

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA 2008

FORMULARIO PARA LA PREPARACIÓN DE PERFILES DE PROYECTOS

A. Título del perfil de proyecto propuesto

Adaptación de bananos subtropicales y de altura al cambio climático: Implementación de innovaciones tecnológicas para modernizar y mejorar la producción de banano

B. Fin del proyecto

Esta completamente aceptado que el cambio climático es un factor que ya esta afectando la agricultura en Latinoamérica. Su efecto principal se presentará en precipitaciones más erráticas, aumento en la temperatura y eventos meteorológicos nefastos para la agricultura como: heladas extremas, huracanes, inundaciones y sequías prolongadas. Los bananos del subtrópico como los bananos de altura en los trópicos son sistemas de producción de bajo nivel tecnológico muy vulnerables a los efectos negativos del cambio climático, principalmente con las bajas temperaturas y prolongadas sequías que provocan la reducción del metabolismo de la planta y la prolongación del ciclo fenológico del cultivo. Asimismo, en el caso particular de bananos subtropicales, las heladas extremas pueden destruir la producción de banano en su totalidad, como el caso de la helada record del 2007 en Argentina, donde la mayoría de las plantaciones de banano tuvieron que ser renovadas en Argentina y parte de Paraguay. Adicionalmente, en estas áreas la precipitación es baja y más errática, por lo tanto, la frecuencia de sequías más prolongadas puede ser un fenómeno importante en el futuro. Por el contrario, en países productores de banano en los trópicos el fenómeno de huracanes e inundaciones sigue siendo el problema fundamental, como el caso del Huracán Stan en México, que destruyó mas de 3,000 ha de banano en Chiapas. De igual forma las anuales inundaciones en Costa Rica, donde solamente en el 2005 se perdieron mas de 8,000 ha de banano y plátano en la provincia de Limón. Los ejemplos señalados anteriormente son hechos concretos del efecto del cambio climático en la industria del banano.

Contrariamente a los países tropicales, donde las compañías transnacionales controlan la producción y comercialización de la fruta, en los subtrópicos, la producción esta en manos de pequeños productores y en muchos casos en comunidades indígenas como en Paraguay y el norte de Argentina. Se estima que en el subtrópico Americano existen mas de 135,000 ha de banano y cuenta con un mercado atractivo como el de Argentina que representa mas 230 millones de dólares anuales. Es importante destacar que el nivel tecnológico en los subtrópicos es muy bajo y el material genético usado, consiste en variedades viejas, tales como Congo, Nanica, Nanicon, estas variedades ya no son usadas en países exportadores, ya que han sido reemplazadas por variedades de Cavendish mas productivas y de mejor conformación de racimo que produce fruta de mejor calidad para del mercado internacional. Adicionalmente a este problema varietal, el material de siembra usado proviene de cormos o cepas y no tienen experiencia en el uso de plantas de cultivo de tejidos que son más productivas y permite programar las fechas de siembra y cosecha, que podría ayudar a escapar del problema de las bajas temperaturas. Una agravante en el sistema de producción de los subtrópicos es que esta región, no han generado tecnologías propias a las condiciones de subtrópico y únicamente ha adaptado tecnologías de los países tropicales y en la mayoría de los casos esas tecnologías no son compatibles, principalmente por condiciones climatologicas y sistemas de producción diferente a los trópicos.

De igual forma, los bananos de altura en los trópicos, se caracterizan por ser sistemas de producción de bajo nivel tecnológico y esta en manos de pequeños productores, que tienen en promedio 2 ha de cultivo. El sistema de producción es en asocio con café y pequeñas parcelas de monocultivo, donde las principales variedades cultivadas son el Gros Michel, y baby banana. Ambos tipos de bananos catalogados entre los bananos especiales o Gourmet, debido a su alta calidad como fruta fresca y su alto contenido de azúcar (super

sweet banana). En el caso particular de Honduras, la mayoría de la producción se comercializa al mercado de El Salvador y para el consumo local. Al igual que los bananos subtropicales los bananos de altura presentan problemas con bajas temperaturas y de calidad de la fruta.

El proyecto buscará generar tecnologías y estrategias para la adaptación de los bananos subtropicales y de altura al cambio climático. Se realizará investigación básica y aplicada para la obtención y selección de variedades tolerantes a heladas, sequías e inundaciones. Asimismo, se identificará opciones de innovación tecnológica disponibles que será usada por los ministerios de agricultura de los países socios del proyecto para facilitar la adaptación de sistemas de producción de familias de pequeños y medianos productores al cambio climático. Además el proyecto potenciará los mercados naturales ya existentes para los bananos del subtrópico y los de altura, que son el mercado argentino y salvadoreño respectivamente.

El consorcio conformado por Bioversity Internacional, CATIE, DICTA, MAG, INTA, CIRAD- Universidad de Sao Paulo, EPAGRI y CICY tiene una amplia experiencia en proyectos de investigación, así como en la generación de tecnología para incrementar la productividad en banano. Por otra parte, el consorcio tiene científicos y técnicos con experiencia comprobada en la ejecución, supervisión y manejo de proyectos de producción y desarrollo en la región, lo cual es una garantía para una buena programación y ejecución de las actividades del presente proyecto.

C. Propósito

Mejorar la calidad de vida de pequeños productores de banano en cuatro países de América Latina y el Caribe a través de la modernización de la producción, implementación de innovaciones tecnológicas y el aprovechamiento de las oportunidades de mercado disponibles en la región.

Para lograr este propósito el proyecto tendrá que tener un impacto concreto en la cadena de valor y mejorar la productividad de los bananos del subtrópico y de altura en el continente americano. En el caso del subtrópico, se estima que el área sembrada de banano es de aproximadamente 135,000 ha en la región de los socios del proyecto. El principal mercado, lo representa argentina con un valor estimado en 230 millones de dólares por año. El rendimiento promedio en los tres países es de 31.3 ton/ha/año (Encuesta Bioversity, 2008). El proyecto en una forma conservadora buscará aumentar esa producción en al menos un 33%, lo que equivale a alcanzar 41.7 ton/ha en los países socios. El precio de referencia por caja de 20 Kg. de fruta en el mercado mayorista de Argentina es de 6 dólares por caja, correspondiente a 300 dólares por tonelada de fruta. Considerando que el proyecto tenga una cobertura de 25%, solamente con el incremento en la producción en las 33,750 ha podría incrementarse un ingreso bruto de 105,300,000 de dólares en la región.

De igual forma, los bananos de altura en Honduras, localizados en el región de Márcala y el lago de Yojoa, se estima que existen mas de 5,000 ha que son cultivadas con bananos gourmet, Gros Michel (Mínimo) y Pisang Mas (Dátil o Baby banana). Se estima que solamente de la zona de Márcala y el Lago de Yojoa se comercializan 630 toneladas de fruta por semana para el mercado de El Salvador y considerando el precio actual pagado al productor en la finca de Us\$ 80 la tonelada (precio extremadamente bajo), lo que representa un mercado aproximado de US\$ 2,620,800 por año. Debido a la baja tecnología aplicada, la productividad promedio es de 6 ton/ha/año. El proyecto buscara aumentar la productividad en 30% mediante la implementación de innovaciones tecnológicas para alcanzar rendimientos de 7.8 ton/ha/año. Considerando que el proyecto puede afectar el 50% del área de Márcala y el lago de Yojoa, lo cual constituye 2,500 ha y se estima que la producción aumentaría a 7.8 y si el precio de la tonelada de fruta se incrementa de Us\$ 80 a 100. Consecuentemente el proyecto tendrá un potencial de ingreso bruto adicional en la zona de 450,000 dólares anuales. Adicionalmente, el proyecto generará empleos directos e indirectos característicos de la producción y comercialización de banano que se da todas las semanas.

Aparte del impacto económico en la región el proyecto modernizará la producción con la implementación de innovaciones tecnológicas disponibles y el uso de buenas prácticas agrícolas. Además se introducirán y producirán variedades tolerantes a heladas, sequías e inundaciones que serán usadas por los productores de banano en el subtrópico en regiones de altura. Adicionalmente, el principal medio de difusión de los avances, del proyecto, se haría a través de una plataforma de conocimientos que sistematizará los resultados de investigación, lecciones aprendidas y facilitará su uso y difusión a través de una página Web. Esta nueva pagina Web tendrá un vínculo directo a la pagina Web de FONTAGRO, a la plataforma de conocimientos científicos ya establecida en BIOVERSITY INTERNATIONAL, así como a una pagina de Agro-negocios Bananeros y a otra de Calidad y Salud de Suelos Bananeros, ya establecidas anteriormente (proyecto FONTAGRO-INIBAP 2005-2008). Esta plataforma de conocimientos tendrá un impacto especial, ya que el banano en el subtrópico y en regiones de altura en el trópico americano no cuenta ni con tecnología ni información específica para estos sistemas de producción.

D. Componentes

- **Componente de Investigación básica** para desarrollar plantas resistentes mediante el uso de microorganismos mutualistas y estreses físicos y químicos para inducir resistencia a heladas, sequías e inundaciones
- **Componente de mejoramiento genético** para la introducción y evaluación de material genético mejorado, especialmente variedades de Cavendish de mejor conformación de racimo y con cierto grado de tolerancia a heladas y sequías
- **Componente de buenas practicas agrícolas y transferencia de tecnología** para modernizar la producción de banano, mediante el uso de buenas practicas para mejorar la productividad y adaptar metodologías de poscosecha que mejoren la calidad de la fruta

E. Actividades

i. **Componente de Investigación básica**

- Inducción de resistencia, mediante la inoculación de bacterias y hongos endofíticos mutualistas en micro secciones de vitroplantas que serán sometidas a bajas temperaturas en cámaras de crecimiento para la búsqueda de plantas resistentes al frío (Bioversity-CATIE)
- Experimentos en invernadero para selección de plantas tolerantes a sequía, usando la metodología de Water Use Efficiency [Uso eficiente del agua ($WUE1=A/E$)] que servirá como variable respuesta para medir tolerancia a sequía (CICY y Bioversity- CATIE)
- Efecto de bajas condiciones de oxígeno en el substrato del suelo sobre el crecimiento de vitroplantas, para selección de plantas tolerantes a inundaciones (Bioversity- CATIE)
- Estudios histológicos de diferentes órganos de plantas resistentes a heladas, sequía e inundaciones, para conocer si existen cambios estructurales en las plantas sometidas a inoculaciones de microorganismos endofíticos mutualistas o a los estreses físicos (Bioversity- CATIE)

ii. **Componente de mejoramiento genético**

- Introducción de variedades de Cavendish seleccionadas por el laboratorio de micropropagación Duroi en condiciones subtropicales de África del Sur. Estas variedades presentan mejor conformación de racimo, que producen fruta de calidad del mercado de exportación (Bioversity, DICTA, EPAGRI, MAG, CEDEVA, INTA)
- Introducción de variedades tolerantes a frío seleccionadas por Rahan meristem en Israel y EPAGRI en Brasil (Bioversity, EPAGRI, MAG, CEDEVA, INTA)
- Mejoramiento de la calidad de semilla usada para la siembra, especialmente uso de meristemo/ Vitroplantas o producción de cormoplantas (EPAGRI, MAG, CEDEVA, INTA, DICTA)
- Selección de ecotipos de variedades locales de banano adaptadas a condiciones de frío y sequía (Bioversity, CEDEVA, INTA, MAG)

iii. **Componente de buenas practicas agrícolas y transferencia de tecnología**

- Evaluación del uso de bolsas térmicas para la protección del racimo en las épocas de temperatura baja. Experimentos de campo en plantaciones establecidas (DICTA, EPAGRI, MAG, CEDEVA, INTA)
- Evaluación de plantas protegidas con bacterias y hongos endofíticos mutualistas que pueden inducir una tolerancia a heladas y sequías (Bioversity-CATIE, MAG, CEDEVA, INTA, DICTA)
- Evaluación de sistemas de riego en épocas de bajas temperaturas para palear el efecto de las heladas y de la quema de la fruta (INTA, CEDEVA, MAG, EPAGRI)
- Experimentos de campo para pronosticar la edad de cosecha, mediante el uso de horas calor acumulado en el racimo (CIRAD- Universidad de Sao Paulo, DICTA)
- Efecto de la edad del racimo sobre la madurez fisiológica de la fruta en diferentes variedades de Cavendish introducidas por el Proyecto (INTA, MAG)
- Efecto de las bajas temperaturas sobre las propiedades físicas y químicas de la fruta (CIRAD, INTA, MAG)
- Entrenamiento de personal técnico en procesos de producción y manejo poscosecha de la fruta de banano (Bioversity-CATIE, MAG, CEDEVA, INTA, DICTA, EPAGRI)

Los componentes estarán integrados de tal forma que cada uno pueda generar insumos para los otros. Por ejemplo, el componente de investigación básica generará las líneas resistentes a bajas temperaturas, sequías e inundaciones que tendrá que ser evaluado por el componente de transferencia de tecnología en los países. De igual forma el componente de mejoramiento genético introducirá material genético avanzado y seleccionará ecotipos adaptados en la región a cambios estreses climáticos que posteriormente será evaluado por el componente de transferencia de tecnología. Es importante destacar que las tecnologías propuestas por el proyecto son tecnologías limpias y no tendrán ningún impacto ambiental negativo.

F. Articulación entre el consorcio y con otros actores

El Consorcio del proyecto estará integrado por organizaciones miembros de FONTAGRO: MAG de Paraguay, INTA de Argentina, DICTA de Honduras, El CATIE y Bioversity International. Adicionalmente contará con el apoyo de organizaciones que tienen agendas de investigación coincidentes en el tema de bananos subtropicales y de altura a saber: CIRAD- Universidad de Sao Paulo, EPAGRI en Brasil y CICY en México. El consorcio apoyará la integración y complementariedad de actividades de innovación tecnológica y de competitividad en el sector agrícola rural, buscando constituir una plataforma de cooperación eficiente para alcanzar los objetivos del mismo. El proyecto también buscará vincular a todos los eslabones de la cadena de valor de los bananos subtropicales y de altura. Especial interés tendrán las organizaciones de productores establecidas en cada país, y productores independientes. De igual forma se potenciará trabajar con los suplidores de servicios, tales como transportistas, comercializadores, procesadores de fruta, proveedores de insumos agrícolas con el objeto de poder conformar un conglomerado del banano que reúna a todos los actores de la cadena de valor.

Debido a que no existe investigación específica para bananos subtropicales y de altura en el continente americano, el proyecto buscará diseñar investigación para generar tecnologías en esos sistemas de producción y también buscará introducir y adaptar tecnologías ya generadas en condiciones subtropicales en otras latitudes. En el caso particular de la introducción de variedades más productivas de Cavendish, el proyecto contará con el apoyo de laboratorios internacionales, como Duroi en África del Sur y Rahan Meristem de Israel, los cuales cuentan con líneas avanzadas de Cavendish que serán evaluadas en el subtrópico Americano. Asimismo, las selecciones de plantas que se obtengan de los experimentos realizados en Bioversity- CATIE, CICY tendientes a la búsqueda de plantas tolerantes a estrés causado por bajas temperaturas, sequías e inundaciones, serán distribuidas a los socios del proyecto para su respectiva evaluación. En relación al efecto de bajas temperaturas y sequías prolongadas, la Universidad de Sao Paulo en colaboración con científicos del CIRAD, realizarán evaluaciones físicas y químicas de la fruta. Debido a que la naturaleza de este proyecto es de investigación básica y aplicada, el proyecto fomentará alianzas con Universidades de la región y reclutará estudiantes sobresalientes para que realicen investigaciones de Maestría y Licenciatura que les permite coronar sus carreras académicas.

Para la ejecución de las actividades en cada país, el proyecto fomentará la creación de comités locales de expertos, que serán coordinados por los líderes técnicos de INTA, MAG, DICTA y EPAGRI en los respectivos países. Este comité de expertos local con la ayuda de la dirección científica del proyecto, tendrá la responsabilidad de realizar la programación de actividades en cada país, así como la ejecución de las mismas. Por otra parte, el comité local de expertos, se reunirá cada dos meses para monitorear el grado de avance de las actividades programadas en el proyecto. Adicionalmente, la dirección científica del proyecto hará misiones para verificar el grado de avance del proyecto. En estas misiones, también se aprovechará para acompañar a consultores internacionales que puedan asesorar al grupo de expertos locales. Es importante destacar que el proyecto también tendrá el apoyo de un comité científico internacional, conformado por expertos de bananos subtropicales de África del Sur, Australia, Taiwán y Filipinas.

En relación a la comercialización de la producción de los bananos del subtrópico, el proyecto potenciará el mercado natural y más importante ya existente, que es el mercado Argentino, que representa más 230 millones de dólares anuales. Asimismo, el proyecto tiene socios estratégicos en Paraguay como la empresa mayor exportadora de fruta de Paraguay a Argentina (**Ecotierra: import export S.R.L.**). En Brasil EPAGRI articulará con los suplidores de fruta al mercado Argentino. De igual forma, para los bananos de altura de Honduras, se potenciará el mercado Salvadoreño, buscando mejorar los precios actuales para el productor, así como diferenciar la producción como bananos especiales superdulces y en algunos casos se podrá certificar la fruta como orgánica. Adicionalmente el proyecto fomentará el aumento en el consumo per capita de fruta, mediante la experiencia en campañas dirigidas por 5 al día, que es una organización que promueve el consumo de frutas como una opción para mejorar la salud de las personas.

G. Indicar el monto estimado que el consorcio solicitaría a FONTAGRO y los aportes estimados de contrapartida:

Recursos FONTAGRO: US \$ 500,000.00
Recursos de contrapartida: US \$ 725,000.00
Monto total estimado: US\$ 1,225, 000.00

H. Periodo de ejecución:

36 meses

I. Organismo ejecutor líder del consorcio:

Nombre y cargo: **Dr. Emile Frison**, Director General
Organización: BIOVERSITY INTERNATIONAL
Tel.: +39 (06) 6118 247
Email: e.frison@cgiar.org
País: ITALIA

J. Investigador líder del consorcio (Ejecutor principal):

Organización 1: BIOVERSITY – Costa Rica

Investigador Líder: **Dr. Luis E. Pocasangre**
Tel.: (506) 2556 – 2431; 2556 – 6355 Fax: (506) 2558 – 2431
Email: L.pocasangre@cgiar.org
País: COSTA RICA

K. Integrantes del consorcio (Organismos co-ejecutores):

Organización 2: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Investigadora: Dra. Maria Elena Aguilar, (Especialista en Biotecnología e investigadora en Musáceas)
Tel.: (506) 558 – 2280; 556 – 2281 Fax: (506) 558 – 2281
Email: maguilar@catie.ac.cr
País: COSTA RICA

Organización 3: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

Dr. **Guillermo M. Marcó**. Coordinador del Programa Nacional de Frutales de Argentina
Tel: (54) 345 429 0000
Email: gmarco@correo.inta.gov.ar
País: ARGENTINA

Investigador: **Ing. Maria Julia Fagiani** (Especialista en producción de bananos subtropicales)

Tel.: (54) 03886 498152 ; Fax: (54) 03886 498152

Email: mfagiani@correo.inta.gov.ar

País: ARGENTINA

Organización 4: Proyecto de Desarrollo del Centro Oeste (PRODECO). Gobierno de Formosa

Investigador: **Ing. M.Sc. Gerardo Tenaglia**, (Director de Estación Experimental de CEDEVA, Misión Tacaagle, Formosa, especialista en Fitomejoramiento, Vinculación y Alianzas Pública-Privada)

Tel. : (54) 03718-436356 Fax: (54) 03718-436356

Email: gerardotenaglia@yahoo.com.ar

País: ARGENTINA

Organización 5: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

Investigador: **Ing. M.Sc. Gilberto Chávez** (Responsable del rubro banano en Paraguay).

Tel.: (595) 511 42255; Fax: (595) 511 42255

Email: ian_mag@telesurf.com.py

País: PARAGUAY

Organización 6: ECOTIERRA: IMPORT EXPORT S.R.L

Investigador: **Ing. Agr. Aldo Fanego Maidana, Gerente** (Especialista en comercialización de Frutas)

Tel.: (595)-21 9463 50 Fax: (595)-21 9463 50

Email: aldof@rieder.net.py

País: PARAGUAY

Organización 7: Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA)

Investigador: **Dr. Leopoldo Alvarado**, especialista en Fitomejoramiento

Tel.: (504)-239-1046 Fax: (504)-239-1046

Email: leopoldoalvarado@yahoo.com

País: HONDURAS

Otros integrantes del consorcio: Consultorías especializadas por personal adscrito a estas instituciones o como instituciones *per se* bajo Acuerdos o Cartas de Entendimiento con: EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuaria e Extensão Rural de Santa Catarina, S.A), CIRAD- Universidad de São Paulo, el CICY (Centro de Investigación Científica de Yucatán y 5 al día filial Argentina