




PROYECTO RED SICTA

FASE 1

Informe Final

23/03/2010



 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Cooperación Suiza
en América Central**

Contenido

Introducción	3
Componente del Fondo Competitivo.....	5
<i>Estrategia para la asignación de proyectos en la Fase 1.</i>	5
<i>Aplicación de la estrategia y cumplimiento de los objetivos.</i>	6
<i>Problemas principales</i>	10
1. <i>Proyecto análisis de factores de riesgo asociados con la presencia de fumonisinas en la cadena agroalimentaria del maíz blanco y amarillo en Guatemala.</i>	11
2. <i>Proyecto inteligencia de mercados y sistemas de producción mejorados al servicio de los pequeños productores rurales en Honduras y Nicaragua.</i>	14
3. <i>Proyecto variedades de frijol tolerantes al estrés abiótico de la baja fertilidad y la sequía, y la sostenibilidad productiva y alimentaria de Centroamérica.</i>	17
4. <i>Proyecto de producción, procesamiento y comercialización de productos derivados de la yuca en Panamá</i>	28
5. <i>Proyecto de validación del cultivo de naranjilla Lulo (<i>Solanum quitoense</i>) y Cocona (<i>Solanum sessiliflorum</i>) y estudio de mercado para pequeños agricultores en Jinotega, Nicaragua.</i>	33
6. <i>Proyecto de establecimiento de bancos de semillas de maíz criollo para el mejoramiento de la productividad y adaptación en el Departamento de Morazán.</i>	34
7. <i>Proyecto de diversificación productiva y optimización en el uso de agua de lluvia y suelos con propósito agrícola en tres comunidades susceptibles a sequía en la Zona Oriental de El Salvador.</i>	37
8. <i>Proyecto de validación tecnológica y fomento de papaya Hawaiana y Maradol.</i>	38
9. <i>Proyecto de uso de hojas de chan (<i>Hyptis suaveolens</i>) para el control de <i>Sitophilus zeamais</i> y <i>Zabrotes subfasciatus</i>.</i>	40
10. <i>Proyecto de desarrollo de una estrategia de manejo postcosecha de yuca orgánica para la Asociación de los Pequeños Productores de Talamanca (APPTA) para su comercialización local a través de Hortifruti, en Costa Rica.</i>	41
11. <i>Proyecto de innovaciones tecnológicas en la cadena de valor del frijol de socios de ADEGO en Guatemala.</i>	42
12. <i>Proyecto Innovaciones para mejorar la competitividad de la cadena agroindustrial de grano y semilla de frijol de los socios de ASOPROL - Nicaragua.</i>	49
Componente de Fortalecimiento del SICTA.....	55
Componente de Gestión de Conocimiento.....	58

Introducción

El proyecto RED SICTA, con sede en Managua, Nicaragua, es ejecutado por el IICA en el marco de un convenio suscrito con la Cooperación Suiza en América Central (COSUDE), entidad que aportó los recursos para éste. Red SICTA fue diseñado para operar durante diez años, dividiéndose en tres fases. La Fase 1 de Red SICTA, sobre la que trata este informe, inició el primero de julio de 2004 y finalizó el 31 de diciembre de 2009.

Red SICTA se ejecuta bajo la tutela de un Comité Directivo. En los primeros cuatro años este comité estuvo conformado por once personas, representantes del INTA de Nicaragua, COSUDE, el CAC, representantes del CGIAR/CIAT, del CATIE, del CENTA, representantes del sector privado como CAMAGRO de El Salvador, HORTIFRUTI Y UNAG de Nicaragua. El año 2007, para hacerlo más ágil, el Comité fue reducido y conformado por solamente tres representantes, uno de cada una de las instituciones COSUDE, IICA y SICTA.

El objetivo del proyecto fue “contribuir al desarrollo de una producción agrícola sustentable vinculada a los mercados, permitiendo a los pequeños productores mejorar sus ingresos y alejarse de la pobreza”. El objetivo general se alcanzaría mediante tres objetivos específicos, cuyos resultados a obtener se observan en el Cuadro 1. Los resultados atribuibles a cada objetivo no fueron expresados en un marco lógico para la Fase 1 con indicadores y metas para cada uno de ellos, aunque sí se contó con un marco lógico vinculado al plan de acción operativo para el período 2004 – 2005.

Cuadro 1. Resumen de objetivos y resultados.

Objetivo Específico	Resultado	Indicador*
Mejorar la producción agrícola y facilitar la orientación al mercado	Los productores tienen acceso a tecnología validada para una producción mejorada y mayores perspectivas de comercialización.	<ul style="list-style-type: none"> – En operación un fondo competitivo para la innovación tecnológica. – Dos proyectos regionales adjudicados. – Cinco proyectos nacionales en ejecución
Generar o adaptar conocimiento agrícola de alta calidad que sea útil para los productores o los hacedores de políticas	Los resultados de investigaciones se traducen fácilmente en mensajes validados de extensión	<ul style="list-style-type: none"> – Página Web operando. – Links en sitio web a redes de otras fuentes de información y conocimiento. – Difusión de experiencias exitosas en el ámbito tecnológico. – Talleres de intercambio de experiencias. – Recursos humanos de la región capacitados en formulación de proyectos.
Fortalecer la coordinación e integración regional en torno al desarrollo y la transferencia de tecnología agrícola	El SICTA funciona cada vez más como un catalizador de la investigación y el desarrollo agrícola en Centroamérica.	No hubo indicadores.

*Estos indicadores son tomados del marco lógico para el período 2004-2005.

El arranque del proyecto implicó todo un período de establecimiento del marco técnico y administrativo. En éste tuvieron lugar:

- a) La contratación de recursos humanos (tres técnicos y dos profesionales para el área administrativa).
- b) La elaboración de los manuales con que funcionaría el Fondo Competitivo, el reglamento y documentos varios con información de bases y procedimientos para los concursos del Fondo Competitivo.
- c) Una amplia jornada de difusión de Red SICTA en toda la región.
- d) Los procesos de recepción de propuestas y adjudicación de proyectos.

Desde diciembre de 2006, dio inicio la Fase 2, tres años antes de que finalizara la Fase 1. Es decir que desde diciembre de 2006 hasta diciembre de 2009, la Fase 1 y la Fase 2 se ejecutaron simultáneamente.

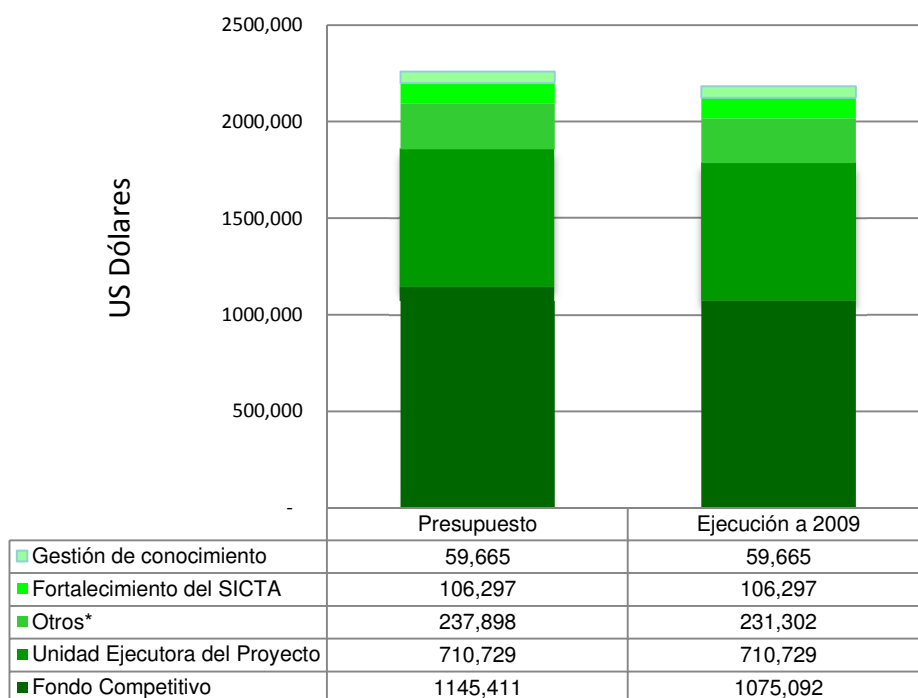
La ejecución simultánea de dos fases implicó la unificación de estrategias y mecanismos para administrar ambas fases, ya que no tenía sentido contar con instrumentos diferentes para cada fase.

Entre los cambios más importantes que incidieron en el posterior desarrollo de la Fase 1, se cuentan:

- a) la reformulación de los proyectos adjudicados en los concursos de los Fondos Competitivos, debido a que sus marcos lógicos carecían de indicadores adecuados así como de un enfoque de mercado.
- b) La reformulación del reglamento en cuanto a procedimientos técnico/administrativos (presentación y aprobación de informes, desembolsos), a fin de hacerlos más ágiles.
- c) La constitución de un Comité Directivo más pequeño.
- d) El completamiento de la cartera de proyectos bajo una nueva metodología adoptada en la Fase 2.

El presupuesto total de la Fase 1 fue de US\$ 2, 260, 000 (dos millones doscientos noventa y siete mil dólares). La ejecución financiera a la conclusión de la fase fue del 97%. La mayor parte del presupuesto correspondió al Fondo Competitivo (cartera de proyectos), con un 51% de los recursos totales y cuya ejecución fue del 94%.

La convocatoria de los concursos del Fondo Competitivo, el funcionamiento de los paneles de revisiones y selección de las propuestas de proyectos, las negociaciones con las alianzas, el alto número de miembros del Comité de Directivo de Red SICTA, y la etapa de planificación de la Fase 2 de Red SICTA, consumieron una buena parte de los recursos, ejecución asignada presupuestariamente como gastos de la UEP, tal como se observa en la Figura 1. El alto costo relativo de este tipo de operaciones incidió en la modificación del mecanismo del Fondo Competitivo para la Fase 2, como se explicará posteriormente.



*TIN, Auditorías,

Figura 1. Ejecución presupuestaria de la Fase 1.

Componente del Fondo Competitivo

Estrategia para la asignación de proyectos en la Fase 1.

La Fase 1 operaría cofinanciando innovaciones tecnológicas sobre iniciativas presentadas a un Fondo Competitivo, cuyas propuestas podrían ser de carácter regional y/o nacional para las cadenas agroalimentarias de maíz, frijol y tubérculos, pudiéndose considerar además sistemas alternativos que propiciaran la diversificación en los sistemas de producción campesinos y el incremento de sus rentabilidades y competitividades.

Se privilegiarían propuestas que presentaran innovaciones de apoyo a productores pobres de laderas, y en aquellos rubros que son de particular importancia en la dieta de consumidores de bajos ingresos.

Las innovaciones en estos proyectos podrían ser de investigación adaptativa e innovación, o bien de investigación aplicada estratégica. Los primeros tendrían una duración máxima de tres años y los segundos podrían tener una duración mayor.

La cartera de proyectos se ejecutaría a través de alianzas público-privadas, compuestas por organizaciones de productores, instituciones generadoras de conocimiento (generalmente los INIA) u otros actores clave de las cadenas agroalimentarias, que en estos casos fueron ONG's. Estas Alianzas debían aportar al menos un 50% de la inversión total de los proyectos y comparten también la responsabilidad de obtener los resultados propuestos.

Aplicación de la estrategia y cumplimiento de los objetivos

Tras la convocatoria de dos concursos del Fondo Competitivo se adjudicaron dieciséis proyectos, de siete planificados, aunque posteriormente concluyeron su ejecución solamente trece de ellos (Cuadros 2 y 3) debido a que tres proyectos que no lograron desde un inicio despegar con sus actividades debido a debilidades de los aliados: el proyecto de ChurrITOS/Honduras y el de cultivos en balsas en Panamá, los cuales después de habersele dado un período de oportunidad, no mostraron ninguna capacidad para ejecutar el programa También el proyecto de una planta piloto de producción de harina de maíz, en Nicaragua, cuya alianza antes de firmar el contrato retractó su propuesta por haber perdido la maquinaria con que inicialmente contaba como contraparte.

Cuadro 2. Proyectos programados y concluidos en la Fase 1 de Red SICTA.

Tipo de proyectos	Programados	Adjudicados	Concluidos
Nacionales	5	14	11
Multinacionales	2	2	2
Total	7	16	13

En esta fase se adjudicaron dos proyectos multinacionales por invitación directa: “Variedades de frijol tolerantes al estrés abiótico de la baja fertilidad y la sequía, para la sostenibilidad productiva y alimentaria de Centroamérica” e “Inteligencia de mercados y sistemas de producción mejorados al servicio de pequeños productores para diversificar sus sistemas de producción y mejorar sus ingresos”. Las organizaciones ejecutoras de los mismos, la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), fueron invitados directamente por Red SICTA a coordinar estos proyectos que también incluían como socios a los INIA de Nicaragua y Honduras.

Para aprovechar recursos remanentes y completar la ejecución presupuestaria en proyectos de la Fase 1, en 2007 se adjudicaron dos nuevos proyectos bajo la metodología aprobada para la Fase 2, estos fueron los proyectos de “Innovaciones Tecnológicas en la Cadena de Valor del Frijol de los Socios de ADEGO”, en Ipala, Guatemala, y el proyecto de “Innovaciones para Mejorar la Competitividad de la Cadena Agroindustrial de Grano y Semilla de Frijol de los Socios de ASOPROL”, en Boaco, Nicaragua.

Los beneficiarios directos de la cartera de proyectos ejecutada fueron 809 familias de pequeños productores, en rubros como maíz, frijol, yuca, papaya, hortalizas, uso de hoja del chan, y naranjilla (Cuadro 3). En dos de los proyectos que tuvieron carácter estratégico regional (variedades de frijol y presencia de toxinas en el maíz), los beneficiarios indirectos abarcan potencialmente a todos los agricultores de la región centroamericana en cada uno de ambos rubros, más o menos un millón de pequeños productores.

Cuadro 3. Cartera de proyectos aprobados por los dos concursos del fondo competitivo.

País/ Código	Nombre del Proyecto	Miembros de la alianza	Beneficiarios directos	Costo Aporte Red SICTA US\$
Costa Rica CR002	Desarrollo de una estrategia de manejo poscosecha de yuca orgánica para la Asociación de los Pequeños Productores de Talamanca (APPTA) para su comercialización local a través de Hortifruti.	Asociación de Pequeños Productores de Talamanca APPTA, Universidad de Costa Rica; HORTIFRUTI S.A.	50	35,070
Guatemala GT007	Análisis de los factores de riesgo asociados a la presencia de fumonisinas en la cadena agroalimentaria del maíz blanco y amarillo en Guatemala.	Instituto de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (ICTA), la Comisión Nacional de Granos Básicos (CONAGRAB), la organización gremial de la industria avícola, ANAVI, y el Laboratorio de Diagnóstico Molecular del USDA.	Potencialmente todo los agricultores de maíz de la región.	60,000
Guatemala GT009	Validación tecnológica y fomento de la papaya Hawaiana y Maradol.	Asociación Central de Servicios Integrales para el Desarrollo –CESIDE-; Comité de Marañoseros de la Aldea Las Rosas, Punto Chico, Lorena, Santa Rosa, Efrata, Primavera, El Edén, Atlántida, Atenas, Trinitaria, El Quetzal, y la empresa Enlaces Guatemala, S.A.	100	56,330
Nicaragua NI005	Uso de hojas de Chan (<i>Hyptis suaveolens L.Poit</i>) para el manejo de plagas y la protección de granos almacenados en maíz y frijol.	Cooperativa “Los Altos de la Cruz”, Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos UNAG-León y Grupo “Los Chaneros”.	16	10,870
Nicaragua NI010	Validación del cultivo de naranjilla y estudio de mercado del producto como una alternativa de desarrollo para pequeños agricultores de granos básicos.	Fundación Jinotegana para el desarrollo sostenible (FUNJIDES); Grupo de agricultores bajo sistemas agroforestales; Universidad Nacional Agraria (UNA).	30	33,446

Panamá PA005	Producción, procesamiento y comercialización de productos derivados de la yuca.	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), la Cooperativa La Solución y la Cooperativa Reverendo Domingo Basterra, el Instituto de Mercadeo Agropecuario (IMA), el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), el Instituto Panameño Autónomo de Cooperativas, la Universidad Tecnológica de Panamá, el Grupo Riba/Smith y el Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo de la Yuca (CLAYUCA).	71	60,000
El Salv. SV004	“Diversificación Productiva y optimización en el uso de agua lluvia y suelos con propósito agrícola en tres comunidades susceptibles a sequía en la zona Oriental de El Salvador”.	Coordinación Interparroquial de la Diócesis de San Miguel (COIDESAM); Movimiento de productores “Pastoral de la Tierra”; Escuela Agrícola Panamericana “Zamorano”, Programa de Manejo Integrado de Plagas, PROMIPAC.	25	60,000
El Salv. SV006	Establecimiento de bancos de semillas de maíz criollo para el mejoramiento de la productividad y adaptación en el Departamento de Morazán.	Asociación de Desarrollo Comunal Los Tres Pinos; Asociación de Lisiados de Guerra de El Salvador (filial departamento de Morazán); Fundación Agencia de Desarrollo Económico Local de Morazán (ADEL Morazán); Programa de Manejo integrado de América Central (PROMIPAC).	60	50,350
Hond. Nic CIER06-04	Inteligencia de mercados y sistemas diversificados (CIAT).	Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, CECOOPSEMEIN e ITC.	11	117,076
Hond. Nic CIER06-05	Variedades de frijol tolerantes a sequía (CIAT - Zamorano).	Escuela Agrícola Panamericana (EAP), Zamorano, Honduras; Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia; Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Nicaragua; Dirección de	Potencialmente todo los agricultores de frijol de la región.	248,800

		Ciencia y Tecnología Agrícola (DICTA), Honduras; Asociación de Comités de Transferencia de Tecnología Agropecuaria Local del Yeguaré (ASOCIAL Yeguaré), Honduras; Asociación Regional de Servicios Agrícolas (ARSAGRO), Danlí, Honduras; Asociación de Productores de la Comunidad de Nandarola, Granada, Nicaragua; Cooperativa Multisectorial Nueva Unión de Productores, Las Segovias, Nicaragua.		
Proyectos adjudicados con metodología de Fase 2				
Guatemala	Innovaciones Tecnológicas en la Cadena de Valor del Frijol de los Socios de ADEGO.	Asociación de Desarrollo Granero de Oriente, Instituto de Ciencia y Tecnología Agropecuaria.	246	127,867
Nicaragua	Innovaciones para Mejorar la Competitividad de la Cadena Agroindustrial de Grano y Semilla de Frijol de los Socios de ASOPROL.	Asociación de Productores de Santa Lucía, Instituto de Tecnología Agropecuaria de Nicaragua.	200	137,372
Total			809	997,181

Los recursos colocados por Red SICTA en esta cartera fueron complementados con aportes de las alianzas por un monto de US\$2,392,401 equivalente al 71% de la inversión total.

En lo general, esta fase logró su objetivo de “contribuir al desarrollo de una producción agrícola sustentable vinculada a los mercados, permitiendo a los pequeños productores mejorar sus ingresos y alejarse de la pobreza. Sin embargo los mecanismos mediante los cuales se seleccionó la cartera de proyectos no garantizaron que las innovaciones emprendidas fueran las más eficientes. En la cartera de proyectos habían algunos que no tenían sustento de demandas de agricultores, ni posibilidades de mercado, o bien se trató de tecnologías inviables o inversiones con períodos de maduración más allá de la vida del proyecto.

Los resultados dejaron un capital de conocimientos agronómicos, de mercado y económicos, no solo entre los beneficiarios directos de cada proyecto, sino también a nivel de las instituciones y de las organizaciones de los ámbitos locales y regionales. Estos pueden servir como base para seguir profundizando investigaciones y opciones para el bienestar de los pequeños agricultores de la región.

El cumplimiento de los objetivos fue mejor en la parte productiva (fincas) y menos exitosa en aquellos que incorporaban las fases de procesamiento y comercialización, aunque los actores públicos y privados que intervinieron en estos proyectos quedan más sensibilizados a la aplicación del enfoque de cadena y orientación de mercado.

Uno de los mayores logros de la Fase 1 fue la constitución de alianzas para la ejecución local de proyectos. Este mecanismo garantizó la participación de los oferentes tecnológicos a la vez que dotó de mayores capacidades de gestión a las organizaciones de pequeños agricultores participantes. Este mecanismo se continuó en la Fase 2.

Los proyectos finalizados pueden servir como base para seguir profundizando investigaciones y opciones para el bienestar de los pequeños agricultores de la región.

Las trabas identificadas, como la agilidad de los procesos administrativos, la operatividad del Comité Directivo, y la readecuación de los marcos lógicos de los proyectos fueron atendidas y ajustadas en los últimos años de la Fase 1.

Problemas principales

Los proyectos fueron inicialmente formulados con serias debilidades en la definición de resultados a alcanzar y la estrategia para lograrlos, así como en el enfoque de cadena y orientación al mercado. Debido a esto se realizó en todos ellos un ajuste de sus marcos lógicos con el que se logró reorientar el enfoque resultados, de cadena y garantizar la definición de indicadores más concretos para el seguimiento y medición de resultados. El ajuste en sus marcos lógicos fue determinante para el logro de resultados finales observados en cada proyecto.

El Fondo Competitivo de Red SICTA, modalidad bajo la que se asignó la cartera de proyectos, fue creado como un mecanismo de incentivos para estimular el acceso de proyectos de innovación agrícola en los rubros de interés. La experiencia dejó como lección aprendida que ese no fue el mecanismo más apropiado sobre todo por su falta de agilidad y por lo altamente costoso y desgastante que significaron los paneles de revisión de cada propuesta. Las propuestas aprobadas no siempre rescataron las demandas de productores sino que a menudo fueron proyectos formulados por ONG's. Los fondos fueron altamente demandantes de recursos financieros, no previstos en el diseño del Proyecto y en detrimento de los recursos destinados a éstos. También fueron altamente demandante de los recursos humanos de la UEP en su operación y administración, limitando sus capacidades para la realización de otras acciones que permitan potenciar los resultados del Proyecto.

La ejecución se vio limitada por la baja capacidad de gestión de las organizaciones de las alianzas que frecuentemente mostraron debilidades en su presentación de informes y capacidad de ejecución presupuestaria. De igual modo, el IICA aplicó en los primeros años procesos administrativos engorrosos para la aprobación de los informes, conduciendo todo esto a frecuentes atrasos en los desembolsos.

En muchos de los casos el alcance de los resultados se vio limitado por el corto período de ejecución de los proyectos que no permite la maduración de las innovaciones.

1. Proyecto análisis de factores de riesgo asociados con la presencia de fumonisin en la cadena agroalimentaria del maíz blanco y amarillo en Guatemala.

Este proyecto tuvo como objetivo identificar los factores que inciden en la aparición del hongo *Fusarium verticillioides* en el cultivo del maíz y caracterizar la presencia de esta sustancia tóxica en granos cosechados, almacenados y en productos alimenticios derivados del maíz. La alianza del proyecto la conformaron el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), el Laboratorio de Biología Molecular y el Servicio de Investigación Agrícola (ARS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

La alianza que ejecutó el proyecto estuvo compuesta por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (ICTA), la Comisión Nacional de Granos Básicos (CONAGRAB), la organización gremial de la industria avícola, ANAVI, y el Laboratorio de Diagnóstico Molecular del USDA. El presupuesto del proyecto está compuesto por un aporte de US\$60,000 de Red SICTA y US\$91,160 aportados por los aliados, para un total de US\$151,160.

Las evaluaciones fueron efectuadas en tres zonas geográficas de la República de Guatemala:

- Zona Norte: Petén, caracterizada por su alta precipitación.
- Zona Oriental: Jalapa, Chiquimula y Jutiapa, caracterizadas por presencia de períodos secos marcados.
- Zona Costa Sur: Suchitepéquez, Retalhuleu, zona con precipitación intermedia

Presencia de *Fusarium verticillioides* en rastrojo y suelo

Los muestreos de rastrojos en parcelas donde se iba a sembrar maíz, realizados en las tres zonas, mostraron que en 29% de las muestras se encontró *Fusarium verticillioides*, mientras que 71% de las muestras estaban libres del patógeno. Solo las muestras obtenidas en la Zona Oriental dieron positivo a la presencia del hongo. Ninguna de las muestras de suelo obtenidas en las regiones de estudio, mostró presencia del hongo (Cuadro 4).

Cuadro 4. Presencia del hongo *Fusarium verticillioides* en muestras de rastrojo y suelo.

Zona	Número de muestras Rastrojo/suelo	Rastrojo		Suelo	
		Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Oriental	13/13	6	7	0	13
Norte	4/7	0	4	0	7
Costa Sur	4/4	0	4	0	4
Total	21/24	6	15	0	24

Presencia de *Fusarium verticillioides* en semillas y granos

Se realizaron muestreos en campos de cultivo de maíz para determinar si insectos plaga de este cultivo eran portadores de esporas o algún otro propágulo de *Fusarium verticillioides*. Los insectos plaga estudiados en las diferentes zonas geográficas fueron: *Phyllofaga* sp. (Gallina ciega), *Spodoptera frugiperda* (Cogollero), *Diatraea* sp. (Barrenador), *Helicoverpa zea* (Elotero) y gorgojos (*Sithophilus* sp.). El análisis de laboratorio no detectó en ninguno de los insectos mencionados, ni en ninguna zona de estudio, presencia del hongo.

Presencia de *Fusarium verticillioides* en semillas y granos

En 12 muestras obtenidas de semillas de maíz empleadas para la siembra de parcelas de estudio en las diferentes zonas, se encontró que en 75% de ellas se detectó la micotoxina. El promedio de concentración de fumonisinas totales (suma de las fumonisinas FB1, FB2 y FB3) fue de 0.179 ppm, con valores máximos de 0.788 ppm, cifras inferiores al nivel máximo de fumonisinas permitido en términos de inocuidad (2 ppm). La presencia de fumonisinas en la semilla es un indicador de que el hongo podría transmitirse por semilla. Sin embargo, este estudio no pudo determinarlo.

En cuanto a la presencia de fumonisinas en granos recién cosechados en las diferentes zonas de estudio, se determinó que 100% de las muestras recolectadas en las Zonas Norte y Sur-Occidente presentaron la micotoxina, mientras que en la zona oriental 86% de las muestras dieron positivo para fumonisinas. El contenido promedio de fumonisinas totales fue mayor en la Zona Norte, aunque estuvo por debajo del nivel máximo permitido (2 ppm) (Cuadro 5). Sin embargo, en la Zona Norte 23 % de las muestras tuvieron contenidos mayores a 2 ppm y en la Zona Oriental y Sur-Occidental 4 y 0 %, respectivamente, presentaron concentraciones mayores al nivel crítico.

Cuadro 5. Presencia de fumonisinas en granos recién cosechados en las distintas zonas de estudio.

Zona	Número de muestras	Promedio de concentración del fumonisinas totales (ppm)	Positivas a fumonisinas (%)	Negativas a fumonisinas (%)
Norte	22	1.68	100	0
Oriente	139	0.45	86	14
Sur-Occidente	26	0.08	100	0

Presencia de Fusarium verticillioides en grano almacenado

El muestreo para determinar presencia de fumonisinas en grano almacenado fue efectuado solamente en la región oriental. Las muestras fueron tomadas en granos almacenados por cuatro meses después de la cosecha. El valor promedio de concentración de fumonisinas totales fue de 1.731 ppm, con valores máximos de 2.178 ppm y mínimos de 1.195. Se verificó una tendencia de mayor concentración de micotoxinas a mayor humedad del grano almacenado (Cuadro 6).

Cuadro 6. Concentración de fumonisinas totales en granos de maíz almacenados y su relación con la humedad del grano. Zona oriental de Guatemala.

Lugar	Total fumonisinas (ppm)	Humedad del grano almacenado (ppm)
Pastoria	1.195	12.9
Laguna Palo Verde	1.662	14.8
Laguna del Pito	1.889	15.3
El Duraznal	2.178	15.0

Presencia de fumonisinas en muestras de grano en el mercado

Se tomaron muestras de grano en mercados de 16 departamentos de Guatemala. La concentración promedio de fumonisinas totales fue de 2.53 ppm, con valores máximos de 32.05 ppm en Izabal y 0 ppm en Chimaltenango. La mayor presencia de la micotoxina fue observada en la Región Norte con un promedio de 5.13 ppm y el valor menor en la Región Occidental con 2.048 ppm, ambos valores por encima del nivel máximo tolerado de 2 ppm. Es de destacar que en todas las regiones se encontraron muestras con concentraciones superiores a 14 ppm, lo que evidencia el severo problema de inocuidad del maíz en Guatemala (Cuadro 7).

Cuadro 7. Concentración de fumonisinas totales en muestras de granos de maíz tomadas en mercados de diferentes departamentos de Guatemala.

Zona	Promedio de fumonisinas totales (ppm)	Valor máximo (ppm)	Valor mínimo (ppm)
Oriente	4.010	21.06	0.32
Centro	2.995	18.03	0.00
Occidente	2.048	14.89	0.00
Sur	3.143	26.97	0.08
Norte	5.13	32.05	0.60

Presencia de fumonisinas en muestras de tortillas de maíz

Se evaluaron 11 muestras de tortillas de las localidades de Jalapa, Jutiapa, Retalhuleu y Suchitepéquez. La concentración media de fumonisinas fue de 0.77 ppm, con valores máximos de 1.76 ppm y mínimos de 0.23 ppm. Aparentemente, el proceso de nixtamalización y el lavado y no reciclado de agua propicia disminución en la concentración de fumonisinas.



Mazorca con síntomas de podredumbre ocasionados por el hongo *Fusarium verticillioides*. Fuente INTA-Pergamino, Argentina (2007).

Presencia de fumonisinas en muestras de la industria de derivados del maíz

Se tomaron muestras de harina compuesta y harinas utilizadas para atol. En las harinas compuestas se encontró una concentración media de fumonisinas totales de 0.44 ppm, con máximos de 1.2 y mínimos de 0.03 ppm. En el caso de harinas para atol, la concentración promedio de micotoxina fue de 1.68 ppm, con valores máximos de 8.59 ppm y mínimos de 0.49 ppm. La presencia de valores superiores al máximo permitido de 2 ppm, muestran la presencia de problemas de inocuidad en algunas muestras.

Presencia de fumonisinas en muestras de orina humana

Se tomaron muestras de orina de personas que consumen más de 17 tortillas de maíz por día. La fumonisina B1 fue detectada en las muestras de orina, llevando a la conclusión de que la toxina se metaboliza. Esta es la primera determinación de este tipo que se realiza en América Central.

2. Proyecto inteligencia de mercados y sistemas de producción mejorados al servicio de los pequeños productores rurales en Honduras y Nicaragua.

El proyecto logró que la producción de hortalizas, con técnicas protegidas, manejo eficiente de fertilización y riego por goteo, superara los rendimientos e ingresos de los productores en localidades de Honduras y Nicaragua. En estos proyectos la identificación de opciones de mercado y la permanente vigilancia de éstos fue de gran ayuda para planificar las siembras y la comercialización. La combinación de diversificación de cultivos, la inteligencia de mercados y el uso de tecnologías productivas innovadoras se probaron como estrategia viable para los pequeños agricultores.

Con resultados de análisis de suelo y agua, el grupo de Walcinse, en Honduras, planificó tratamientos en el cultivo de tomate en parcelas experimentales de 162 m² (9 surcos por 18 metros de longitud) (Cuadro 8). Las fechas de siembra se determinaron con base en el análisis histórico del precio de tomate en la zona. Las tecnologías incluyeron el riego por goteo, el uso de enmiendas orgánicas, y micro túneles o pequeños techos de tela.



Cuadro 8. Tratamientos estudiados en ensayos con tomate variedad Floradale, Walcinse, Candelaria, Honduras.

Tratamiento	Riego	Fertilización	Manejo de plagas	Microtúneles
1	Goteo	Tradicional 18-46-0 al suelo	Insecticidas Fungicidas	No
2	Goteo	Gallinaza más fertilizante químico	Insecticidas Fungicidas	Sí
3	Goteo	Gallinaza	Insecticidas Fungicidas	Sí

Los tratamientos con microtúneles y fertilización orgánica rindieron mucho más que el tratamiento testigo (Figura 2). El T2 casi duplicó los rendimientos respecto al testigo y el T3 durante dos ciclos productivos. Por ejemplo, en el caso de Honduras si bien los costos de producción en el T2 fueron 14% superiores respecto al testigo, los rendimientos fueron superiores en un 20%, de manera que al final el resultado fue un ingreso neto superior en US\$1,315 por manzana, para un precio de venta fijo de US\$0.37 por libra.

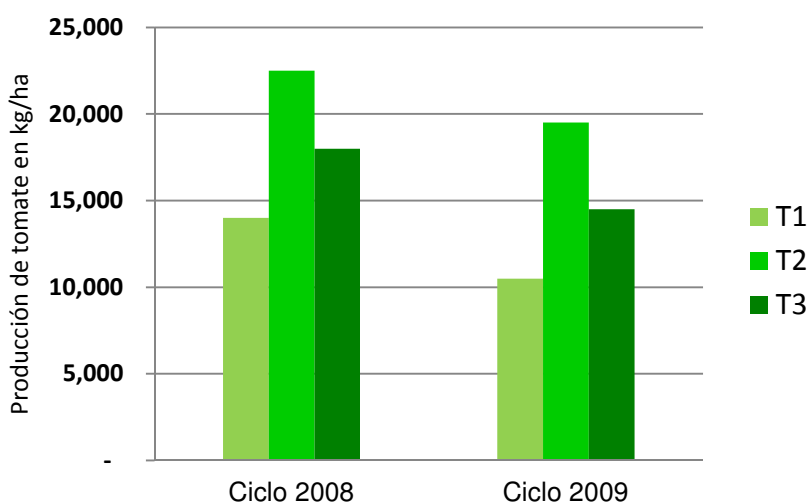


Figura 2. Rendimientos de tomate bajo los distintos tratamientos en Walcinse, Honduras.

En Sébaco, Nicaragua, el cultivo de tomate fue seleccionado como resultado de un sondeo de mercado. A este cultivo se aplicaron tecnologías como el uso de tela para micro túneles, el plástico mulch, el uso de sulfato de amonio como fuente complementaria de nitrógeno para evitar aumentar el pH del suelo, y el uso de lombrihumus como fertilización base para mejorar los contenidos y reserva de nutrientes de estos suelos, y sus propiedades físicas. Los agricultores también decidieron experimentar el efecto de fertilizar directamente a la planta comparada con una fertilización por vía del sistema de riego. Este proyecto mide el impacto económico y ambiental del sistema de cultivo seleccionado, usando los principios de investigación participativa y análisis de rentabilidad a escala comercial.

Fueron establecidos experimentos en cinco fincas de agricultores de la zona. Se establecieron tres repeticiones en cada finca. Un detalle de los tratamientos se presenta en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Características de los tratamientos en estudio. Sébaco, Nicaragua

Tratamiento	Riego	Fertilización	Mulch de plástico	Manejo de plagas	Micro túneles
1	Goteo	Tradicional 12-30-10 al suelo	No	Insecticidas Fungicidas Acaricidas	No
2	Goteo	Lombrihumus Sulfato de amonio en fertiriego	Sí	Insecticidas Fungicidas Acaricidas	No
3	Goteo	Lombrihumus Sulfato de amonio en fertiriego	No	Insecticidas Fungicidas Acaricidas	Sí
4	Goteo	Lombrihumus Sulfato de amonio al suelo	No	Insecticidas Fungicidas Acaricidas	No
5	Goteo	Lombrihumus Sulfato de amonio en fertiriego	No	Insecticidas Fungicidas Acaricidas	No

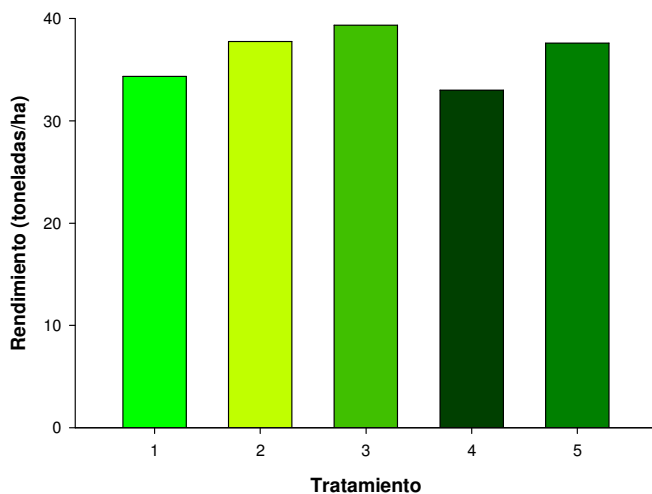


Figura 3. Rendimiento de tomate variedad Christy con diferentes tratamientos. Sébaco, Nicaragua.

Tal como se presenta en la siguiente Figura 3, los tratamientos con mayores rendimientos fueron T3, T2 y T5. Los menores rendimientos se cuantificaron en los tratamientos 1 y 4. Sin embargo, el análisis económico evidenció que los tratamientos 2 y 5 fueron los más rentables. El tratamiento 3 fue el menos rentable, pero fue el que más interés a los productores, que expresaron que continuarán usándolo principalmente porque ofrece una buena protección contra la mosca blanca.

3. Proyecto variedades de frijol tolerantes al estrés abiótico de la baja fertilidad y la sequía, y la sostenibilidad productiva y alimentaria de Centroamérica.

Este proyecto es de carácter estratégico para Honduras, Nicaragua y toda la región centroamericana, debido a las posibilidades de resolver una problemática común que tiene que ver con la incidencia de sequías y sus efectos en la producción de frijol. Se lleva a cabo en regiones del norte y la costa pacífica seca de Nicaragua y el centro-sur de Honduras. Componen la alianza ejecutora del proyecto las siguientes instituciones y organizaciones:

1. Escuela Agrícola Panamericana (EAP), Zamorano, Honduras.
2. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
3. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Nicaragua.
4. Dirección de Ciencia y Tecnología Agrícola (DICTA), Honduras.
5. Asociación de Comités de Transferencia de Tecnología Agropecuaria Local del Yeguaré (ASOCIAL Yeguaré), Honduras.
6. Asociación Regional de Servicios Agrícolas (ARSAGRO), Danlí, Honduras.
7. Asociación de Productores de la Comunidad de Nandarola, Granada, Nicaragua.
8. Cooperativa Multisectorial Nueva Unión de Productores, Las Segovias, Nicaragua.

Resultados

Selección de líneas tolerantes a sequía y liberación de variedades

Los resultados más importantes de este proyecto fueron la liberación de una variedad en Nicaragua y la selección de cinco líneas tolerantes a sequía, cuatro en Honduras y dos en Nicaragua (Cuadro 10). La variedad liberada en Nicaragua fue INTA-Sequía. El genotipo que dio origen a esta variedad fue la línea promisoría SX 14825-7-1. En Anexo se presenta un brochure con toda la información relevante. En el caso de Honduras, se espera que al menos una de las cuatro líneas promisorias sea liberada durante 2010.

Cuadro 10. Líneas promisorias tolerantes a sequía seleccionadas por el proyecto en Nicaragua y Honduras.

País	Líneas promisorias
Honduras	SX 14825-7-1, MDSX 14797-6-1, IBC 301-204, IBC 302-29
Nicaragua	SX 14825-7-1 (INTA Sequía), 628-SM 15215-33

Nota: Las líneas IBC301-204 e IBC 302-29 tienen dentro su genealogía la variedad criolla, de grano color rojo seda, Paraisito.

El proceso de selección de las líneas promisorias por tolerancia a sequía implicó varios pasos, desde una selección inicial en condiciones controladas (invernadero) hasta múltiples pruebas de campo con pequeños productores y en muchas localidades de Nicaragua y Honduras. El proceso fue complementado con fortalecimiento de capacidades de personal técnico y de productores semilleros.

Características de las líneas tolerantes a sequía

Descriptorios varietales de líneas tolerantes a sequía y baja fertilidad

Un requisito para la liberación de nuevas variedades en Honduras y Nicaragua es presentar los descriptorios varietales de las nuevas variedades que se proponen para su liberación ante el Comité de Liberación de Variedades y para el Registro Nacional de Variedades. En el Cuadro 11 se presentan las descripciones de las cuatro líneas promisorias que están siendo validadas bajo el ensayo PASEBAF. De esta manera, en Honduras sólo faltarían los resultados de las pruebas a ser conducidas en el 2009 en fincas de agricultores, para tener la información necesaria para la propuesta de liberación que se planea presentar durante el 2010 ante el comité respectivo.

Cuadro 11. Descriptores varietales de las líneas promisorias incluidas en las Pruebas de Agricultores (PASEBAF 2008-09). Zamorano, Honduras, 2009.

Caracteres varietales		Líneas			
		MDSX 14797-6-1	SX 14825-7-1	IBC 301-204	IBC 302-29
I	DESCRIPCIÓN BOTÁNICA				
1	En el estado de la plántula				
1.1	Color del hipocótilo	Verde con rayas lilas, poco visible	Verde con rayas color rosado	Verde con rayas lilas, poco visibles	Verde con rayas lila
1.2	Color de cotiledones	Verde con fondo morado	Verde con fondo Rosado, rayas ligeras	Verde con rayas lilas, poco visibles	Verde con fondo morado
2	Al momento de la floración				
2.1	Inflorescencia				
-	Antesis (días a floración)	40	35	37	37
-	Duración de la Floración	16-18 días	15-17 días	15-17 días	15-17 días
-	Tamaño de las brácteas	Pequeñas	Pequeñas	Pequeñas	Pequeñas
-	Color de las alas	Blancas	Blancas	Blancas	Blancas
-	Color del estandarte	Verde con raya lila intenso	Verde con rayas color lila	Verde con rayas color lila	Verde con rayas color lila
-	Color de la flor	Blanca	Blanca	Blanca	Blanca
-	Color predominante del cáliz	Verde	Verde	Verde	Verde
2.2	Tallo				
-	Hábito de crecimiento	Indeterminado arbustivo	Indeterminado arbustivo	Indeterminado arbustivo	Indeterminado arbustivo
-	Longitud del tallo principal	59.9	71.4	59.6	57.6
-	Color del tallo principal	Verde sin pigmento	Verde	Verde	Verde
-	Número de nudos	15.6	13.5	16.6	16.1
-	Pubescencia	Poca pubescencia	Poca pubescencia	Poca pubescencia	Poca pubescencia
-	Tipo de ramificación	Compacto	Compacto	Compacto	Compacto
-	Resistencia al acame	Intermedia	Altamente resistente	Intermedia	Intermedia
2.3	Hojas				
-	Color	Verde	Verde	Verde	Verde
-	Ancho	7.6	7.93	8.21	7.75
-	Longitud	8.9	10.13	9.19	9.77
-	Forma	Redonda	Redonda	Redonda	

3	En el estado de madurez fisiológica				
3.1	Vainas				
-	Color inmaduras	Verde	Verde	Verde	Verde
-	Color en madurez fisiológica	Amarillo	Amarillo	Amarillo pigmentación rosada	Amarillo pigmentación rosada
-	Distribución en la planta	Uniforme	Uniforme	Compacto	Compacto
-	Forma del ápice	Puntiagudo medianamente curvo	Puntiagudo medianamente curvo	Puntiagudo Medianamente curvo	Puntiagudo Medianamente curvo
-	Perfil predominante	Medianamente curvo	Medianamente curvo	Medianamente curvo	Medianamente curvo
4	Al momento de la Cosecha				
4.1	Vainas a Cosecha				
-	Longitud	10.5	10.52	11.34	11.05
-	Ancho	0.83	0.83	0.86	0.88
-	Color	Café	Café con pigmento lila	Café con pigmento lila	Café con pigmento lila
-	Número/planta	31.8	32	25.9	26.2
-	Forma	Medianamente curvo	Medianamente curvo	Medianamente curvo	Medianamente curvo
4.2	Semillas				
-	Color	Rojo claro	Rojo intermedio	Rojo	Rojo
-	Número/ vaina	5.8	5.6	5.3	5.8
-	Color primario	Rojo claro	Rojo	Rojo claro	Rojo claro
-	Color secundario	Rojo claro	Rojo	Rojo claro	Rojo claro
-	Forma	Arriñonada recta al lado del hilo	Arriñonada recta al lado del hilo	Arriñonada recta al lado del hilo	Arriñonada recta al lado del hilo
-	Peso de 100 s en gr	26.7	29.5	25.9	23.9
-	Longitud	1.17	1.22	1.8	1.8
-	Ancho	0.68	0.7	0.65	0.71
-	Brillo	Brillante	Brillante	Brillante	Brillante
II	CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS				
-	Días a madurez fisiológica	72	65	67	66-68
-	Duración maduración	10-12 días	12-15 días	10-12 días	10-12 días
-	Días a cosecha	82	80	78	78
-	Genealogía	/S/B 166/PRF9653-16B-1/S/B136/MC-1P-MQ	/S/B 166/PRF9653-16B-1//F1//S/B/125/-MC-16P-MQ	Amadeus77//Amadeus77//Paraisito	Carrizalito//Carrizalito/Paraisito
-	Resistencia a plagas/enfermedades	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
-	Tolerancia a sequía y baja fertilidad	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante

Rendimiento

En Honduras y Nicaragua las líneas promisorias fueron evaluadas por rendimiento en varias localidades y comparadas con un testigo local. Los resultados muestran que las líneas promisorias tuvieron rendimientos similares o superiores al testigo local (Cuadro 12 y Cuadro 13), aunque variaron ampliamente entre localidades.

Cuadro 12. Rendimiento (kg/ha) de las cuatro líneas promisorias y el testigo local en diferentes localidades. Honduras, 2008.

Localidad	SX 14825-7-1	MDSX 14797-6-1	IBC 301-204	IBC 302-29	Testigo local
Zamorano, FM	1,695	1,454	1,409	1,363	681
Guaimaca 1, FM	758	1,261	Perdida	455	1,083
Guaimaca 2, FM	353	2323	1,136	1,288	934
Yocón, Olancho	682	682	884	934	631
El Rosario, Olancho	624	692	833	934	783
Jacaleapa 1, EP	940	736	798	1,104	873
Veracruz, C. Rica	756	837	792	695	675
Promedio	762	1,027	882	890	718

Cuadro 13. Rendimiento (kg/ha) de genotipos de frijol en nueve localidades de cinco regiones de Nicaragua. 2008-09.

Línea/ Variedad	La Compa- ña, Carazo	Santa Isabel Somoto	San Isidro, Sébaco	San Isidro, Sébaco	La Vainilla Jinotepe	Santa Lucía Boaco	El Aguacate, Carazo	Chichi- galpa, León	Pantas- ma Matagalpa	Media
INTA Rojo	2619	632	500	902	1884	1083	381	953	1825	1167
INTA Sequía	2279	508	623	779	1411	715	444	809	2010	1053
INTA Precoz	2113	554	443	739	1158	489	446	734	2186	960
628 SM 15212- 33-3	1827	648	418	648	1264	635	317	657	2042	891

Resistencia a enfermedades

Las líneas seleccionadas en Honduras fueron evaluadas con marcadores moleculares tipo SCAR, para asegurar la presencia de genes de resistencia a enfermedades de importancia en la región. Las líneas promisorias poseen los marcadores de los genes de resistencia a las enfermedades más importantes, como las causadas por los virus del mosaico común (gen I) y mosaico dorado amarillo (gen bgm1 y QTL mayor de DOR 364) (Cuadro 14). Adicionalmente, algunas de ellas poseen marcadores de genes de resistencia a la mancha angular, la roya y/o la antracnosis. La línea con el mayor número de marcadores es la IBC 301-204.

Cuadro 14. Identificación de marcadores SCAR de resistencia a enfermedades en las líneas promisorias. Zamorano, Honduras, 2008.

Marcador SCAR	Enfermedad (gen)	Línea promisorio de frijol			
		MDSX14797-6-1	SX14825-7-1	IBC301-204	IBC302-29
SW13	MC (I)	+	+	+	+
SR2	MD (bgm1)	+	+	+	+
SW12	MD (QTL)	+	+	+	+
SU91	BC (QTL)	-	-	-	-
SAP6	BC (QTL)	+	+	+	-
SN02	MA (Phg2)	+	+	+	+
SH13	MA (Phg1)	+	+	+	+
SK14	RY (Ur3)	+	+	+	+
SA14	RY (Ur4)	-	-	-	-
SI19	RY (Ur5)	-	-	+	-
SBC6	RY (Ur6)	-	-	-	-
SAD12	RY (Ur7)	+	+	+	+
GT2	RY (Ur11)	+	+	+	+
SAB3	AN (Co5)	-	-	-	-
SAS13	AN (Co-4 ²)	+	+	+	+

MC= mosaico común; MD= Mosaico dorado amarillo; BC= bacteriosis común; MA= Mancha angular; RY= roya y AN= antracnosis.

Calidad comercial y culinaria de las líneas tolerantes de frijol

En el laboratorio de análisis de alimentos de Zamorano se llevaron a cabo las pruebas culinarias y de valor comercial del grano de las líneas promisorias seleccionadas en Honduras. El análisis de color de grano se realizó mediante el método de Hunter L*a*b Colorflex, la textura del grano se estimó en el aparato Instron Series IX Version 8.12.00, y la viscosidad se determinó utilizando el viscosímetro de Brookfield DV II (Cuadro 15). Los resultados del análisis del color del grano de las líneas fueron similares al del testigo criollo Seda y mejor que Amadeus 77. El grano se considera cocido si requiere menos de 500 Newtons (N) para ser comprimido en el medidor de textura; según esto, las cuatro líneas mostraron una cocción óptima a los 60 min. La viscosidad mínima del caldo debe de ser 13.2 cP a los 60 min de cocción; según esta referencia, las líneas y el testigo Seda, producen un caldo con viscosidad óptima. En general, desde el punto de vista del color, textura y viscosidad del grano, las líneas evaluadas poseen una calidad similar a la variedad criolla Seda, lo cual posibilita su buena aceptación por comerciantes y consumidores una vez liberadas como variedades comerciales.

Cuadro 15. Resultados del análisis de color de grano y de la textura y viscosidad del grano cocido de líneas promisorias de frijol tolerantes a sequía y baja fertilidad y dos variedades testigo. Zamorano, Honduras, 2008.

Línea	Color (1-9)	Textura(N)	Viscosidad (cP)
MDSX 14797-6-1	1	325.67	13.37
SX 14825-7-1	1	180.67	15.23
IBC 301-204	1	274.33	13.33
IBC 302-29	1	184.00	13.70
Amadeus 77	2	298.67	12.70
Seda	1	249.33	13.67

Evaluación de los productores

Las encuestas sobre la opinión de los agricultores colaboradores en Honduras, indican que en general las líneas promisorias fueron superiores en la arquitectura de la planta (erecta, tipo arbolito), resistencia a enfermedades (mosaico dorado, mustia y mancha angular) y plagas (picudo), madurez (uniforme, poca guía) y carga reproductiva (vainas) que los testigos criollos utilizados (de arquitectura postrada, susceptibles a enfermedades y plagas, madurez menos uniforme, mucha guía o bejuco, y menor potencial de rendimiento). La calidad del grano de las líneas fue comparable con la excelente calidad de los testigos criollos, aunque algunas de ellas son afectadas por variaciones ambientales extremas, en el período de maduración, que causan decoloración del grano.

Evaluación de germoplasma en condiciones controladas y conocimientos de personal nacional fortalecidos

En CIAT se desarrolló una técnica para realizar la evaluación de líneas de frijol por tolerancia a sequía. El sistema permite controlar la humedad el suelo y así poder identificar líneas que bajo condiciones de estrés hídrico produzcan más raíces. Las líneas de frijol son cultivadas en cilindros transparentes llenos de suelo. Estos a su vez son colocados dentro cilindros de PVC opacos, que no permiten el paso de la luz y no perturban el crecimiento de las raíces. El desarrollo de las raíces está correlacionado con tolerancia a sequía, es así que las plantas de frijol son cosechadas y sus raíces medidas en un escáner y con un programa de computación llamado WinRhizo.

Las pruebas con germoplasma en este sistema permitieron identificar líneas promisorias que se probaron en campo en Nicaragua y Honduras. Técnicos del INTA-Nicaragua y Zamorano fueron entrenados en CIAT para manejar el sistema e instalarlo en Zamorano e INTA. Actualmente el sistema es usado para selección de nuevas líneas de frijol tolerantes a sequía tanto en Zamorano como en INTA.

El sistema también fue usado para evaluar bajo condiciones de estrés de sequía, la efectividad de cepas de *Rhizobium* (Figura 4).



**Sistema para evaluar germoplasma de frijol bajo estrés hídrico.
Instalación del CIAT, Cali, Colombia.**

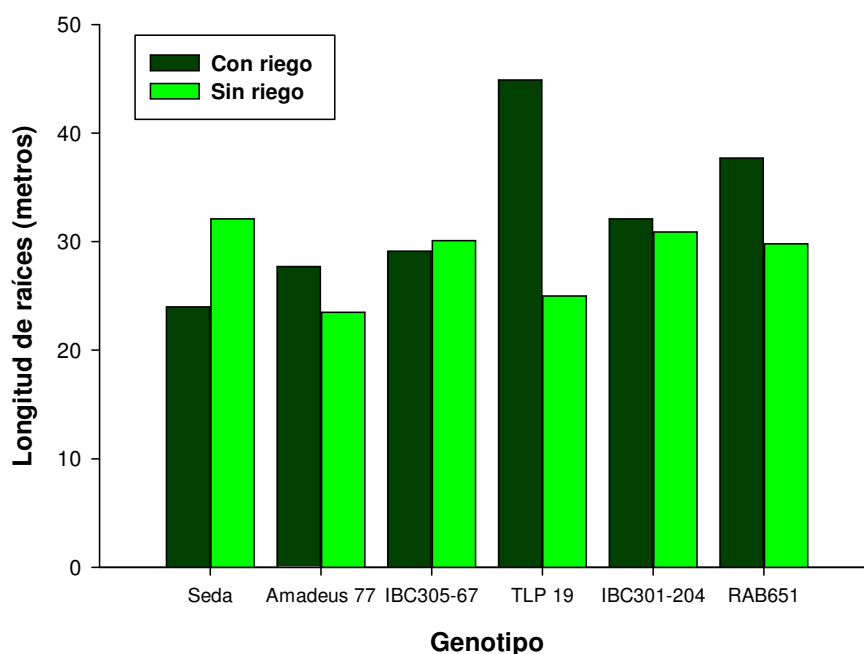


Figura 4. Longitud de raíces de distintos genotipos de frijol cultivados en cilindros de PVC con suelo, sometidos a estrés por sequía y bajo riego. Los genotipos fueron inoculados con cepas seleccionadas de *Rhizobium tropici* y *R. etli*. EAP Zamorano.

Nótese que el frijol criollo Seda, incrementó la longitud de sus raíces en condiciones de sequía. Esta es una muestra de su valor genético de adaptación a sequía. Por su valor genético, el criollo Seda está siendo utilizado como progenitor en el programa de mejoramiento genético de Zamorano. Una restricción que tiene el Seda es su susceptibilidad a enfermedades.

Producción de semilla de germoplasma promisorio

Durante el período de ejecución, el proyecto seleccionó líneas promisorias tolerantes a sequía y baja fertilidad y produjo semilla para su multiplicación para el establecimiento de ensayos de campo en múltiples localidades (Cuadro 16).

Cuadro 16. Semilla producida en el primer semestre de 2009.

País	Líneas promisorias	Cantidad de semilla (qq)
Honduras	SX 14825-7-1, MDSX 14797-6-1, IBC 301-204, IBC 302-29	100
Nicaragua	SX 14825-7-1, 628-SM 15215-33	100

El proyecto también capacitó a productores de semilla en los dos países. Elaboró una guía para un curso y preparó varias presentaciones.

Por otra parte, el proyecto elaboró los descriptores varietales de las cuatro líneas promisorias, que es un requisito para la liberación de nuevas variedades en Honduras. Dichos descriptores fueron presentados ante el Comité de Liberación de Variedades para su inscripción en el Registro Nacional de Variedades. Para la liberación, faltarían los resultados de las pruebas a realizar durante 2009 en fincas de agricultores.

Validación participativa de líneas promisorias

El proyecto cuenta con grupos de productores en Honduras y Nicaragua con los cuales realiza la validación de las líneas promisorias. Dichos productores hacen parte de las “Pruebas de agricultores de líneas tolerantes a sequía y baja fertilidad” (PASEBAF). Durante 2009 se ejecutaron al menos 50 ensayos PASEBAF entre Honduras y Nicaragua. Durante 2008 se instalaron 57 ensayos PASEBAF en Honduras, conducidos por varias instituciones, entre ellas: DICTA (20), FAO-Semillas (1), CARITAS (5), CURLA (7), PITTA-frijol-Costa Rica (2), CENTA-El Salvador (2), FIPAH (4), PRR (4), ASOCIOGUARE (5), ASOCIAL-Yorito (5) Y ASOCIAL-Vallecito (2). En 2009 se llevó a cabo un número similar de ensayos de campo.

Otros ensayos llevados a cabo durante la ejecución del proyecto fueron los “Ensayos regionales de líneas de frijol tolerantes a sequía y baja fertilidad” ERSEBAF y los experimentos COVASEBAF (Comprobación de variedades de frijol tolerantes a sequía y baja fertilidad). En Nicaragua las líneas promisorias se evaluaron en las “parcelas de difusión tecnológica” (PDT).

Líneas nuevas desarrolladas

Si bien ya se seleccionaron en el proyecto algunas líneas promisorias, el proceso de selección hace que haya un sistema donde continuamente se producen y evalúan nuevas líneas. A continuación se presenta un resumen de los trabajos realizados por el proyecto en este campo. De estos trabajos se irán seleccionando nuevas líneas que eventualmente podrían ser liberadas como variedades tolerantes a sequía y baja fertilidad, una vez concluido este proyecto.

Ejecución física financiera del proyecto

La ejecución física y financiera de este proyecto al 30 de junio del 2009 es del 60%. La proyección al cierre del proyecto es de que alcance una ejecución del 90% de ejecución financiera y un 100% de ejecución física.

Cuadro 17. Detalle de ensayos efectuados para la selección de nuevas líneas tolerantes a sequía, baja fertilidad, resistencia a enfermedades y tolerancia a aluminio.

Líneas desarrolladas/evaluadas	Descripción
Desarrollo de líneas F2	Se desarrollaron cinco cruzas dobles entre las líneas promisorias de Honduras y Nicaragua con variedades mejoradas de amplia adaptación (Amadeus 77, Cardenal y Deorho). Se desarrollaron líneas endogámicas entre líneas promisorias y variedades comerciales.
Selección de líneas F2-F5	Se sembraron en Zamorano 314 familias F4 de ocho poblaciones promisorias de CIAT. Se sembraron 131 familias F5 provenientes de la selección de las F4. Se sembraron en Zamorano 203 familias promisorias F3 de grano rojo y negro. Se sembraron en Nicaragua seis poblaciones F2 generadas por hibridación entre líneas tolerantes a sequía seleccionadas en Nicaragua (Seda 4, Seda 7 y Seda Criollo). Se sembraron en Zamorano 140 líneas avanzadas tolerantes a sequía derivadas de líneas tolerantes del CIAT y Zamorano.
Evaluación de líneas F6-F7	Nueve líneas avanzadas que recombinan tolerancia a sequía y baja fertilidad con resistencia a enfermedades (principalmente Mosaico dorado y Mosaico común) están siendo evaluadas en varios países de América Central.
Evaluación de líneas tipo mesoamericano segregando para resistencia a sequía, tolerancia a bajo fósforo y resistencia a Mosaico común necrótico (gen <i>bc-3</i>)	En CIAT de Colombia se evaluaron 57 familias provenientes de cruzas dobles de cuatro padres de grano rojo (tolerantes a sequía y baja fertilidad (bajo P), algunos padres portadores del gen <i>bc-3</i> . 40% de las líneas produjeron más que el testigo (Tío Canela) e incluyen 6 familias portadoras del gen <i>bc-3</i> . El ensayo fue conducido bajo condiciones de sequía y bajo P.
Evaluación de líneas tipo mesoamericano segregando para resistencia a sequía y el gen <i>bc-3</i>	En CIAT Colombia se desarrollaron cruzas simples entre líneas élite para sequía con el <i>gen I</i> y fuentes del gen <i>bc-3</i> . Se evaluaron 67 familias bajo condiciones de sequía. Casi la mitad de las líneas rindieron más que Tío Canela (testigo). De éstas, solamente dos familias fueron homocigotas para el gen <i>bc-3</i> y 12 familias mostraron segregación de dicho gen.
Evaluación de líneas inter-específicas para combinar tolerancia a sequía y toxicidad de aluminio	En CIAT Colombia, la línea de frijol tolerante a sequía SER 16 fue cruzada con una accesión de <i>Phaseolus coccineus</i> y el F1 retrocruzado hacia SER 16. Noventa familias fueron evaluadas bajo condiciones de sequía y toxicidad de aluminio. Varias líneas rindieron mucho más que las líneas élite en condiciones de sequía y sin aluminio tóxico. En condiciones de sequía y toxicidad de aluminio ninguna línea superó a SER 16.
Evaluación de tolerancia a sequía y baja fertilidad en líneas inoculadas con <i>Rhizobium</i> spp.	En Zamorano se evaluaron en cilindros con suelo, bajo condiciones de invernadero 18 líneas promisorias. El material se evaluó bajo riego y en condiciones de fuerte estrés de sequía. Observar datos selectos en la siguiente Figura.

4. Proyecto de producción, procesamiento y comercialización de productos derivados de la yuca en Panamá

Ubicado en Panamá. Beneficia directamente a 71 familias. El proyecto fue ejecutado por la alianza conformada por productores de la Cooperativa La Solución de Sioguí Abajo de la Provincia de Chiriquí, Cooperativa Reverendo Domingo Basterra de la Provincia de Herrera, Empresa Alimentos del Agro S.A., Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Instituto de Mercadeo Agropecuario (IMA), el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Instituto Panameño Autónomo de Cooperativas (IPACCOOP), Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Grupo Riba/Smith y Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca (CLAYUCA).



Resultados

Efecto de tecnología mejorada de manejo integrado del cultivo

En el componente productivo, el principal objetivo fue evaluar el efecto en indicadores clave de la tecnología propuesta por IDIAP comparada con la tecnología empleada por los productores beneficiarios del proyecto en Sioguí, provincia de Chiriquí, y en Ocú, provincia de Herrera. En el Cuadro 18 se presenta una caracterización de la tecnología de los productores y la propuesta por el IDIAP.

Para validar a nivel comercial la tecnología del IDIA, comparada con la tecnología de los productores, se establecieron, en cada localidad, 25 ha de cultivo con la tecnología IDIAP y 25 ha con la tecnología de los productores. Cada productor sembró en su finca, parcelas con ambas tecnologías para poder compararlas.

Cuadro 18. Comparación entre la tecnología del productor y la tecnología del IDIAP.

Actividad	Tecnología productor	Tecnología IDIAP
Preparación del terreno	Chiriquí: Chapia y un pase de rastra Ocú: Arado y rastra	Arado y rastra 30 días antes de la siembra. Aplicación de cal para corrección de acidez de suelo.
Variedad	Brasileña	Brasileña
Epoca de siembra	Abril a mayo	Abril a mayo
Selección y preparación de semilla	No se realiza. Se usa cualquier tipo de estaca, de cualquier planta.	Selección de estacas de plantas sanas, vigorosa y maduras (12 a 15 meses de edad). Se obtienen del tercio medio de las ramas. Tamaño entre 15 y 25 cm con cinco a siete yemas.
Tratamiento de la semilla	No se realiza	Se sumergen las estacas por 10 minutos en una solución de Dithane y Vitigram en dosis de 150-200 g de producto comercial/100 l de agua.
Siembra	Manual, número variable de estacas por hueco. Las estacas se colocan inclinadas.	Manual, una estaca por hueco. Las estacas se colocan inclinadas.
Densidad de siembra	Chiriquí: 10,000 plantas/ha Ocú: 6,059 y 8,333 plantas/ha.	10,000 plantas/ha (1 m entre plantas y 1 m entre surcos).
Fertilización	Cuatro quintales de 12-24-12 y dos quintales de urea/ha.	Cuatro a seis quintales de 20-10-20, 30 días después de la siembra. Fertilizante se coloca a 10 cm de la planta. Dos quintales de nitrato de potasio/ha entre 60 a 90 días de la siembra.
Control de malezas	Manual	Se inicia con una buena preparación del terreno. El cultivo debe mantenerse libre de malezas los cuatro primeros meses después de establecido. Aplicación de Karmex como pre-emergente (2.5 kg/ha) y como post-emergente (1.5 kg/ha). Se usa control manual cuando es necesario.
Control de plagas	Control de hormigas con Mirex.	Control de chinche usando <i>Crotalaria juncea</i> como planta repelente o el hongo entomopatógeno <i>Metarrhizium anisopliae</i> . Control de hormigas con Mirex.
Control de enfermedades	No se realiza	Tratamiento a las estacas, tal como se describe en "tratamiento de semilla". Control de antarcnosis (<i>Colletotrichum sp.</i>) y superalargamiento (<i>Sphaceloma manihoticola</i>)

En ambas localidades la tecnología del IDIAP fue más rentable que la tecnología de los productores, principalmente debido a menores costos unitarios (Cuadro 19). Los niveles productivos en Siogú fueron mayores que en Ocú, probablemente debido a mejores condiciones de suelo y clima.

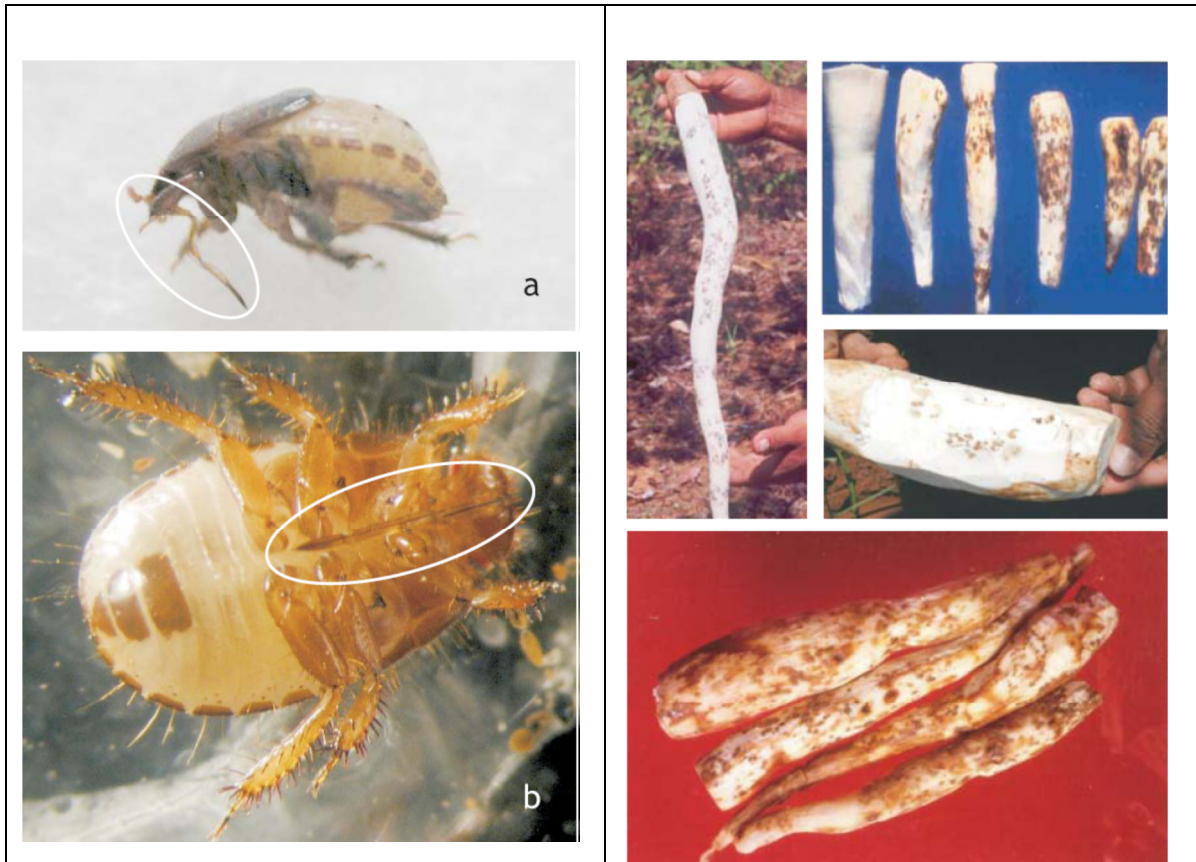
Cuadro 19. Comparación de indicadores clave entre la tecnología del productor y la del IDIAP.

Variable	Siogú, Chiriquí		Ocú, Herrera	
	Tecnología IDIAP	Tecnología productor	Tecnología IDIAP	Tecnología productor
Rendimiento (kg/ha)	23,996	11,533	20,593	11,794
Precio de venta (\$US/kg)	0.11	0.11	0.08	0.08
Costos (\$US/ha)	1,675	1,000	1,375	996
Costo unitario (\$US/kg)	0.069	0.080	0.066	0.080
Ingreso neto (\$US/ha)	970	270	441	44

Fortalecimiento de capacidades de técnicos y productores

Se realizó un taller sobre manejo integrado de la yuca donde asistieron productores beneficiarios del proyecto provenientes de Siogú y Ocú, así como técnicos de IDIAP, del IMA y del Ministerio de Agricultura. El taller estuvo a cargo de un grupo técnico del Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo de la Yuca (CLAYUCA). CLAYUCA es una entidad liderada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical. El taller tocó temas desde el establecimiento del cultivo y su manejo integrado, hasta la parte agroindustrial y de alimentación animal. Uno de los temas más relevantes para los productores fue el manejo integrado del chinche de la yuca (*Cyrtomenus bergui*). Este insecto, que se alimenta de la savia de las raíces de la yuca, es el causante principal de daños en las raíces (ver fotografías) que disminuyen la calidad y precio de venta de las raíces en forma significativa. Más aún, raíces dañadas por los chinches no se pueden exportar.

Otra actividad muy importante en el campo del fortalecimiento de capacidades de los miembros de la alianza fue una visita a plantaciones de yuca en San Carlos, Costa Rica y la visita a una planta agroindustrial que procesa yuca para exportación. Costa Rica es el mayor exportador de yuca en el mundo; productores y técnicos pudieron ver las plantaciones y la agroindustria de punta en la zona de San Carlos y además interactuar ampliamente con productores y agroindustriales. Los asistentes al viaje de fortalecimiento de capacidades manifestaron que ampliaron mucho sus conocimientos y que iban a aplicarlos en acciones del proyecto.



Chinche de la yuca y daños producidos por éste.
Fuente Clayuca.

Mapeo del mercado de la yuca en Panamá

El IMA, realizó un mapeo de la cadena de yuca en Panamá que contribuye a un conocimiento amplio sobre el estado actual de la cadena, sus actores, limitaciones y potencialidades. Es el primer trabajo de este tipo que se realizó en Panamá y su utilización excede a los miembros de la alianza, constituyéndose en documento de consulta para actores de la cadena en todo el país. El Cuadro 20 resume las características más importantes de la cadena de yuca en Panamá, caracterizada el año 2008.

Buenas prácticas de manufactura

La Universidad Tecnológica de Panamá realizó una caracterización de BPM en las plantas de los productores de Sioguí y Ocú. Con base en los hallazgos capacitó a los productores en BPM. Esta institución preparó una guía borrador de BPM para las plantas de los productores, que nunca la publicó. Este fue un resultado muy débil dentro del proyecto.

Cuadro 20. Características de la cadena de la yuca en Panamá en 2008.

Variable	Características
Superficie cultivada (ha)	1,200 (40% de la superficie nacional sembrada en el país con cultivos de raíces y tubérculos).
Número de productores	1,000, ubicados principalmente en Chiriquí, Darién, Herrera y Veraguas.
Demanda de mano de obra	58,800 jornales (promedio 49 jornales/ha).
Valor bruto de la producción en mercado mayorista (\$US)	6.5 millones, a precios de 20 a 25 \$US/qq. En 2009 los precios bajaron a \$US 5/qq.
Generación anual de divisas por exportación (\$US)	162,340 por exportaciones de yuca parafinada principalmente a Estados Unidos (337,170 kg).
Políticas de gobierno	Visión 2004-2009 de Panamá prevé apoyo a la competitividad. Ley 25 de Transformación Agropecuaria. Políticas de crédito para el sector. Fondos no reembolsables para compra de tecnologías e innovación. Fianza de garantía del Instituto de Seguro Agropecuario.
Instituciones vinculadas	MIDA, IDIAP, IMA, Universidad Tecnológica de Panamá, IPACOOOP, empresa Riba Smith, Empacadora Polar, Agroindustria el Rey, PROLUXA y otras.
Servicios	Cooperativas Sioguí y Domingo Basterra con infraestructura agroindustrial. Empresa privada con esfuerzos iniciales para procesar harina de yuca. Poca capacidad de almacenamiento refrigerado en el país. Sistema de información para agronegocios (SIPAN).
Comercialización	Aproximadamente el 90% de la yuca se comercializa fresca, el restante como yuca parafinada, pelada y para producir hojuelas. La yuca pelada y parafinada se exporta a los Estados Unidos y a España.
Rentabilidad y márgenes	Precio promedio pagado al productor: \$US 17/qq. Precio promedio pagado al intermediario mayorista: \$US 21/qq. Precio al consumidor final: \$US 49.5/qq. En promedio, el margen bruto de comercialización fue de 36%, situación favorable para los productores a pesar de que no están aprovechando la situación para hacer mercadeo y comercialización directamente.

5. Proyecto de validación del cultivo de naranjilla Lulo (Solanum quitoense) y Cocona (Solanum sessiliflorum) y estudio de mercado para pequeños agricultores en Jinotega, Nicaragua.

Ubicado en el departamento de Jinotega, en el norte de Nicaragua. Benefició directamente a 30 familias. La alianza ejecutora estuvo compuesta por la ONG FUNJIDES, el grupo de productores de la sub cuenca del río Jigüina y la Universidad Nacional Agraria. El proyecto ha finalizado.

El cultivo se promovió entre 30 productores quienes aprendieron a manejar el cultivo, compararon dos variedades y se incorporaron al mercado de este producto. 31 productores implementaron en un área de ¼ de mz, el cultivo de naranjilla (500 plantas con dos variedades), distribuidas en 4 sub parcelas de 125 plantas cada una.

A través del proceso de validación de naranjilla se llegó a obtener costos reales de producción y conocimientos en el manejo del cultivo.

Los productores aprendieron que los costos se redujeron si en vez de hacer viveros, se hacía uso de bandejas.

Otra conclusión importante es que el tratamiento orgánico aunque de menor costos conlleva bajas en la calidad y cantidad de producto por el exceso de plagas y enfermedades que atacan la naranjilla. Esta reducción de la productividad no se compensa con la existencia de un mercado orgánico de mayores precios.



Los costos de manejo y comercialización fueron más elevados en el Lulo, sin embargo, al tener mayores rendimientos de frutos por planta usando el tratamiento tecnológico convencional, se obtuvo una utilidad neta mayor que en la naranjilla Cocona, y por tanto una relación beneficio / costo ligeramente mayor (Cuadro 21).

Instrumentos como el estudio de mercado, un plan de mercadeo puesto en práctica, la capacitación teórico/práctica fueron eficientes. A pesar de lo joven de la inversión se realizaron varios ejercicios de comercialización y al menos en ocho de los treinta casos se logró una utilidad positiva y recuperaron en el primer ejercicio la inversión inicial.

La guía para la producción de naranjilla fue publicada por la alianza en junio de 2007 (ver y un artículo "Adaptabilidad y estabilidad de naranjilla Lulo y Cocona en fincas de pequeños agricultores de granos básicos en Jinotega" fue publicado por La Calera, Año 8, Número 11, Revista de la Universidad Nacional Agraria (ver anexos).

Cuadro 21. Producción y rentabilidad proyectada de las variedades de naranjilla (C\$ Córdoba por hectárea).

Descripción	Lulo	Cocona
Costo de producción por hectárea (Córdoba)	38,156	39,293
Rendimiento de frutos por hectárea (unidades)	138,650	116,466
Precio unitario de comercialización (Córdoba)	0.67	0.66
Frutos por planta estimados (unidades)	50	42
Gastos de comercialización (Córdoba)	23,625	13,975
Ventas brutas totales (Córdoba)	92,895	76,867
Utilidad neta (Córdoba)	70,129	23,599
Relación beneficio / costo	1.50	1.44

6. Proyecto de establecimiento de bancos de semillas de maíz criollo para el mejoramiento de la productividad y adaptación en el Departamento de Morazán.

El proyecto fue ejecutado por la alianza conformada por la Asociación de Desarrollo Comunal (ADESCO), la filial en el departamento de Morazán de la Asociación de Lisiados de Guerra de El Salvador (ALGES), de las cuales 60 familias son beneficiarias directas del proyecto. Por otro lado también participan como instituciones generadoras de conocimiento la Fundación Agencia de Desarrollo Económico Local de Morazán (ADEL Morazán), el Programa de Manejo integrado de Plagas de América Central (PROMIPAC) y seis consejos municipales.

El eje central de las acciones era inicialmente el fitomejoramiento participativo, la tecnología de selección masal de semilla, y la creación de un banco de semilla, sin embargo la sede de Red SICTA intervino para agregarle las innovaciones en fertilización, y la fase de comercialización del producto obtenido. Con este enfoque ampliado, 64 productores y dos técnicos trabajaron en conjunto para el mejoramiento genético y la producción de semilla de variedades criollas, siendo las variedades seleccionadas por los productores las que se describen en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Variedades seleccionadas y sus características.

Características	Isele	Arriquín	Rockamel	Cruz Roja	Santa Rosa	Ligero
Altura de planta (m)	2	1.55	1.8 a 2.5	1.8	2.05	1.55 - 1.70
Altura de mazorca (m)	1	0.6	0.9 a 1.5	1.3	1.5	0.60 - 1.0
Color	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Días a floración	65	60	45 a 60	60	55	50 - 55
Días a elote	75	80	65 a 75	80	75	75 - 80
Hileras por mazorca	16	18	18	16	18	18
Localidades donde se cultivaron	San Simón Cacaopera, Meanguera, Corinto.	Joateca,	Jocoaitique, Corinto.	Joateca	Joateca	San Simón Cacaopera, Meanguera, Corinto.
Rendimiento (qq/mz)	50	50	55	60	50	50

En cuanto a ajustes de fertilización se utilizó el software NuMaSS, un programa computarizado que ajusta los niveles de fertilización nitrogenada y fosforada con base en análisis de suelo.

La validación de las recomendaciones de NuMaSS con 64 productores y productoras en la época de primera del año 2008, dio como resultado un incremento significativo en rendimientos (17%), y una reducción de los costos unitarios (30%), con una consecuente mayor rentabilidad e ingresos de los productores respecto a la tecnología tradicional (Figuras 5 y 6)

Si bien para hacer análisis de suelo los productores deben viajar hasta la capital y asumir un costo de laboratorio de US\$11.0, así como otras limitantes en cuanto a la interpretación de los análisis y recomendaciones, los resultados obtenidos compensan estas limitantes de manera que es una buena inversión apoyar a que los productores utilicen esta tecnología.

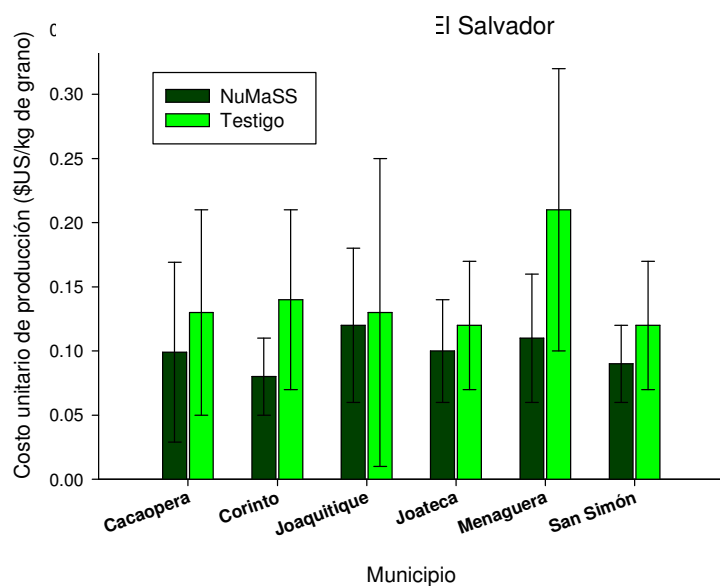


Figura 5. Costos unitarios de producción en parcelas de validación. Proyecto de maíz criollo en El Salvador.

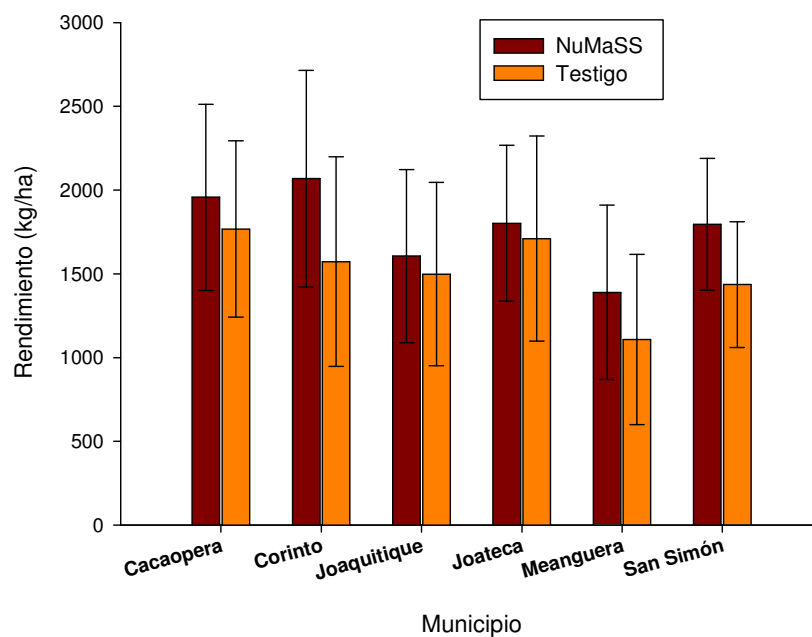


Figura 6. Rendimientos obtenidos en parcelas de validación. Proyecto de maíz criollo en El Salvador.

7. Proyecto de diversificación productiva y optimización en el uso de agua de lluvia y suelos con propósito agrícola en tres comunidades susceptibles a sequía en la Zona Oriental de El Salvador

Este proyecto se ubicó en la zona Oriental, en tres comunidades de los departamentos de San Miguel y La Unión, donde atendió a 25 beneficiarios directos. La alianza ejecutora del proyecto estuvo conformada por la ONG COIDESAM, productores de la organización “Pastoral de la Tierra” y PROMIPAC.

El proyecto estableció reservorios de agua y cultivos de hortalizas con 22 productores y productoras. Se construyeron 20 captadores de agua de lluvia (cosecha de agua), necesarios para el establecimiento de parcelas de 500 m², de chile, tomate, pepino y ejote, utilizando sistemas de micro riego. Se utilizó el programa NuMaSS para elaboración de mapas de recomendación para la fertilización de parcelas de maíz. Las familias beneficiarias lograron introducir cultivos de hortalizas a su sistema de producción y lograron comercializar sus productos en sus comunidades y comunidades vecinas.

La comprobación definitiva del objetivo específico en relación a “*mejorar el ingreso neto*”, no fue concluyente en base al corto periodo de ejecución del proyecto y a la realización de un solo ciclo productivo en las parcelas de hortalizas bajo riego y una limitada muestra de tres parcelas de validación con maíz.

Los productores entrevistados consideraron que los ingresos obtenidos en hortalizas no respondieron a las expectativas iniciales, aunque sí valoraron el aprendizaje y la capacidad instalada que puede aprovecharse para siembras futuras. Inclusive algunos productores están mejorando la obra de captación inicial o expresan su interés de construir con recursos propios otros reservorios que permitan mayores volúmenes de agua o alargar los periodos o áreas bajo riego.



8. Proyecto de validación tecnológica y fomento de papaya Hawaiana y Maradol

El proyecto lo ejecutó la alianza conformada por la Asociación Central de Servicios Integrales para el Desarrollo (CESIDE), el Comité de Marañoseros de las Aldeas Las Rosas, Punto Chico, Lorena, Santa Rosa, Efrata, Primavera, El Adén, Atlántida, Atenas, Trinitaria, El Quetzal y la sociedad anónima Enlaces Guatemala.

Se beneficiaron 30 agricultores, tradicionalmente productores de granos básicos, de cuatro comunidades del municipio de Ixcán, Quiché, en Guatemala. La validación de las dos variedades de papaya (Maradol-Hawaiana) se realizó en cuatro parcelas de media hectárea cada una.

Uno de los resultados fue el establecimiento de cuatro sistemas de riego por aspersión en igual número de comunidades, los cuales se encuentran en funcionamiento. Los agricultores participaron en las actividades de zanjeo, colocación de tubería y están manejando sus sistemas.

Por tratarse de un cultivo novedoso para los beneficiarios fue fundamental desarrollo de los conocimientos del manejo de cultivo. Entre las prácticas agronómicas establecidas por el proyecto estuvieron la fertilización con la fórmula 17.6-31.5-14, reforzada con fertilizante foliar (Bayfolan) más calcio y boro.. El calcio y boro será fundamental para la buena formación del fruto y mejorar los grados brix.

A pesar de haberse establecido un manejo preventivo de plagas y enfermedades, las plantaciones fueron severamente atacadas por aquellas en invierno y verano. En la época lluviosa fueron afectados por pudrición del tallo y una especie de mancha *Cercospora* en la hoja; y a la entrada del verano presencia de ácaros y de la mosca de la papaya.

Las plagas y enfermedades fueron el principal problema que enfrentaron los agricultores, lo que redujo la cantidad y calidad de frutos cosechados, y aunque los agricultores frecuentemente se mostraron desincentivados, al final puede señalarse que se adquirieron conocimientos para la identificación y control de las enfermedades. 30 agricultores de participaron en eventos de capacitación y asistencia técnica relacionados fertilización, manejo de plagas y enfermedades, uso de los sistemas de riego y principios básicos de cosecha, lavado, desinfección y clasificación de la papaya.

El proyecto contrató especialistas para asesorar sobre el manejo del cultivo. De allí surgieron las recomendaciones de control de enfermedades:

- En los primeros 10 días aplicar el insecticida Mitigan y azufre.
- En los siguientes 10 días aplicar Volatón y posteriormente Rienda.
- En el segundo mes fumigar cada 15 días con Cipermetrina.
- Fumigar 2 ó 3 metros fuera de la plantación con Malathión.
- Mantener el sistema de riego en funcionamiento para no crear stress en la planta
- En el verano mantener un estricto control mecánico para cortar y enterrar los frutos caídos por la enfermedad de la mosca.

Los temas de cosecha y poscosecha son fundamentales en la producción y comercialización de la papaya. Se capacitó a los productores en las siguientes aspectos:

- Cortar el fruto cuando alcanza un 40% de madurez (momento en que se observa una franja amarilla en el fruto).
- Evitar el contacto del látex con el fruto al momento de su corte.
- Colocar el fruto cortado en un balde con 2 gotas de cloro por galón.
- Retirlo y colocarlo en otro balde con un fungicida permitido por la EPA.
- Cubrir con papel de envolver a efecto de evitar daños por el contacto con otra fruta.
- Colocarlo en cajas plásticas para ser transportadas hacia el mercado.

Los productores intercambiaron visitas entre parcelas a fin de observar el comportamiento de las dos variedades y coincidieron en preferir la variedad Maradol debido a que tiene una menor altura de la planta, lo cual se constituye en una ventaja para realizar la etapa de cosecha, floración y formación de fruto más precoz, con cerca de dos meses de diferencia, así como menor severidad en el ataque de la mosca de la papaya, por la mayor consistencia de la cáscara del fruto.

Según los reportes técnicos, la variedad Hawaiana registró rendimientos superiores en un 7% a la otra variedad, pero la Maradol presentó frutos con mayor peso (28%). La Hawaiana presentó mayores costos de producción por su vulnerabilidad a las plagas y enfermedades.



Las acciones de mercadeo fueron llevadas paralelas a la producción. Se lograron algunas ventas de pequeña magnitud, pero se detectó para el futuro bastante interés de los comerciantes locales, de un intermediario de Huehuetenango para comprar toda la producción, como también de pequeñas cadenas de supermercados a quienes se espera surtir cuando la producción haya alcanzado los niveles de calidad y productividad potencial.

Mientras la producción avanzó con dificultades, en la Comunidad LAS ROSAS se construyó una pequeña infraestructura para el acopio, desinfección y clasificación de la papaya. CESIDE, por su parte, compró un camión KIA con capacidad para 2.5 toneladas a efecto de facilitar el transporte de la fruta tanto para el mercado.

Los resultados obtenidos no lograron llegar hasta la fase de comercialización, sin embargo se dejó un importante capital de conocimientos en cuanto al comportamiento de este cultivo en sus localidades. Otros proyectos han continuado operando sobre el esfuerzo iniciado con este proyecto de Red SICTA.

9. Proyecto de uso de hojas de chan (*Hyptis suaveolens*) para el control de *Sitophilus zeamais* y *Zabrotes subfasciatus*.

El proyecto fue ejecutado por la alianza Cooperativa Altos de la Cruz, el grupo de productores “Los Chaneros” y la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG-León).



Participaron 16 productores. El experimento diseñado inicialmente (64 silos en fincas) fue rediseñado con asesoría técnica de Red SICTA a fin de obtener resultados estadísticamente confiables. En condiciones de laboratorio se probaron seis tratamientos, con diez repeticiones cada uno, en un diseño completamente al azar. En ellos se utilizaron diferentes dosis de hojas de chan en granos de frijol variedad DOR 364, y granos de maíz blanco de la variedad NB6, según el siguiente detalle:

- T1: 0% de polvo de hoja seca por peso del grano (0 g)
- T2: 5% de polvo de hoja seca por peso del grano (5 g)
- T3: 10% de polvo de hoja seca por peso del grano (10 g)
- T4: 15% de polvo de hoja seca por peso del grano (15 g)
- T5: 20% de polvo de hoja seca por peso del grano (20 g)
- T6: 25% de polvo de hoja seca por peso del grano (25 g)

Se colocaron en frascos de vidrio cubiertos con cedazo, cien gramos de grano (maíz o frijol) y las distintas concentraciones de polvo de hoja de Chan. En cada frasco se agregaron 20 insectos adultos no sexados de *Sitophilus zeamais* y *Zabrotes subfasciatus*. Los insectos permanecieron en los frascos por quince días. Cada tres días se extrajeron y contaron los adultos muertos. A la finalización del período experimental se evaluó el número de granos picados y el número de perforaciones en granos.

Después de este primer período experimental de quince días, se sacaron todos los insectos de los frascos y se empezó a medir la emergencia de nuevos insectos adultos por un período de 45 días. Al finalizar este período nuevamente se evaluó el número granos picados y el peso de los granos.

El resultado fue que el uso de polvo de hoja de chan fue efectivo para proteger granos almacenados de maíz al incrementar la mortalidad y disminuir la emergencia de gorgojos de *S. zeamais*. Por el contrario, no fue efectivo contra el gorgojo del frijol *Z. subfasciatus*.

La efectividad en el uso de hojas de chan para el control de *S. zeamais* se demostró en el incremento de la mortalidad de adultos cuando se incrementó la concentración de hojas de chan. La máxima mortalidad acumulada (72,32 %) se observó con la concentración de 25 % de hojas chan a los 19 días después de la infestación de los granos. La emergencia de los gorgojos (*S. zeamais*) en la segunda fase mayor en el tratamiento 0 % de concentración de hojas. La emergencia de los gorgojos disminuyó a medida que se aumentó la concentración de hojas de chan. Este trabajo fue publicado en la Revista Agronomía Mesoamericana 20(2):263-273 (ver anexo).

10. Proyecto de desarrollo de una estrategia de manejo postcosecha de yuca orgánica para la Asociación de los Pequeños Productores de Talamanca (APPTA) para su comercialización local a través de Hortifruti, en Costa Rica.

Este proyecto se ejecutó a través de la alianza conformada por la Asociación de Pequeños Productores de Talamanca (APPTA), la Universidad de Costa Rica (UCR) y Hortifruti. El proyecto persiguió la producción de yuca orgánica con un tratamiento de conservación alternativo a la parafina convencional, para que los productores puedan incursionar con sello orgánico en el mercado. El objetivo fue mejorar las condiciones económicas de 50 familias productoras de yuca.

El proceso de parafinar a la yuca es un tratamiento clave e indispensable para la conservación de la calidad de la yuca fresca convencional y evitar su deterioro vascular, al menos hasta el día de hoy. El proceso de encerado con parafina implica contaminación ya que la parafina requiere de un periodo entre los 12 y 20 años para su degradación, pues es altamente insoluble en medios acuosos. La Unión Europea ha estado limitando el uso y la comercialización de ceras derivadas de petróleo, por considerarlas sustancias ecotóxicas. El uso de una cera orgánica como alternativa al uso de la parafina, ofrece un tiempo de degradación de elementos naturales menor al de los productos sintéticos, contribuyendo con ello a la protección del medio ambiente y restaurando el equilibrio ambiental.

APPTA, desde el año 2001 vende diferentes productos orgánicos a Hortifruti, tales como plátano, banano, frutos de cacao, cocos y diferentes frutas según la temporada en que éstas se cosechen. En un principio se envió yuca a un nicho de mercado orgánico pero no se pudo continuar ya que por ser producto orgánico no se le podía dar el tratamiento que se da a la yuca convencional con parafina. Fue para valorar la viabilidad de incorporar la yuca al mercado de Hortifruti, que surgió este proyecto,



Los tratamientos evaluados fueron: cera orgánica a base de carnauba, cera orgánica a base de cera de abejas y ácidos grasos, cera orgánica a base de extractos biogénicos de semillas de cítricos, cera orgánica a base de ácido cítrico-ácido ascórbico-ácidos grasos, cera orgánica a base de triacilgliceroles (conocida como Frutiver), cera a base de polisacáridos vegetales, desinfectante a base de extractos de semillas cítricas, plástico de alimentos, empaques al vacío parcial y bolsa nitrogenada. Los tratamientos con ceras orgánicas fueron ensayados a diferentes niveles de concentración y comparados con el control comercial que es la yuca parafinada.

Las evaluaciones de calidad incluyeron desarrollo del color interno, incidencia y severidad del deterioro primario, incidencia y severidad del deterioro secundario, vida de almacenamiento, concentración de almidones en dos tratamientos preseleccionados, y la cantidad de miligramos de CO₂ producidos en una hora por un kilogramo de yuca.

Al final se identificó la cera orgánica conocida como Frutiver 50; la que en los ensayos de laboratorio cumplió con los requisitos técnicos de conservación de la yuca en aspectos como humedad, tiempos de cocción, sabor y porcentajes de almidón.

La utilización de Frutiver 50 en la post cosecha de yuca facilita que los productores accedan de manera oportuna a mercados que demandan productos orgánicos certificados, sin embargo en ese momento no pudo pasar a escala comercial debido a que a inicios del año 2008, el producto registró alzas mayores del cien por ciento de su costo inicial.

Si bien el costo de la cera orgánica no permitió que los productores pasaran a la producción comercial de yuca orgánica, los resultados son interesantes de cara a continuar con investigaciones similares, o bien en el escenario que los mercados exijan tratamientos amigables con el ambiente.

11. Proyecto de innovaciones tecnológicas en la cadena de valor del frijol de socios de ADEGO en Guatemala.

El proyecto fue ejecutado por la alianza compuesta por ADEGO, ICTA y UDRIT. Inició acciones en el mes de noviembre de 2007, actualmente se encuentran en proceso de cierre y finiquito. Ya han presentado su informe final y realizado la auditoría externa. Su objetivo fue contribuir a mejorar el ingreso neto de 246 beneficiarios del proyecto mediante los resultados:

- Germoplasma criollo y mejorado caracterizado.
- Mejorada y operando con mayor eficiencia la planta de ADEGO.
- Incrementado volúmenes de venta y obtenidos mejores precios.
- Fortalecida capacidad empresarial y estructura organizativa.

Componente Productivo

Durante la vida del proyecto se establecieron 194 manzanas de grano comercial frijol negro y 15 manzanas de producción de semilla aplicando un manejo mejorado del cultivo, y utilizando cinco variedades criollas y una mejorada. La producción de semilla fue uno de los resultados exitosos en su carácter de innovación adoptada para garantizar el abastecimiento con semilla de calidad a los propios socios de ADEGO. La demanda por esta semilla producida se mantiene desde el inicio del proyecto y hasta el momento de su cierre los productores continúan comprándola.

Una innovación importante en el componente productivo fue el ajuste de fertilización, con el propósito de obtener rendimientos más altos con menores costos unitarios de producción (Cuadro 23). Como base para la realización de los ajustes se realizaron análisis de suelos en 79 parcelas y con los resultados se construyó una base de datos sobre la condición de los suelos de los beneficiarios. También se realizaron innovaciones en el manejo del cultivo, principalmente en la selección y tratamiento de semilla, aplicación incorporada del fertilizante, manejo de plagas y enfermedades y manejo de malezas. Los ajustes hechos incidieron directamente en la mejora en las condiciones del cultivo y el rendimiento obtenido.

Los mayores rendimientos, de 18 qq por manzana, se lograron durante la producción de semilla en la primera de 2008. En el resto de épocas de cosecha oscilaron entre 18 y 14 qq por manzana, en rangos de 10 a 20 qq/mz (cuadro 24). Estos datos superan los rendimientos tradicionales de la zona, que según la línea de base del proyecto se ubicaban en 10 qq/mz.

Es importante resaltar el fortalecimiento de la asistencia técnica brindada por ADEGO a sus asociados, que mediante la contratación de un técnico y en colaboración con estudiantes de la escuela agrícola de Chiquimula ha sostenido un sistema de asistencia técnica directa y grupal. Adicional a la asistencia técnica ADEGO realizó 22 eventos de capacitación en los cuales participaron 1,040 productores y productoras. A estos eventos, se suma el diseño y edición de la guía práctica de manejo de frijol, la cual explica de forma adecuada para los productores los principales nueve pasos que son necesarios para el manejo del cultivo.

Cuadro 23. Comparación manejo tradicional y con innovaciones.

Actividad	Tradicional	Innovación
Análisis de suelos	El productor no conocía la importancia.	Análisis de suelos.
Selección de la semilla	Toman semilla de la cosecha anterior, que es la misma que utilizan como consumo.	Semilla apta producida especialmente
Preparación del terreno.	Aplicación de Paraquat 1 a 2 días después de la siembra.	Aplicación de Glifosato previo a la dobla de maíz.
Tratamiento de semilla	No se efectuaba, por lo tanto el ataque de plagas del suelo era evidente.	Tratamiento a la semilla para prevenir el ataque de plagas de suelo
Siembra	Tres granos por postura a 25 cms entre planta, estableciendo tres surcos entre calle de maíz.	Dos granos por postura a 40 cms entre planta, dos surcos entre calle de maíz.
Fertilización	2 a 3 qq/mz, al voleo sin una base técnica.	Fertilización incorporada al suelo. Fórmulas con base en resultados de análisis de suelo.
Control de malezas	Lo realizan aplicando un herbicida quemante.	Aplicación de herbicidas selectivos.
Control de plagas	1 ó 2 aplicaciones con insecticidas altamente tóxicos, de uso prohibido, sin buenos resultados.	Monitoreo y control de plagas, con productos moderadamente tóxicos.
Control y prevención de enfermedades.	Desconocen el origen del problema, realizan aplicaciones de productos empíricamente.	Manejo integrado de enfermedades. Aplicación de productos oportunamente.

El proyecto logró el objetivo principal de mejorar los ingresos netos de los beneficiarios. Contribuyó a esto la disminución en el costo unitario de producción, de US\$ 38 a 31 por quintal producido, por efecto de los ajustes en la densidad y la fertilización, y el adecuado manejo de malezas, y plagas y enfermedades. Se suma luego el incremento en el precio de venta, no solo por efecto del incremento de precios internacionales y locales, sino también por la política de ADEGO de garantizar a sus socios un precio incremental de US\$1 a US\$ 2 por quintal, respecto al precio prevaleciente en el mercado local.

Cuadro 24. Información sobre áreas establecidas de semilla y grano 2008-2009*.

Época	Áreas establecidas	Productores	Rendimiento	Producción	Precio	Costos	Ingresos netos
Primera semilla 2008	6	6	17.80	106.80	53.30	447.27	501.47
Postrera grano 2008	111	98	15.20	1,687.20	52.00	448.00	342.40
Primera semilla 2009	9	11	13.82	124.38	50.00	448.00	243.00
Postrera grano 2009**	68	68					
Total	194	183		1,918.38			

*Los datos productivos representan promedios para cada época de producción, y provienen del 100% de productores para el caso de la producción de semilla y el 88% de los productores para el caso de producción de grano. El instrumento utilizado para el registro de información fue el cuaderno de costos de producción e ingresos.

**Los datos de esta época se registrarán al final del proceso de comercialización.

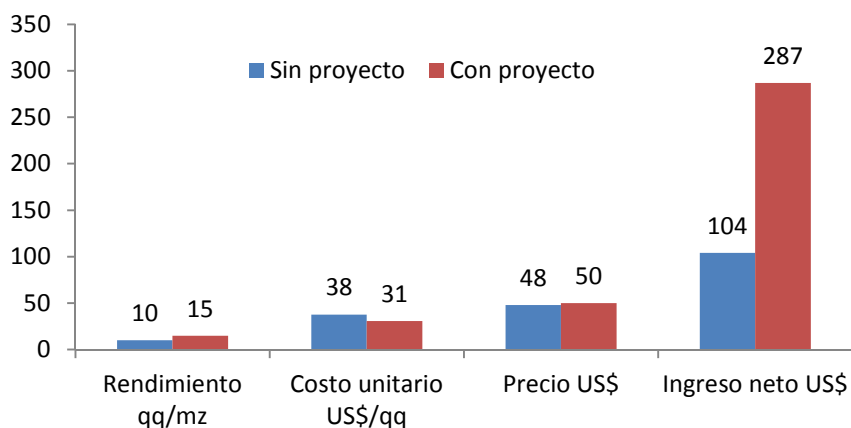


Figura 7. Comparación de resultados sin y con proyecto

*Los datos productivos representan promedios para la vida del proyecto, y provienen del 88% de productores beneficiados en la producción de grano. El instrumento utilizado para el registro de información fue el cuaderno de costos de producción e ingresos.

El análisis de costos y rentabilidad de la producción de semilla apta, tomando como base la experiencia de siete productores en 2008, refleja que los costos por manzana fueron de US\$616, para un costo unitario (por quintal) de US\$31 dólares (Cuadro 25). El precio de venta de US\$ 58.5 garantizó una rentabilidad del 90%. Este fue el mejor ciclo en cuanto a precios.

Cuadro 25. Rentabilidad de una manzana de frijol en siete parcelas de socios de ADEGO.

Variable	Quetzales	US\$
Costos por manzana	4619.0	615.9
Rendimiento	20.0	20.0
Precio de venta	438.5	58.5
Ingreso neto por mz	4,150.2	553.4
Ingreso neto por mz (más alquiler de tierra más mano de obra familiar).	4,953.6	660.5

Investigación aplicada

En este proyecto se desarrollaron dos ciclos de validación de germoplasma de variedades criollas y mejoradas, que permitieron analizar variables agronómicas, y de valor comercial, incluyendo pruebas de cocción y degustación. En el ciclo de primera de 2008 resultaron validadas cinco variedades, cuatro variedades de frijol criollo (Rosita, Talete, Vaina morada y Pecho amarillo) y una variedad mejorada (ICTA Ostúa). Las variedades antes mencionadas se desarrollaron bajo un manejo mejorado y fueron comparadas con un testigo bajo manejo tradicional.

Los mayores rendimientos fueron obtenidos por la variedad criolla Rosita y la mejorada ICTA Ostúa con 2,210 y 2,204 kg/ha¹ respectivamente (Cuadro 26). En cuanto a sabor y características físicas fueron preferidas las variedades criollas Rosita y Talete. La parcela testigo obtuvo los más bajos rendimientos en todas las localidades (entre 616 y 1,039 kg/ha¹).

Cuadro 26. Rendimiento en Kg-Ha⁻¹ obtenido por variedad validada por localidades, en Ipala, Chiquimula, Postrera 2007

No	Localidad	Tecnología mejorada					Tradicional
		Rosita	Talete	Pecho Amarillo	ICTA Ostúa	Vaina Morada	Parcela Testigo
1	Cececapa	2,210	1,613	1,818	2,204	1,733	1,039
2	San Francisco	1,852	1,227	1,613	1,165	1,647	997
3	Los Achiotes	2,011	704	1,545	500	727	616
4	La Esperanza	1,114	1,103	1,704	1,448	1,352	853
5	Agua Tibia	1,012	1,017	1,091	989	1,081	778
6	Ciracil	1,545	1,443		1,840	1,807	887
Totales		9,743	7,108	7,772	8,147	8,347	5,169
Promedio		1,624	1,185	1,554	1,358	1,391	862

Durante el segundo ciclo del cultivo se validaron ajustes de fertilización, por medio del establecimiento de 8.5 manzanas con 11 beneficiarios, con el objetivo de validar dos formas de aplicación (al voleo e incorporado con chuzo) y cuatro niveles de fertilización fosforada (0, 30, 60 y 90 kg de P₂O₅/ha) (Figura 8). Estas dosis se determinaron según los resultados de análisis de suelo y los resultados del ciclo anterior.

Los mayores rendimientos se obtuvieron mediante fertilización incorporada con dosis de 60 kg de P_2O_5 /ha, mientras con fertilización al voleo se tuvieron que aplicar 90 kg de P_2O_5 /ha para llegar a similares rendimientos.

Los puntos de la Figura 8 son rendimientos de tres repeticiones por nivel de fósforo para cada tratamiento. Nótese los mayores requerimientos de fertilización fosforada cuando el fertilizante fue aplicado al voleo. Esto tiene implicaciones económicas importantes, debido al alto costo actual de los fertilizantes.

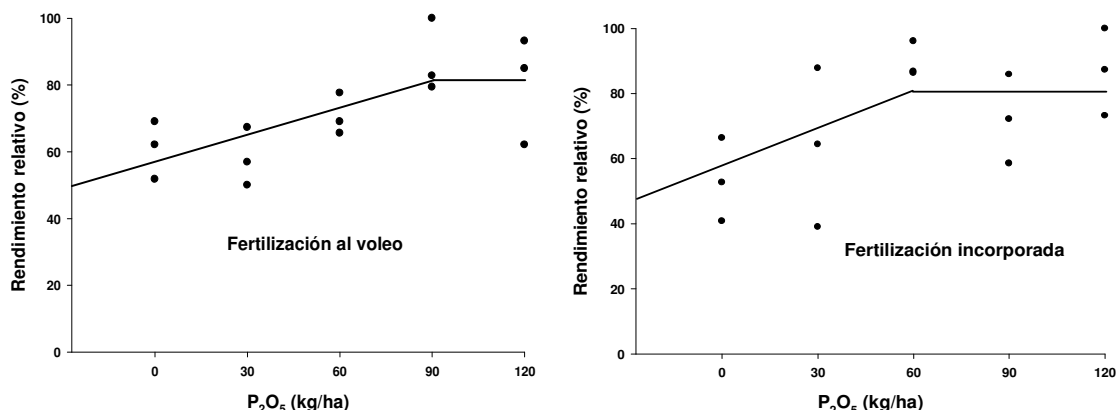


Figura 8. Respuesta a fertilización fosforada de frijol criollo variedad Pecho Amarillo en suelos bajos en fósforo (6.5 ppm) con dos modalidades de aplicación (al voleo e incorporado con chuzo)¹.

Componente procesamiento y comercialización

ADEGO contaba con instalaciones industriales incompletas y sin utilizar, con excepción de algún procesamiento manual de grano. Durante la vida del proyecto se realizó un estudio técnico económico de la planta de ADEGO, se realizó diagnóstico, taller y plan de BPM y se estableció el acopio y procesamiento de frijol de parte de sus socios. Durante la vida del proyecto se lograron procesar 8,310 qq de frijol y se alcanzaron ventas por el orden de los US\$ 573,030 dólares, con ingresos neto de US\$ 117,387 y una rentabilidad de la actividad de la planta de 26%. El incremento del procesamiento tiene que ver con un mayor acopio del producto cosechado por sus socios.

Otro logro fue que ADEGO empezó a procesar pequeñas cantidades de frijol empacado en bolsas de 1, 2 y 5 libras para la marca Suli. La demanda inició con 200 quintales de frijol blanco y en el transcurso del período recibieron un pedido de 100 quintales más de frijol negro y 210 de frijol blanco. La tendencia es ampliar las ventas de frijol empacado en bolsas fraccionadas. (Cuadro 27).

¹ Ensayo conducido en Ipala, Guatemala, por el Ing. José Luis Saguil del ICTA. Análisis estadístico Dr. Armando Ferrufino usando la regresión no lineal, Linear Plateau en el programa estadístico SAS.

Cuadro 27. Rentabilidad de las ventas de la planta procesadora de ADEGO.

Tipo de producto	Volumen qq	Costo materia Prima US\$/qq	Costo proceso US\$/qq	Costos totales US\$	Precio de venta US\$/qq	Ingresos brutos US\$	Ingresos netos US\$
Frijol empacado blanco.	300	53	5.85	17,655	100	30,000	12,345
Frijol empacado negro.	210	53	5.85	12,359	83	17,430	5,072
Grano sacos 1a calidad.	1000	53	1.35	54,350	70	70,000	15,650
Grano sacos 2a calidad.	6,800	53	1.6	371,280	67	455,600	84,320
Total	8,310	53	na	455,644	69.9	573,030	117,387

Bajo la asistencia técnica del especialista regional del IICA en agronegocios, ADEGO capacitó a 25 de sus líderes en formulación de plan de negocio, y seguidamente completó el proceso de elaboración del mismo. Una estrategia de mercadeo fue también parte de las acciones para mejorar su posición en el mercado, aprovechando el prestigio nacional con que cuenta el frijol de Ipala. Al respecto se realizaron las siguientes actividades:

- Una valla publicitaria de carretera resaltando el frijol de Ipala.
- La primera feria nacional de frijol.
- Brochure de servicios de la planta de ADEGO.



Aspectos técnicos para la denominación de origen

El proyecto dejó sentadas bases para una probable certificación de origen del frijol de Ipala. Se realizó un diagnóstico bromatológico de 10 variedades criollas de frijol negro, siendo estas: Vaina Rosada, Rabiélgato, Pecho Amarillo, Cordelín, Rosita, Media Guía, Vaina Morada, Liberal, Talete y Copaneco. En este estudio se determinó el contenido de: proteína cruda, cenizas, grasa, humedad, carbohidratos y energía de cada una de las diferentes variedades criollas (Cuadro 28). El estudio se realizó en el laboratorio de composición de alimentos y análisis sensorial del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).

Cuadro 28. Resultado análisis bromatológico de 10 variedades de frijol criollo.

Análisis/Variiedad	Vaina Rosada	Rabiel gato	Pecho Amarillo	Cordelin	Rosita	Media Guía	Vaina Morada	Liberal	Talete	Copaneco
% Proteína cruda	22	21	20	20	19	20	19	20	21	22
% Cenizas	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5
% Grasas	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1
% Humedad	12	12	12	12	12	12	12	15	13	12
% Carbohidratos	61	62	63	63	64	63	63	59	60	60
% Energía (Kcal/100g)	343	341	341	344	342	343	341	331	338	340

Fortalecimiento organizacional

Al finalizar el proyecto, y mediante el apoyo del especialista del IICA en liderazgo planeación estratégica, ADEGO, cuenta con beneficiarios y líderes motivados a participar en su organización, fue elaborado el plan estratégico de ADEGO sus líneas estratégicas y utilizan la herramienta del plan de trabajo anual.

A partir de recursos con los que Red SICTA cofinanció innovaciones, esta organización construyó un fondo revolvente de US\$ 34,000 para continuar apoyando financieramente las cosechas. En 2007 se llevó a cabo la primera experiencia de operación del fondo y en el ejercicio de la pasada siembra (septiembre de 2009), el 100% de los casi 100 productores financiados devolvieron el crédito. La operación del fondo por tres ciclos consecutivos y la consolidación del mismo en el sentido de no arrastrar ninguna mora, muestra la sostenibilidad del mecanismo desarrollado por ADEGO. El uso continuo del crédito refleja mucho más que el servicio financiero. Por un lado los productores han comprobado los beneficios de la tecnología recomendada por ADEGO, y por otro lado acceden a asistencia técnica de su asociación.

- La productora, socia de ADEGO y encargada de la cartera crédito, Cintia Espino, lleva un expediente por cada productor financiado compuesto por:
1. Solicitud de crédito.
 2. Fotocopia de cédula
 3. Formato de inspección de campo
 4. Resolución del comité de crédito
 5. Contrato mutuo de entrega de insumos
 6. Boleta de visita de campo
 7. Recibo de pago de insumos
 8. Convenio
 9. Notas de cobro al deudor o al fiador.
 10. Compromisos de pago.

Durante la vida de proyecto se alcanzó una ejecución física del 80% y una ejecución financiera del 85% de acuerdo con lo programado.

12. Proyecto Innovaciones para mejorar la competitividad de la cadena agroindustrial de grano y semilla de frijol de los socios de ASOPROL - Nicaragua.

El proyecto inició acciones en el mes de noviembre de 2007 y finalizó en octubre de 2009. Fue ejecutado por la alianza compuesta por ASOPROL e INTA y su objetivo fue mejorar el ingreso de productores beneficiarios directos del proyecto.

Resultados generales

Los beneficiarios de ASOPROL lograron dar un salto en las tecnologías de producción de semilla y grano de frijol rojo, así como en la ampliación de las operaciones de su planta procesadora y comercializadora la cual fue consolidada durante la vida del cofinanciamiento de Red SICTA.

La capacidad de almacenamiento fue ampliada y se diferenciaron los procesos de transformación y agregación de valor desarrollando la línea de producción y empaque de grano comercial, ya que inicialmente solo producían semilla.

La experiencia que ha logrado ASOPROL en el cumplimiento de estándares de calidad, tanto en grano, como semilla certificada de frijol proporcionó además un excelente punto de partida para la prestación de servicios agroindustriales a terceros, eje que se inició en el último año del proyecto, resultando esta planta en una empresa sólida en beneficio de sus asociados.

Componente producción y rentabilidad a nivel de fincas

ASOPROL logró establecer 904 mz de frijol con manejo mejorado. Los rendimientos promedio obtenidos se incrementaron, a un rango entre 16 y 18 qq por manzana encontrándose productores con rendimientos superiores a los 25 qq por manzana (Cuadro 29).

Cuadro 29. Áreas establecidas y resultados por época de producción.

Epoca y año	Area establecida	No. productores	Rendimiento	Producción	Precio
Primera Semilla 2008	100	66	18	1,824	49
Primera Grano 2008	218	136	16	3,564	42
Grano Postrera 2008*	111	56			
Grano apante 08 - 09	287	95	18	5,166	26
Grano Primera 2009	188	145	17	3,196	25
Total	904	498		13,750	

* Durante la postrera 2008 no se registró información, debido a las pérdidas (85%) por exceso de lluvias.

El incremento de rendimientos fue del 24% en grano comercial (pasando de 13.5 a 16.8 qq/mz) y del 11% en semilla (pasando de 16.5 a 18.2 qq/mz). Los resultados productivos de ASOPROL se resumen en un incremento de rendimientos aunado a la reducción de los costos unitarios de producción, lo que significa que las innovaciones aplicadas (Cuadro 30) fueron económicamente viables.

Cuadro 30. Principales innovaciones en el manejo de frijol.

Actividad	Manejo tradicional	Manejo con innovaciones
Análisis de suelos	El productor no realiza análisis.	Implementación de análisis de suelos, para conocer deficiencias del suelo.
Selección y tratamiento de semilla	Toman semilla de la cosecha anterior y no realizaban tratamiento, propiciando ataque de plagas de suelo.	Uso de semilla certificada, libre de plagas, enfermedades e impurezas, y debidamente tratada.
Fertilización	Dos qq/mz de 12-30-10 sin base técnica.	Fertilización tomando como base los análisis de suelo. Suelos altos en fósforo no se aplica.
	Dos aplicaciones fertilización foliar (micro nutrimentos) 27 y 38 DDS.	Una aplicación fertilizante foliar 27 DDS.
	No aplican fertilización nitrogenada.	Un quintal de fertilizante nitrogenado (Urea 46%), existe respuesta a la aplicación de este elemento.
Manejo de plagas y enfermedades	Lo realizan sin recuentos y de forma calendarizada, usando productos altamente tóxicos.	Se realiza recuento de plagas y enfermedades, se aplican químicos de moderada y baja toxicidad y en momento oportuno.
Pre secado en campo	Secado tradicional - Matas de frijol en manojos amarrados y colocados sobre el suelo de la parcela sin ninguna cobertura.	Uso de plástico - Matas de frijol amontonadas en montículos lineales de 40 metros de largo y 1.5 de ancho. Con lluvia se tapa y con sol se destapa para secar.

Uno de los resultados de mayor impacto desde la percepción de los productores fue el diseño y la edición de la Guía técnica para el cultivo de frijol, la cual retoma las experiencias de los productores en el manejo del frijol, y se enriquece con los resultados de los procesos de investigación aplicada desarrollados con apoyo de INTA y el proyecto IICA Red SICTA.

Por otra parte durante el último año de la ejecución del proyecto el precio de frijol sufrió una baja considerable, sin embargo la mejora en la productividad y la reducción de los costos de producción permitieron a los productores mejorar el ingreso neto en la producción de frijol (Figuras 9 y 10). Este indicador pasó de US\$ 15 a US\$ 99/mz en grano comercial y de US\$ 139 a US\$ 298/mz en semilla. Los ingresos por manzana pueden subir hasta US\$501.8 si se agregan los generados por mano de obra familiar utilizada en el cultivo y el costo de la renta de la tierra, en el caso de los agricultores que cultivan tierras propias.

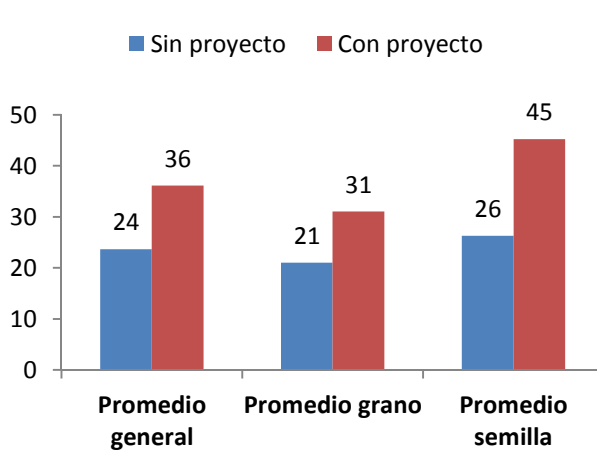


Figura 9. Precio pagado al productor.
En US\$/qq.

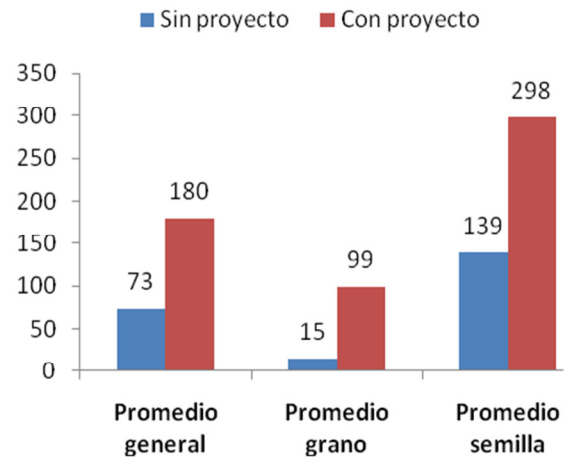


Figura 10. Ingreso neto por manzana.
En US\$

Los datos provienen de una muestra de 52 productores de grano y 29 productores de semilla, tomados de las épocas de primera 2008 y primera 2009, utilizando como instrumento de registro el cuaderno de costos e ingresos.

Como parte de los ajustes en el manejo del cultivo, derivado de las características propias del manejo del frijol y las condiciones de fertilidad de suelos para cada uno de los municipios de influencia del proyecto, se recomendaron dos diferentes cartas tecnológicas para el manejo mejorado del cultivo, una para el municipio de Santa Lucía y otra para los municipios de San Lorenzo y Teustepe.

Los resultados en la aplicación de las dos cartas tecnológicas se comportaron de manera similar en las variables rendimiento y precio, presentando mayores diferencias en las variables costo unitario de producción, e ingreso neto. Los rendimientos promedios fueron de 17 qq/mz en Santa Lucía y 18 qq/mz en San Lorenzo y Teustepe, mientras que el ingreso neto promedio osciló entre US\$ 140 dólares para Santa Lucía y US\$100 dólares para San Lorenzo y Teustepe (Figura 11).

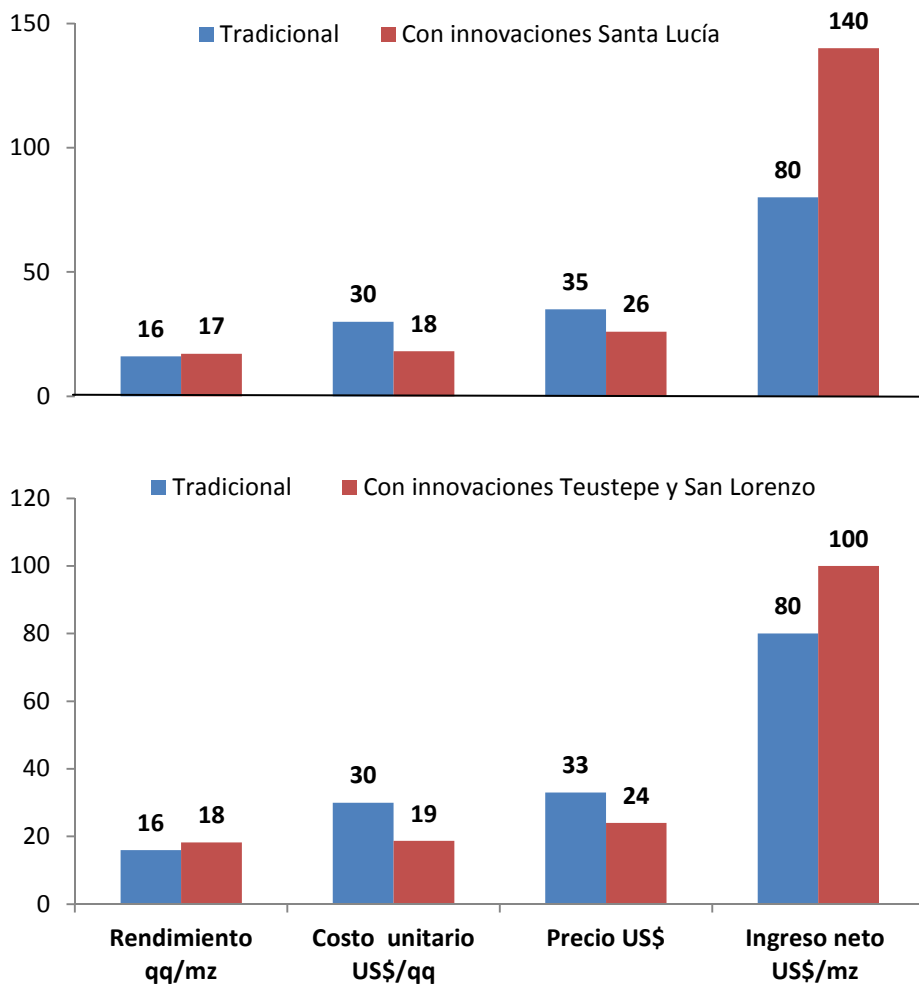


Figura 11. Comparación resultados económicos manejo tradicional versus manejo con innovaciones por municipio de influencia

Los datos provienen de una muestra de 52 productores de grano de las épocas de primera 2008 y primera 2009, utilizando como instrumento de registro el cuaderno de costos e ingresos.

Investigación aplicada

El proyecto promovió el desarrollo de investigaciones sobre fertilización fosforada y nitrogenada (Figura 12), y a partir de los resultados de estas investigaciones y de los resultados de análisis de suelo, se aplicaron ajustes en las dosis de fertilización (110 análisis de suelos en parcelas de los beneficiarios). La reducción en los costos unitarios de producción fue sensible.

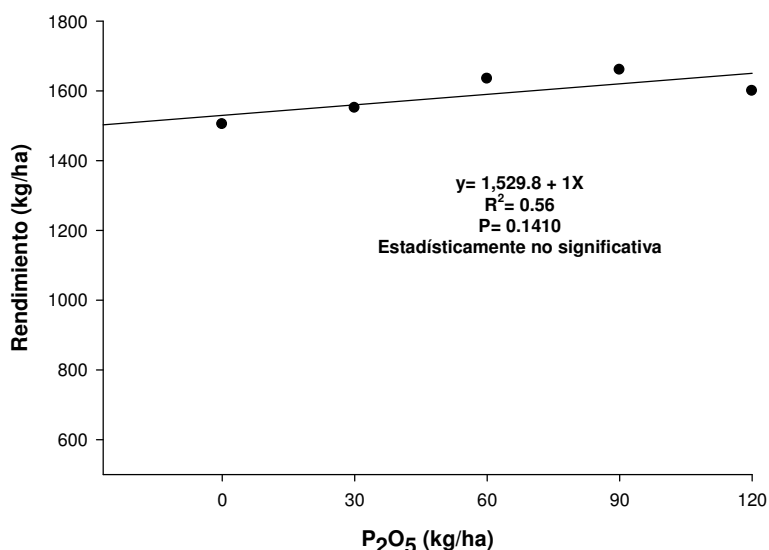


Figura 12. Respuesta a la fertilización fosforada de frijol INTA Rojo en Boaco, Nicaragua, en presencia de fertilización nitrogenada (60 kg N/ha). Los puntos son los rendimientos promedio de tres localidades de Boaco: Riego, San Lorenzo y Santa Lucía. En las tres localidades la respuesta a la fertilización fosforada fue estadísticamente similar, por lo que los rendimientos se promediaron. Los niveles de P en el suelo, antes de la fertilización fueron: 31 ppm en Riego, 12 ppm en San Lorenzo y 36 ppm en Santa Lucía. Aparentemente el nivel crítico de P en el suelo está por debajo de 12 ppm, en los suelos de la zona. La aplicación de fertilización fosforada en suelos con mayor contenido de P, no incrementa los rendimientos. El análisis de suelo es una herramienta muy útil para recomendaciones de fertilización y conlleva a un uso más eficiente de recursos financieros.

Experimento conducido por Ing. Noel Hernández de INTA. Análisis estadístico Dr. Armando Ferrufino.

Por otra parte, el proyecto validó con 13 productores la tecnología de pre secado de frijol en campo con plástico. Usando la variedad INTA Rojo, se comparó durante un período de quince días la tecnología con el sistema de secado tradicional. El período experimental fue más seco que lo normal, aún así, la humedad del grano en el sistema con plástico se redujo en un 1.13% por día, mientras que en el sistema de secado tradicional (sin plástico) este indicador fue del 1.05% por día.

La reducción de la humedad condujo a la obtención de un grano de mayor calidad en variables que son muy sensibles para el mercado como son el color, granos germinados y daños por hongos. En el Cuadro 31 se muestra que con el secado con plástico los productores registraron pérdidas de grano (germinados y dañados) menores en un 8% que con el secado tradicional. Este resultado, en dependencia del precio pueden significar ingresos adicionales de US\$2 a US\$4 por quintal, esto sin contar la mejora del precio por menor cantidad de granos decolorados.

Cuadro 31. Resultados en calidad de grano comparando sistema de secado con plástico y tradicional*.

Tratamiento	Granos decolorados (%)	Granos germinados (%)	Granos dañados por hongos (%)
Secado con plástico	10.6	0.7	1.5
Secado tradicional	34.3	5.5	4.3

* Datos promedio de 13 productores.



El INTA en conjunto con técnicos propios de ASOPROL, brindaron asistencia técnica mediante visitas individuales a 717 productores y a través de sesiones grupales a 1,301, en un total de 162 eventos en 21 comunidades. De igual manera se llevaron a cabo un total de 26 eventos de capacitación con apoyo de INTA, IICA y ASOPROL en los cuales participaron un total de 717 productores y técnicos. También se publicó y distribuyó la guía de enfermedades del frijol publicada por Red SICTA y una guía técnica para el cultivo del frijol en sus localidades. De esta guía se realizó un tiraje de 500 ejemplares, distribuidos a todos los socios.

Procesamiento y comercialización

ASOPROL, durante la ejecución del proyecto, construyó una bodega con capacidad de 2,000 qq y adquirió equipo complementario para el procesamiento (tolvas, básculas, cosedora de sacos, selladora bolsas, probador de humedad y cribas) y equipo de seguridad industrial (lentes de uso industrial, botas de hule, respiradores para manejo de productos químicos, delantales, extintores de incendios, cascos, guantes, mallas para pelo y orejeras). Estos equipos han mejorado la eficiencia del proceso, la inocuidad del producto y seguridad e higiene laboral. Adicionalmente se logró desarrollar un proceso de mejora de BPM, por medio de la realización de un diagnóstico y perfil de BPM, un taller de capacitación y un plan de implementación de BPM. Este proceso contó con el apoyo de la especialista regional del IICA, Alejandra Díaz.

Durante la vida del proyecto se procesaron 18,300 qq de frijol, grano y semilla (Cuadro 32). Este volumen incluye la vendieron servicios de procesamiento a terceros (5,260 qq). También se venta de servicios de almacenamiento para 2,873 qq. Estos volúmenes significan un 89% de incremento en el procesamiento con relación al volumen de procesamiento realizado antes del proyecto. La cartera de clientes para la venta del producto final se incrementó en el último año de 25 a 58 compradores. Entre los principales compradores de ASOPROL se encuentran AGRONEGSA, LAFISE, y en cuanto a la venta de servicios de maquila, varias cooperativas de Nueva Guinea.

Los costos unitarios de procesamiento de frijol grano y semilla certificada son de US\$ 4.5 y US\$ 5.9 dólares respectivamente, generando un ingreso neto por quintal de US\$ 0.75 para grano y US\$ 0.95 para semilla certificada. El precio de venta del servicio de maquila es de US\$ 5.5/qq, lo que generó ingresos netos de US\$ 7,101 dólares. Las utilidades de la planta son invertidas en fondo de crédito para los agricultores y asistencia técnica.

Cuadro 32. Rentabilidad de las ventas de la planta de ASOPROL periodo 2008-2009.

Tipo de producto	Volumen	Costo Materia Prima	Costos de Procesa miento	Precio de Venta	Ingresos Brutos	Ingresos Netos (US\$)
	(qq)	(US\$)*	(US\$/qq)	(US\$/qq)	(US\$)	
Grano en sacos 1a calidad	5,603	30	4.55	40	224,120	30,536
Grano en sacos 2a calidad	623	30	4.55	20	12,460	-9,065
Total grano	6,226				236,580	21,472
Semilla certificada	6,135	35	5.90	78	478,530	227,609
Grano comercial (rechazo semilla)	682	35	5.90	40	27,280	-614
Total semilla	6,817				505,810	226,995
Servicios de maquila	5,260	na	3.99	5.9	31,034	7,101
Servicios almacenamiento	2,873	na	0.35	1.00	2,873	1,867
Total servicios	8,133				33,907	8,968
Gran Total	18,303				776,297	257,435

Al finalizar el proyecto ASOPROL cuenta también con una serie de instrumentos y mecanismos de fortalecimiento organizativo como son su plan estratégico, manuales de organización y funciones y un sistema administrativo contable.

Componente de Fortalecimiento del SICTA

En el componente de Fortalecimiento del SICTA el objetivo fue mejorar la capacidad de gestión de esa instancia para desarrollar acciones regionales en innovación y gestión de conocimiento.

Uno de los ejes del fortalecimiento fue el apoyo a la planificación estratégica del SICTA, acción que se realizó en sus reuniones ordinarias y extraordinarias de junta directiva. La Junta Directiva del SICTA es el órgano deliberativo y decisorio; y se encarga de informar al CAC sobre las diferentes actividades que realiza, está integrada por los Directores de las Instituciones Oficiales de Investigación de los Países miembros del SICTA y en la medida que se organicen los Sistemas Nacionales de Investigación y Transferencia de Tecnología (SNITTAS).

En los primeros años la interacción entre la Unidad Ejecutora de Red SICTA, y el SICTA como tal, fue constante ya que la oficina del SICTA se encontraba, al igual que el Proyecto, en las oficinas del IICA en Nicaragua. En este período el SICTA participó en el diseño del Primer Concurso del Fondo Competitivo.



En septiembre de 2004 la UEP realizó un proceso de presentación del Proyecto a la Junta Directiva del SICTA. En dicha reunión los miembros de la Junta Directiva realizaron una presentación sobre la situación de los Sistemas de Transferencia Tecnológica en Centroamérica y presentó una agenda de apoyo al SICTA aprobada posteriormente por el Comité Directivo.

En enero de 2005 Red SICTA apoyó al SICTA mediante la contratación de un consultor para elaborar una propuesta de Política Centroamericana de Tecnología y Diversificación. El borrador de dicha propuesta fue sometido a consideración de informantes calificados de la Región en taller celebrado en San José, Costa Rica (febrero). El documento final fue entregado a la Secretaría Ejecutiva del SICTA.

Posteriormente, durante los años 2007 y 2008 se consolidó el apoyo al SICTA en el marco de crear una plataforma para la difusión de conocimientos generados en el ámbito regional. Aunque la visión era fortalecer esta plataforma, los únicos instrumentos aprovechados en esta plataforma fueron la publicación de la revista Agronomía Mesoamericana, órgano del PCCMCA, y la realización de los congresos anuales del PCCMCA tareas que Red SICTA ha continuado financiando para la participación de técnicos de los institutos nacionales de investigación (Cuadro 33).

Desde 2008 se persiguió el objetivo de ejecutar proyectos de impacto estratégico en la región, sin embargo finalmente no se logró la formulación de estas iniciativas debido a la falta de seguimiento práctico a los acuerdos alcanzados en las instancias de decisión del SICTA. El poco dinamismo para formular y gestionar proyectos de carácter estratégico demostró que deben repensarse los mecanismos de fortalecimiento de esta instancia regional, reconociéndose que es la instancia pertinente para emprender la integración tecnológica agrícola regional, por lo que su fortalecimiento sigue vigente.

Cuadro 33. Principales actividades realizadas en el componente de Fortalecimiento del SICTA.

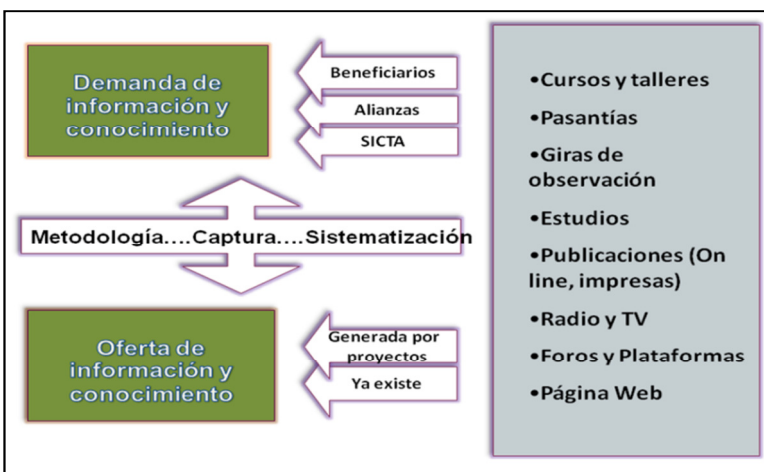
Actividad	Detalle	Fechas
Reuniones ordinarias y extraordinarias de Junta Directiva del SICTA	<p>Ciudad Panamá. Antigua, Guatemala. La Ceiba, Honduras. Granada, Nicaragua. San Salvador, El Salvador. Costa Rica.</p> <p>Belice Campeche, México Turrialba, Costa Rica.</p>	<p>Febrero 2007 Abril 2007 Agosto 2007 Octubre 2007 Febrero 2008 Abril 2008 Mayo 2008 Noviembre 2008 Septiembre 2009 Marzo 2009</p>
Reuniones anuales del Programa Cooperativo centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Animales (PCCMCA).	<p>Montelimar, Nicaragua. Antigua, Guatemala. Costa Rica. Campeche, México.</p>	<p>Abril 2006 Abril 2007 Abril 2008 Septiembre 2009</p>
Edición de la Revista de Agronomía Mesoamericana Volumen	<p>Volumen 18 (1)</p> <p>Volumen 18(2). 175 ejemplares impresos.</p> <p>Volumen 19(1) 400 discos compactos distribuidos en reunión Anual de PCCMA</p> <p>Volumen 20 (1) 53 discos compactos y 178 ejemplares impresos.</p> <p>Volúmenes 19 (1), 19 (2), 20 (1) y 20 (2) en 400 discos compactos distribuidos en PCCMCA.</p> <p>Compilación de los artículos sobre maíz y frijol publicados por la revista Agronomía Mesoamericana publicados en formato virtual en el sitio Web de Red SICTA.</p>	<p>2007</p> <p>2008</p> <p>2008</p> <p>2009</p> <p>2009</p> <p>2009</p>
Participación de representantes del SICTA en eventos de incidencia en la política de tecnologías e innovación.	<p>INIAs de El Salvador, Guatemala y Nicaragua, participaron en reunión regional de Plan de Emergencia de Granos Básicos, en San José, Costa Rica.</p> <p>En Guatemala encuentro regional de frijol.</p> <p>Reunión regional en apoyo a elaboración de estrategia regional para la producción de granos básicos, impulsada por el CAC.</p> <p>Reunión para elaboración de matriz de planificación de estrategia y resultados del plan regional de innovación tecnológica de apoyo a la seguridad alimentaria.</p>	<p>Marzo 2007</p> <p>Agosto 2007</p> <p>Marzo 2008</p> <p>Mayo 2008</p>

Componente de Gestión de Conocimiento

La estrategia para la gestión de conocimiento fue afianzándose a medida que se fue desarrollando Red SICTA. Inicialmente en los dos primeros años de la Fase 1 las principales actividades de este componente se concentraron en la organización del sitio web y la publicación de algunos boletines informativos.

Posteriormente, a partir del año 2007 se conceptualizó una estrategia mediante la cual se manejó la gestión de conocimiento tanto para la Fase 1 como para la Fase 2, de modo que se dificulta separar los resultados de la gestión de conocimiento entre ambas fases.

La estrategia seguida se visualiza en la Figura 12. El eje central es el compartir información y conocimiento mediante la captura de información y conocimiento, que proviene de los aliados y beneficiarios directos, y dar respuesta a esta mediante un monitoreo y búsqueda



de oferta de información y conocimiento, que puede provenir tanto de los propios proyectos de Red SICTA, como de terceros.

Los instrumentos más frecuentemente utilizados fueron los eventos de capacitación, intercambio de experiencias entre proyectos, difusión de resultados de innovaciones mediante el boletín electrónico y la sistematización de los Red SICTA.

Figura 12. Estrategia de Red SICTA para la gestión de conocimiento

El componente de Gestión de Conocimiento de la UEP organizó once eventos de capacitación en temas estratégicos para los proyectos en ejecución, a los cuales asistieron 297 personas (Cuadro 34).

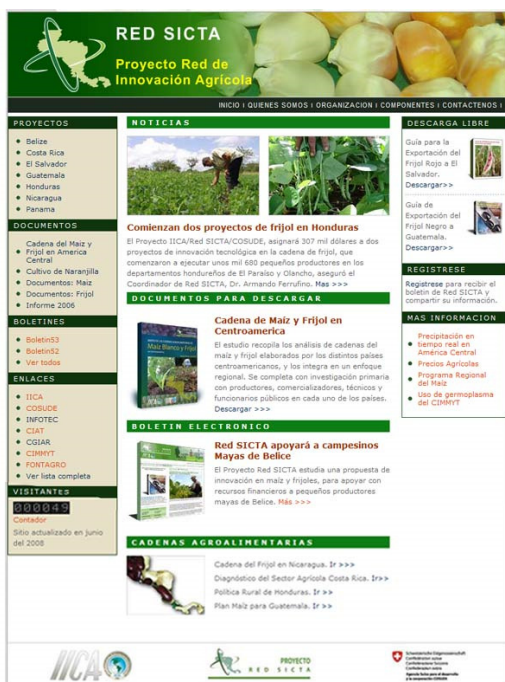
El sitio Web de Red SICTA fue rediseñado con el propósito de actualizar la información en consecuencia con el avance de su segunda fase de ejecución y nueva información disponible tales como fichas resúmenes de la cartera de proyectos de cofinanciamiento, documentos publicados para descargar, boletines electrónicos, noticias y links a sitios de interés, especialmente los relacionados con información de clima y mercados de granos.

El sitio Web es el principal medio mediante el cual se difunde el boletín electrónico que desde 2007 ha logrado regularizarse a dos ediciones mensuales para un total de 24 boletines en el año. El boletín es enviado a más de 6,000 usuarios en la región centroamericana.

Adicionalmente, uno de los propósitos de Red SICTA fue la sistematización de los resultados más relevantes al finalizar los proyectos. La mayor parte de estas sistematizaciones están en proceso de edición y publicación final en el año 2010, durante la Fase 2 de Red SICTA. Tal es el caso de los Proyectos de chan, naranjilla, maíz criollo, reservorios de agua, presencia de fumonisinas en maíz, etc.).

Entre 2007 y 2009 se publicaron en formato virtual:

1. Red SICTA. 2007. Cultivos de diversificación para pequeños productores de frijol y maíz en América Central: Naranjilla Lulo y Cocona. 49 p.
2. Red SICTA. 2009. Cultivo del frijol: Tecnologías de pre secado en campo. Innovaciones de productores de ASOPROL, Boaco, Nicaragua. 12 p.



Descarga la Guía para la Producción de Naranjilla Lulo y Cocona



Cultivos de Diversificación para Pequeños Productores de Frijol y Maíz en América Central: Naranjilla:
Archivo en formato PDF 3.16 mb.
Tiempo aproximado para la descarga cuatro minutos.

Cuadro 34. Eventos de capacitación organizados por la UEP en proyectos de la Fase I.

Tema	Proyectos participantes	Número de participantes
Formulación de marcos lógicos.	Todos	45
Cosecha y Poscosecha de Naranja.	Proyecto aranjilla, Nicaragua	30
Análisis de suelo y uso de NuMaSS.	Proyecto maíz criollo El Salvador, Proyecto frijol Boaco, Nicaragua, Proyecto frijol, Ipala, Guatemala.	35
Manejo agronómico y de enfermedades en proyecto de papaya Hawaiana y Maradol.	Proyecto papaya, Guatemala.	17
Uso y registros de costos de producción.	Proyecto maíz ,El Salvador. Proyecto naranja, Nicaragua. Proyecto Ipala, Guatemala. Proyecto Boaco, Nicaragua.	50
Manejo, aprovechamiento de agua y planificación del riego.	Proyecto pilas, El Salvador.	25
Gerencia de PYMES agrícolas.	Proyecto pilas y Proyecto Maíz Criollo, El Salvador.	25
Gira de observación a la cadena agroindustrial del frijol en Costa Rica.	Proyecto Ipala, Guatemala, Proyecto Boaco, Nicaragua.	5
Planeación estratégica de organización de productores.	Proyecto Ipala, Guatemala	25
Buenas Prácticas de Manufactura en la agroindustria del frijol.	Proyecto Boaco, Nicaragua	15
Planes de negocio.	Proyecto Ipala, Guatemala	25
TOTAL		297

ANEXOS

ANEXO 1. Informe de Ejecución Presupuestaria al 31 de diciembre de 2009

Proyecto Red de Innovación Agrícola (Red SICTA), Fase I

(Valores en Dólares)

Actividad	Presupuesto Total	Presupuesto año 2009	Gastos liquidados (ejecutados) año 2009	Balance Periodo Actual	Gastos liquidados (ejecutados) Periodo Anterior	Gastos Totales Acumulados (ejecutados + desembolsos)	Balance Actual Fase	Balance a la fecha en %
1. UNIDAD EJECUTORA DEL PROYECTO (UEP)	710,729	-	-	-	710,729	710,729	-	0%
2. FONDO COMPETITIVO	880,172	314,414	320,300	-5,886	530,250	850,549	29,622	3%
Proyecto ADEGO	127,867	104,051	63,128	40,923	43,816	106,945	20,923	16%
Proyecto ASOPROL	137,372	115,372	76,480	38,892	41,117	117,598	19,774	14%
3. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	59,665	-	-	-	59,665	59,665	-	0%
4. DESARROLLO DE CAPACIDAD DEL SICTA	106,297	-	-	-	106,297	106,297	-	0%
5. AUDITORIAS Y REVISIONES	32,898	7,000	7,709	-709	25,568	33,278	380	-1%
TOTAL COSTOS DIRECTOS	2055,000	540,837	467,617	73,220	1517,443	1985,060	69,939	3%
6. TASA INSTITUCIONAL NETA (TIN 10%)	205,000	54,084	46,661	7,423	151,362	198,024	6,976	3%
	2260,000	594,921	514,279	80,642	1668,805	2183,084	76,916	3%

