuente: MAGFOR



**Anexo 13.** Nicaragua. Área, rendimiento y producción de maíz blanco.

Ciclo	Miles de ha	t/ha	Miles de t
1970/1971	208.10	0.90	187.55
1971/1972	204.90	0.89	183.33
1972/1973	170.10	0.85	144.14
1973/1974	203.72	0.93	188.92
1974/1975	260.30	0.77	200.64
1975/1976	207.62	0.91	189.83
1976/1977	225.36	0.88	198.70
1977/1978	211.03	0.85	179.18
1978/1979	226.20	1.11	251.14
1979/1980	167.04	1.02	170.45
1980/1981	220.98	0.88	194.61
1981/1982	206.02	0.96	198.27
1982/1983	190.01	0.94	178.09
1983/1984	182.35	1.20	218.64
1984/1985	187.92	1.13	212.69
1985/1986	160.08	1.20	192.80
1986/1987	156.88	1.36	213.80
1987/1988	181.17	1.22	220.45
1988/1989	194.88	1.15	223.18
1989/1990	197.94	1.18	232.68
1990/1991	174.00	1.14	198.86
1991/1992	196.41	1.18	230.89
1992/1993	174.00	1.31	227.27
1993/1994	217.71	1.31	284.36
1994/1995	194.88	1.24	241.82
1995/1996	278.26	1.19	330.85
1996/1997	277.36	1.16	322.88
1997/1998	231.77	1.14	264.07
1998/1999	261.07	1.15	300.47
1999/2000	259.94	1.15	298.25
2000/2001	324.56	1.27	412.20
2001/2002	316.52	1.33	419.86
2002/2003	372.92	1.34	499.46
2003/2004	392.77	1.50	588.60
2004/2005	322.61	1.38	443.73
2005/2006	395.54	1.40	555.60
2006/2007	342.54	1.47	501.89
2007/2008	347.84	1.39	484.70
2008/2009	367.49	1.50	552.00

Fuente: MAGFOR

**Anexo 14.** Nicaragua. Capacidad de almacenamiento y tarifas de ENABAS.

Centro de Servicios de ENABAS	Departamento	Capacidad de almacenamiento actual en Silos (qq)	Capacidad de almacenamiento en bodegas	Estado actual
Los Brasiles	Managua	500,000	500,000	Operando
Terminal 1	Managua	120,000	52,000	Operando
San Diego	Granada	200,000	60,000	Listo para operar
Diriomo	Granada	24,000	5,000	Listo para operar
El Rosario	Carazo	4,000	15,000	Listo para almacenar
Telica Granero	León	24,000	No bodega	Operando
Telica Planta de Aceite	León		No bodega	Listo para operar
El Viejo	Chinandega	24,000	No bodega	En reparación
Santa Lucía	Boaco	4,000	15,000	Listo para almacenar
Ocotol	Nueva Segovia	24,000		En reparación
Matagalpa	Matagalpa	24,000	15,000	Operando
Malpaisillo	León	24,000	15,000	En reparación

**Tarifas de servicio de secado, US\$/QQ**

CONCEPTO	Precio
Secado del 13.01% al 20% de humedad	1.10
Secado de 20.1% al 25% de humedad	1.30
Secado de 25.01% al 28% de humedad	1.70
Almacenamiento en Silos Seco y Limpio	0.10
Servicios de Fumigación	0.12

Fuente: ENABAS (2008).