INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN
PARA LA AGRICULTURA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA EN EL TRÓPICO DE BOLIVIA

Componente de Protección Vegetal, Manejo Integrado de Plagas e Insectos Benéficos para los Cultivos Prioritarios en las Regiones de las Fundaciones.

Subcomponente de Investigación y Transferencia de Tecnología en Manejo Integrado de Plagas e Insectos Benéficos.

Preparado por:

Christopher J. H. Pruett H.
Consultor en Protección Vegetal
La Paz, Bolivia, Abril 1995

INDICE

OBJETIVOS GENERALES

1. Realizar un estudio para evaluar la factibilidad técnica, económica y financiera del Proyecto de Investigación Agrícola en el Trópico de Bolivia.

2. Presentar un documento terminado, de acuerdo a los lineamientos de la Asociación, para el Desarrollo Internacional (ADI).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar y elaborar los proyectos de generación y/o transferencia de tecnología, capaces de satisfacer la demanda de información sobre protección vegetal de los rubros prioritarios, para la GTT en el área del Proyecto.

2. Determinar las necesidades de capacitación que presentan los investigadores y transferencistas en protección vegetal asignadas al área del Proyecto.

3. Definir las facilidades físicas requeridas para la ejecución de los proyectos formulados.

PLAN DE TRABAJO DEL CONSULTOR

Visitar las zonas prioritarias, las instituciones, técnicos y cultivos involucrados durante doce (12) días. Luego, durante seis (6) días en La Paz, escribir y presentar informes preliminares y final, incluyendo identificación y formulación de proyectos de investigación y/o transferencia de tecnología en Protección Vegetal que se incorporarán al Plan de Trabajo del Proyecto.

1. FUNDACIONES Y REGIONES

FUNDACIÓN 1. Región: Amazónica Boliviana

Estación experimental "El Maral", Riberalta, Beni.
Subestación experimental "Cata", Puerto Rico, Pando.
Subestación experimental "Ixiamas", Ixiamas, La Paz.

FUNDACIÓN 2. Región. Gran Chaco Boliviano

Estación experimental "PROVISA", Villamontes, Gran Chaco, Tarija.

Subestación experimental "Algarrobal", IBTA, Yacuiba, Gran Chaco, Tarija.

Vivero "Tararí", Tarari, Luis Calvo, Chuquisaca, Cordillera.

Subestación experimental ? CIPCA/CIAT, Charagua, Cordillera, Santa Cruz.

Centro de transferencia. ? CIPCA/CIAT, Camiri, Cordillera, Santa Cruz.

Subestación experimental Iboperenda, Muyupampa, Luis Calvo, Chuquisaca.

FUNDACIÓN 3. Región: Los Yungas de La Paz

Estación experimental "San Pedro" de IBTA, Centro de transferencia de tecnología y producción de enemigos naturales de la broca de café y de las moscas de la fruta, Coroico, Nor Yungas.

Subestación experimental IBTA, Sapecho, Nor Yungas.

Vivero. IBTA, Caranavi, Nor Yungas

Vivero y centro de transferencia, IBTA, Chulumani, Sur Yungas.

FUNDACIÓN 4. Región Pampas de Moxos
Estación Experimental "San Borja".

2. INTRODUCCIÓN

Un programa adecuado de manejo integrado de plagas (enfermedades, malezas, insectos, ácaros, nemátodos, roedores y aves) es esencial para el buen rendimiento de cualquier cultivo, y por ser uno de los temas centrales de prácticas agronómicas. Además, la fauna benéfica (polinizadores y enemigos naturales) es la piedra angular de cualquier programa moderno de manejo integrado de plagas, basado ampliamente sobre estudios sinecológicos del complejo de plagas, su binomia, y la fauna benéfica existente en los agroecosistemas.

El Manejo Integrado de Plagas (M.I.P.) es el uso inteligente de todas las medidas adecuadas, disponibles, para bajar, o mantener abajo, el nivel de plagas, y/o sus daños, más allá que el umbral económico con daños mínimos a la salud humana, el medio ambiente y la fauna benéfica (polinizadores, lombrices, enemigos naturales, etc.)

Control biológico se define como la regulación de poblaciones de organismos vivos como resultado de interacciones antagónicas entre ellas; depredación y parasitismo son ejemplos de interacciones antagónicas.

Control biológico se define, en su sentido más amplio, como "la acción de parasitoides, depredadores, patógenos y competidores para mantener la densidad de una población de otro organismo a un nivel más bajo del que ocurrirá en su ausencia. Este método de combate de organismos perjudiciales ha recobrado actualidad en el concepto moderno de "Manejo Integrado de Plagas" (M.I.P.), donde los factores naturales de regulación juegan un rol preponderante.

El umbral económico se define como el punto en que el nivel de daño, o el nivel de la plaga, ya se justifique tomar medidas de control y que el beneficio obtenido, en términos del precio del producto cosechado, tiene una relación de más que 1:1 en términos de los costos de las medidas de control.

3. ETAPAS DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.

a) Reconocimiento de las plagas más importantes (plagas claves)
   - Identificación taxonómica
   - Bionomía (biología, hábitos, hospederos, etc.)

b) Evaluación poblacional - Muestreo
   - Común
   - Secuencial

c) Conocimiento o determinación de los umbrales económicos,
   - Fenología de la planta
   - Perjuicios de la plaga, costo de su control, costo de producción y precio del producto cosechado.

d) Evaluación de los enemigos naturales de las plagas (mortalidad natural en el agroecosistema).
- Técnicas de crianza y disponibilidad de enemigos naturales para liberación y control de plagas.
- Técnicas de producción y disponibilidad de patógenos para aplicar a los cultivos para el control de plagas.

e) Conocimiento y estudio de los factores climáticos que afectan la dinámica poblacional de las plagas y sus enemigos naturales.

f) Evaluación de los métodos más adecuados para incorporar en un programa de manejo integrado de plagas.

g) Escoger el plaguicida más adecuado (cuando sea necesario), tomando en cuenta:

- selectividad
- poder residual
- eficiencia
- precio del producto
- Dosis letal 50
- período de carencia
- modo de acción

Un sistema adecuado de Manejo Integrado de Plagas debe ser dentro del marco de preceptos ecológicos, económicos y sociales que son la base del manejo de plagas, y con mínima interferencia en el agroecosistema.

4. MÉTODOS DE MANEJO INTEGRADO

1) Métodos legislativos: (Basados sobre leyes estatales o departamentales).

Servicio cuarentenario: Nacional, regional y departamental para evitar el ingreso de plagas exóticas; por ejemplo: plagas de algodón y soya de Brasil a Bolivia, o de Santa Cruz al Gran Chaco.

Medidas obligatorias de control: Por ejemplo la destrucción de residuos del cultivo de algodón hasta el 15 de julio (Decreto Supremo boliviano) para el control de la lagarta rosada *Pectinophora gossypiella* Saunders, (Lepidoptera, Gelechiidae) y, al mismo tiempo, el picudito, *Conotrachelus deneri* Boh. (Coleoptera, Curculionidae).

Fiscalización del comercio de agroquímicos: Para evitar fraudes en formulación, productos ilegales y de contrabando, y para establecer los límites de tolerancia de residuos tóxicos en los alimentos, igual que los períodos de carencia (tiempo que debe pasar después de la aplicación de un plaguicida hasta la cosecha).

2) Métodos mecánicos:

Eliminación manual de plagas, como "vichos cestos", *Oiketicus kirbyi* (Lands-Guild), (Lepidoptera, Psychidae) en cafetales y plantaciones de palmeras.

Uso de trampas, como la McPhail para la captura de moscas de la fruta.

3) **Métodos culturales:**

a) **Rotación de cultivos:**
Una de las medidas más importantes del M.I.P. que consiste de la siembra alternativa de cultivos que no son hospederos de las mismas plagas, por ejemplo los picudos (*Sternechus pinguis, Hypsonotus* sp. y *Promecops* sp.) y el cancro de la soya.

b) **Arar el suelo:**
Para destruir larvas y pupas de insectos por acción mecánica, también exponiéndolos a rayos solares y depredadores; por ejemplo gusanos blancos (Scarabaeidae), gusanos alambres (Elateridae) y larvas y pupas lepidópteras: Nótese que esta técnica también destruye las lombrices y no deje rastrojos para la conservación de enemigos naturales, por ejemplo depredadores, como carabidos, y patógenos como *Beauveria bassiana*.

c) **Época de siembra y cosecha:**
Para algunas plagas una simple anticipación o atraso en la siembra o cosecha puede causar una disminución considerable en el ataque, por ejemplo siembra temprana en algodón para el control de la lagarta rosada.

d) **Destrucción de los restos del cultivo:**
Una medida sumamente importante, por ejemplo en café contra la broca de café, *Hypothenemus hampei* (Ferr.) (Coleoptera, Scolytidae), en algodón contra *Helicoverpa zea* (Bod.) (Lepidoptera, Noctuidae), la lagarta rosada y los picudos, y en tomate contra la polilla, *Scrobipalpuloides absoluta* Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae).

e) **Cultivo limpio:**
Una medida de doble filo porque las malezas muchas veces tienen plagas sin importancia al cultivo, que mantiene poblaciones de depredadores que controlan también plagas de los cultivos.

f) **Poda:**
Útil en fruticultura o cultivos perennes para el control de plagas como brocas, cochinillas y escamas.

g) **Fertilización y riego:**
Una planta equilibrada nutricionalmente, sin estrés hídrico presenta mayor resistencia al ataque de plagas. También riego por aspersión reduce las poblaciones de áfidos (Homoptera, Aphididae) y trips (Thysanoptera, Thripidae).

h) **Cero labranza o siembra directa:**
Esta práctica, tan valiosa, debe ser ocupada con una sabia rotación de cultivos para evitar la proliferación de enfermedades como el cancro de la soya y otras plagas insectiles.

Con labranza cero se ahorra tiempo, combustible, gastos de maquinaria y mano de obra. También se conserva la temperatura y estructura del suelo y normalmente, hay una mayor disponibilidad de nutrientes.

Además se evita la pérdida de humedad en el suelo por no cultivarlo y por la presencia de los rastrojos encima del suelo, los cuales también previenen erosión eólica e hídrica.
También los rastrojos disponen de protección física para los depredadores de las plagas y ofrecen fuentes de alimentación a través de las "manadas" de atrópodos saprófagos comiendo los rastrojos muertos. También los entomopatógenos de plagas como ***Beauveria bassiana, Metarrhizium anisopliae y Nomuraea rileyi*** sobreviven y multiplican en los rastrojos debido a su capacidad de tener dos tipos de reproducción, uno en insectos, y otros artrópodos y otro en material vegetal muerto, hasta en arroz cocido.

4) **Método de resistencia de plantas a plagas (métodos fitogenéticos):**
Uno de los métodos más fundamentales para el control de enfermedades es el uso de variedades resistentes, también para evitar ataques de insectos, ácaros, nemátodos y plagas vertebradas, por ejemplo el uso de plantas injertadas de cítricos resistentes contra la tristeza y gomosis.

5) **Métodos etológicos (métodos de control por comportamiento de la plaga):**
Métodos basados sobre estudios fisiológicos de las plagas, especialmente los insectos:
Ventajas en relación al control químico (plaguicidas órgano-sintéticos):
- No permiten que los insectos desarrollen resistencia.
- Evitan el peligro de intoxicación (envenenamiento) para el hombre o sus animales domésticos.
- Evitar problemas de residuos tóxicos en el medio ambiente, en los alimentos y en el hombre.
- Evitar desequilibrios biológicos.
- No afectan la fauna benéfica (enemigos naturales de plagas, lombrices, polinizadores, microorganismos del suelo, etc. etc.).

a) Control con hormonas:
-Hormonas endocrinas, a través de insecticidas hormonales o fisiológicos, interfieren con las hormonas de los insectos previniendo la mudación de la cutícula y, así, mueren las plagas. Especialmente efectivo contra larvas o gusanos (insectos con metamorfosis completo, es decir: huevo, larva, pupa y adulto).

Por ejemplo: Diflubenzaron (Dimilin) y triflumuron (Alsystin) ambos disponibles comercialmente en Bolivia.

b) Hormonas o feromonas sexuales:
También llamados atrayentes sexuales, siendo sustancias químicas producidas por insectos para atraer el otro sexo y consecuentemente utilizadas para el control de plagas. Hay feromonas sexuales comprobadas para cientos de especies de plagas mundialmente y ocupados para su monitoreo y control. Por ejemplo, el producto comercial "Gossyplure" es una feromona sintética que se ocupa en Bolivia para el monitoreo de la lagarta rosada en algodón. También se puede ocupar hembras vírgenes para atrapar machos, obligando a las hembras poner solamente huevos infértiles en el cultivo.

c) Control con atrayentes:
Aprovechando que muchas plagas son atraídas a cultivos para alimentarse, y muchas veces por olores de fermentación en cultivos perennes dañados (caña de azúcar y palmeras) u otros olores, como de proteína hidrolizada en el caso de la mosca de la fruta. Entonces, se puede ocupar varios tipos de trampas con atrayentes para controlar plagas como picudos, *Metamasius* spp. y *Rhynchophorus palmarum* L. (Curculionidae), en palmeras, bananos y caña de azúcar y moscas de la fruta en frutales.

También se puede fabricar cebos tóxicos para controlar estos picudos, moscas de las frutas, lagartas cortadoras, (*Agrotis* spp. y *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera, Noctuidae), grillos (Gryllidae) y grillotopos (Gryllotalpidae) y langostas como *Schistocerca* spp. (Acrididae).

6) **Métodos de control físico:**

a) Fuego para controlar ninfas de langostas migratorias en diversos cultivos y salivazos, *Mahanarva* spp., *Aenolamia* spp. etc. (Homoptera, Cercopidae), en pastos, especialmente *Brachiaria decumbrens*.

b) Inundación para controlar plagas del suelo como gusanos blancos, gusanos alambres, etc.

c) Riego por aspersión para controlar áfidos y trips, también el cogollero (*S. frugiperda*) en maíz.

d) Humo para espantar adultos de cicadéllidos de cultivos como alfalfa, donde son comidos por pájaros. También para espantar los adultos de la broca de café, *H. hampei*, de cafetales.

7) **Métodos de control biológico:**

a) **Natural:** Conservación y manipulación de enemigos naturales a través de prácticas culturales y el uso de insecticidas selectivos no tóxicos.

b) **Aplicado: Clásico.** Esta táctica consiste en la importación de enemigos naturales exóticos con la intención de controlar plagas exóticas, o nativas pero sin enemigos naturales efectivos en uno o más estadios.

El control biológico clásico, por su naturaleza, es una táctica que requiere de una infraestructura que, en la gran mayoría de los casos, **sólo puede ser proporcionada por institutos de investigación, estaciones experimentales, u otros organismos gubernamentales, universitarios o similares.** Los beneficios alcanzan a todas las áreas donde existan las plagas contra las que se importen enemigos naturales. Estos beneficios son permanentes siempre y cuando las condiciones del medio ambiente se mantengan favorables. En Bolivia hay varios ejemplos exitosos como la maraquita verdalia australiana, ***Rodolia cardinalis*** (Muls.) (Coleoptera, Coccinelidae) importado para controlar la cochinilla acanalada de cítricos, ***Icerya purchasi*** (Mask) (Homoptera, Margarodidae), y la avispita encirtida, ***Anagyrus saccharicola*** (Timb.), para controlar la cochinilla rosada de la caña de azúcar, ***Saccharicoccus sacchari*** Ckl. (Pseudococcidae).

c) **Aplicado: Inoculativo:** Esta táctica involucra la liberación de depredadores o parasitoides, o la aplicación de patógenos, en forma limitada, una sola vez en un período crítico de la plaga, normalmente cuando las poblaciones de las plagas y enemigos naturales, están a bajo nivel, para establecer un equilibrio en que las plagas no alcanzan a llegar a umbrales económicos. Por ejemplo, moscas taquinidas (Diptera, Tachinidae) contra barrenadores crámbinos (Lepidoptera, Pyralidae) de la caña de azúcar, o contra chinches pentatómidas en soya. También el uso del patógeno ***Beauveria bassiana*** contra diversas plagas como la broca de café, picudos de la soya y algodón, chinches pentatómidas de la soya, etc.

d) **Aplicado: Inundativo:** Esta táctica involucra la inundación del cultivo con enemigos naturales a través de liberaciones masivas o aplicaciones de entomopatógenos en la forma de biopesticidas para controlar las plagas. A veces más que una aplicación o liberación del enemigo natural es necesario.

Por ejemplo: Liberaciones de la avispita ***Trichogramma pretiosum*** Riley contra huevos lepidopteros en diversos cultivos, también aplicaciones de entomopatógenos como ***Beauveria*** contra picudos etc.

e) **Clases de enemigos naturales:**

- Vertebrados: Zorros, zorrinos, carachupas, roedores insectívoros, murciélagos, víboras, serpientes, pájaros, lagartijas y sapos.

- Invertebrados: Nemátodos, parasitoides (avispas, avispitas y moscas taquinidas), depredadores (ácaros, arañas e insectos como carábidos, coccinélidos, sírfidos, petos, crisópas, etc., etc.).

- Microorganismos: Bacteria, virus, hongos y protozoarios.

8) **Métodos de control químico:**

Uso de plaguicidas cuando es necesario, según los umbrales económicos de las plagas y los períodos de carencia.

Siempre debe intentar utilizar plaguicidas biológicos, fisiológico, no tóxicos o poco tóxicos donde sea posible.

Además, escoger plaguicidas selectivos que no contaminen el medio ambiente, ni afecten la salud humana o la fauna benéfica.

5. DIAGNOSTICO PRELIMINAR

5.1 Metodología

El diagnóstico del área del proyecto se basó en tres actividades:

1. Visitas durante la consultoría al campo, a la región de Los Yungas de La Paz (Coroico - Caranavi - Sapecho - Chulumani), a la región del Chaco boliviano (Yacuiba - Villamontes - Macharety - Camiri -Muyupampa) y a entidades, centros de investigación en la ciudad de Santa Cruz.

2. Lectura de documentos disponibles en las regiones y conocimientos de documentos pertinentes sobre Protección Vegetal y Manejo Integrado de Plagas en el área del proyecto.

A continuación se detalla, hasta donde es posible, lo más relevante por región y por cultivo, donde es necesario, destacando cultivos nuevos o áreas nuevas para cultivos y necesidades para investigación, infraestructura y personal.

5.2 Resultados generales

1. Cultivos como maíz, se aumentan en toda la región, arroz, cítricos y urucú y el manejo integrado de plagas para ellos serán tratados en la misma manera.

2. En los cultivos propuestos para las regiones, que son nuevos, hay que tener un monitoreo de polinizadores, plagas y enemigos naturales durante el establecimiento de las plantaciones y las primeras cosechas, para identificar y controlar plagas adecuadamente en su debido tiempo.

3. Polinización de café a través de la instalación de colmenas de abejas, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae), supuestamente aumenta el rendimiento de café por uno 30% en los Yungas de La Paz. Si es cierto, será bien conjuntar apicultura con cafecultura.

4. Polinización de cajú, urucú y palma africana necesita ser bien evaluado, igual que el uso aumentativo de polinizadores para aumentar el rendimiento.

5. La infraestructura para investigación en manejo integrado de plagas en la región es mínima, con la excepción del Instituto de Investigación Agrícola "El Vallecito" de la Facultad de Ciencias Agrícolas (F.C.A.) de la Universidad Gabriel René Moreno (UGRM) y del Centro de Investigación en Agricultura Tropical (CIAT) donde hay facilidades modernas para Fitopatología y Entomología Agrícola, ambos en el departamento de Santa Cruz. También en el Centro de Investigación y Mejoramiento de la Caña de Azúcar (CIMCA) en Santa Cruz existe el laboratorio más grande, más moderno y mejor equipado en Bolivia para Entomología Agrícola y multiplicación de enemigos naturales que trabajó desde 1980, hasta 1992, con muchos enemigos naturales y, ahora, está cerrado por falta de recursos económicos. Probablemente abrirá en el futuro cercano.

6. **IBTA no cuenta con ningún experto en Fitoprotección, Manejo Integrado de Plagas, Fitopatología o Entomología Agrícola,** con la excepción de IBTA Chapare, Estación Experimental "La Jota" donde, recién en 1995, están armando un modesto laboratorio de Entomología Agrícola y, donde, desde 1993, funciona un pequeño laboratorio de Fitopatología.

7. Dado el nivel tecnológico de la agricultura en la región y la orientación de los agricultores, los conceptos de Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico son poco conocidos.

8. El único control de plagas, especialmente insectos, en la zona, es el control químico, sin asesoramiento adecuado (con excepción de Santa Cruz), utilizando productos alta y extremadamente tóxicos, a veces prohibidos, como etil paratión (Folidol); sin tomar las medidas de seguridad necesarias ni observar los períodos de carencia, lo cual resulta en el envenenamiento agudo y crónico de los agricultores y los consumidores, a través de contacto directo y los residuos de agrotóxicos en los alimentos.

9. Hay muchas investigaciones en polinizadores, plagas y enemigos naturales hechos en Bolivia y en otros países latinoamericanos para aprovechar. Sin embargo, quedan ciertos temas y trabajos básicos de investigación para elaborar en la zona de estudio.

10. Desde el punto de vista productivo no basta con investigar en un área como manejo integrado de plagas si no se consideran programas de crédito, mercadeo, transferencia de tecnología y disponibilidad de insumos agrícolas, especialmente de insecticidas no tóxicos y de enemigos naturales.

5.3 Resultados por región: Cultivos, plagas y medidas de control.

1. Región amazónica

a) Cajú, ***Anacardium occidentale*** L.

Insectos chupadores - succiveros

i) Trips: ***Selenothrips rubrocinctus*** L. (Giard.) (Thysanoptera, Thripidae).
Las ninfas y adultos atacan la fase inferior de las hojas, las puntas, las flores y los frutos, resultando en manchas cloróticas en las hojas, seguidas por color plateado, secamiento y caída de las hojas.
Este insecto también ataca al Urucú (***Bixa orellans***) y cacao (***Theobroma cacaoao***).

Control biológico aplicado, clásico: importación del trip depredador, ***Goetheana pilosellus***, de Jamaica, para su cría, liberación y establecimiento para un control permanente.

Control químico: Insecticidas de contacto como triclorfon (Dipterex) o endosulfan (Thionex), pero no en la época de la cosecha.

i) Mosquita blanca, ***Aleyuridicus cocois*** (Curtis) (Homoptera, Aleyrodidae).
Las ninfas y adultos atacan la fase inferior de las hojas, debilitan las plantas, causan clorosis y caída de las hojas y la muerte de plantas pequeñas. También causan la inhibición de fotosíntesis debido a la presencia del hongo negro "fumagina" sobre la fase superior de las hojas que se multiplica sobre los depósitos de líquido azucarado salido de las mosquitas.

Control químico: Insecticidas sistémicas como dimetoate, fosfamidon, o los fosforados, mezclados con aceites emulsionables.

iii) Cigarrinha de los frutos: ***Aethalion reticulatum*** L. (Homoptera, Aethalionadae).
Los adultos y ninfas chupan sabia de las nervaduras de las hojas, de los pecíolos de los frutos y de las ramas.

Control químico: Insecticidas fosforados, clorofosforados y carbamatos.

iv) Broca de las puntas, ***Antistharcha binocularis*** Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae).
Las larvas barrenan las puntas, las ramas y las inflorescencias, causando daños parecidos a la enfermedad antracnosis.

Control químico: Fenitrotion (0,5 l/ha) y fenition (0,8 l/ha).

Insectos defoliadores o filófagos.

v) Vaquita crisomelida, Crimissa ***cruralis*** Stal. (Coleoptera, Chrysomelidae).
Los adultos y las larvas comen las hojas, desde agosto hasta diciembre, pudiendo causar defoliación completa del árbol.

Control mecánico: Recolección manual de hojas con larvas y adultos para quemarlos o darlos a los chanchos, patos o gallinas.

Control químico: Aplicar insecticidas no tóxicos fisiológicos como triflumuron (Alsystin) o diflubenzuron (Dimilin) o de contacto como piretroides sintéticos.

Defoliadores lepidópteros.

vi) ***Cerodirphia rubripes*** (Draudt) (Saturnidae).
Larvas verdes con espinas y pelos largos, urticantes, hasta 80 mm de largo.

vii) ***Automeris*** spp. (Saturnidae).
Larvas verdes, plomo o rojo, con largas espinas secteadas, urticantes, hasta 80 mm de largo.

viii) ***Eacles imperialis magnífica*** (Walk.) (Saturnidae).
Larvas verdes con tubérculos y espinas no urticantes, hasta 100 mm de largo. También defoliador de cafetales y cítricos.

ix) ***Cicinnus callipus*** (Sch.) (Mimallonidae).
Las larvas son blancos/cremosos y enroscan las hojas.

x) *Thagona* sp. (Lymantriidae).
Larvas verdes con pelos largos urticantes hasta 30 mm de largo.

Perjuicios: Todas estas larvas, o gusanos, devoran las hojas y puntas, a veces provocando defoliación total del árbol. Las larvas también causan problemas durante la cosecha debido a las propiedades urticantes de sus pelos y espinas, también de los cutículas y capullos viejos, ubicados en hojas y ramas. Estos gusanos son conocidos como gusano burro, gusano burro perico y gusano de fuego.

Control químico: Insecticidas no tóxicos fisiológicos como triflumuron (Alsystin) o diflubenzuron (Dimilin), o bacteriales, *Bacillus thuringiensis* (Dipel o Thruricide), cuando los gusanos son pequeños o medianos. Estos productos no tienen períodos de carencia.
También se puede ocupar insecticidas organosintéticos de contacto (fosforados, clorfosforados o carbamatos), observándose todas las precauciones y períodos de carencia necesarios.

xi) Destructor de los frutos, *Macrodactylus punilis* Burm. (Coleoptera, Scarabaeidae).
Los adultos completamente destruyen los frutos maduros y derrumban flores y frutos verdes.

Control químico: Aplicar insecticidas de contacto como triclorfon, malatión o carbaril, observando períodos de carencia y no aplicando, mínimo, 7 días antes de la cosecha.

xii) Ácaros de las flores, *Eriophyes rossettonis* (Keifer) (Acari, Eriophyidae).
Son ácaros que miden 0,2 mm, con cuerpos estrechos y largos, formando colonias grandes en las flores, causando su caída.

Control químico: Con ácaracidas específicos, como dicofol, o con insecticidas/ácaracidas, como monocrotofos o carbaril, observándose las precauciones y los períodos de carencia necesarios.

xiii) Polinización: Como planta nativa en Bolivia es seguro que hay polinizadores adecuados. Sin embargo, si se ve que las abejas extranjeras, A. mellifera, visitan las flores, valdría la pena, quizás, incluir colmenas de abejas en plantaciones de cajú para aumentar el rendimiento.

b) Palmera africana, "palmitos" (pejibaye, asai y tembé), coco, totaí, motacú y cusi, *Elaeis guianensis* L., *Bactris gasipaes* L.,*Euterpe precatoria* F., *Guielma gasipaes* Mart., *Cocus nucifero* L., *Acocroma totai* Mart., *Scheelea princeps* Mart. y *Orbignia phalerata.*

i) Áfidos o pulgones, **Cerataphis lataniae** (Boisd.) (Homoptera, Aphididae).

Las ninfas y adultos alados y apteros chupan sabia de las hojas nuevas, las flores en formación y los frutos, causando severos problemas en fotosíntesis debido a la presencia del hongo fumagina. Los frutos atacados no se desarrollan normalmente.

Los áfidos son eficientemente controlados con insecticidas aficidas específicos, como pirimicarb o con fosforados, no debiendo ser aplicados durante la floración.

ii) Escamas del cocotero. *Aspidiotus destructor* Sign, (Homoptera, Diaspidae).

Los daños de estos insectos escamas son considerables, principalmente en plantas jóvenes, causando amarillamiento a las hojas y las puntas muertas. En las plantas adultas estas escamas prefieren las hojas terminales, los pedúnculos florales y los frutos. Cuando los frutos son atacados en el inicio de su desarrollo salen deformados.

La única medida eficaz contra estas escamas es aplicar aceites emulsionables, con o sin insecticidas.

iii) Brocas de palmeras, (Coleoptera, Curculionidae).

Rhynchophorus palmarum L., broca del ojo, "el trocho".
Rhinostomus barbirostris (Fabr.), broca del tronco.
Humalinotus coriaceus (Gyll.), broca de los pedúnculos florales.
Amerhinus ynca (Sahlb), broca de peciolo.
Strategus aloeus (L.), broca de las raíces y brotes (Coleoptera, Scarabaeidae).

R. palmarum, o "el trocho", es una de las plagas principales de palmeras en Brasil y sumamente común en Bolivia. Ataca plantas viejas o dañadas en la poda o en la extracción de palmitos, atraido por el olor de fermentación. También es transmisor del vector de la enfermedad anillo rojo de coco (red ring disease of coconut), el nemátodo *Rhadinophellenchus cocophilus* (Cobb).

El adulto penetra la yema apical o entre las hojas en formación, estos daños provocan fermentación atrayendo más adultos. Las larvas barrenan todas partes de las palmeras y son capaces de destruir las matas de pejibaye.

Las demás brocas atacan y dañan en las partes de la palmera como se ha indicado arriba pero son daños de mucha menor importancia que *R. palmarum.*

La broca de las raíces y brotes, *S. aleus,* es particularmente peligrosa durante el establecimiento de plantaciones eliminando hasta 100% de la plantas si medidas adecuadas de control no son ejecutadas cuando se detecta su presencia.

Medidas de control:

Control cultural: Destruir plantas decadentes y muertas para no servir como foco de infestación. Tener cuidado en la poda de las palmeras y también en las carpidas.

Control etológico: Usar cebos tóxicos con pedazos de la base de la hoja de 0,50 m con 4g de carbophenotión o diazinon por cebo. También se puede fabricar trampas tóxicas, o no tóxicas de pedazos de tacuara (bambú grueso) lleno con caña fermentada con cerveza y malezas, con o sin un insecticida como triclorfon.

Estas trampas también controlan las plagas secundarias oportunistas, los picudos *Metamasius* spp.
Control biológico: En Brasil una medida de control del trocho es la liberación de parasitoides taquinidos como *Parabilla rhynchophorae* o *Paratheresia* sp.

Control químico: Uso de insecticidas granulados sistémicos como carbofuran, durante el establecimiento de las plantaciones contra la broca de raíces y rebrotes, *S. aloeas.*

Para las demás especies de broca no existen medidas de control conocidas, aparte de dejar las dos especies de palmeras silvestres preferidas como hospederos, el "Totai" y el "Motacú", la misma técnica también sirve para controlar *R. palmarum.*

En la cosecha de palmitos es recomendable hacer el corte del tronco cerca al suelo y también pintar el corte con una solución de insecticida para evitar el ataque del "trocho" *R. palmarum* y de *Metamasius* spp.

iv) Defoliadores lepidopteros:

a) *Brassolis astyra* God. y *Opsiphanes sophorae* L. (Brassolidae)
Las larvas son gregarias y nocturnas, viven durante el día en cuevas de seda o escondidas en las bases de las hojas. El período larval es de cerca a 150 días y las larvas desarrolladas miden hasta 80 mm.
Las larvas muchas veces defolian totalmente las copas de las palmeras, retardando el crecimiento de la planta y reduciendo grandemente la producción. Las larvas maduras salen de las palmeras y empupan en ramas de árboles y otros lugares, donde son atacadas por parasitoides, los cuales, después de 2 o 3 generaciones, prácticamente anulan las especies como plaga por varios meses.

Control biológico natural: Las larvas son parasitadas por un gran número de parasitoides, destacándose *Xanthozona melanopyga* Weid (Diptera, Tachinidae) y avispitas microgastrinas (Braconidae). También el entomopátogeno *Beauveria,* a veces elimina todas las larvas en su nido o cueva.

Las pupas también son parasitadas por avispitas como *Brachymeria* sp. y *Silochalcis* sp. (Chalcididae).

Control biológico aplicada: Se puede criar y liberar parasitoides de pupa o fumigar las hojas o sus cuevas con soluciones de *Beauveria*.

Control cultural: dejar palmeras silvestres, hospederos preferidos como el "Totai".

Control químico: Aunque normalmente no es económico se puede fumigar con aparatos especializados con insecticidas como carbamatos o piretroides.

b) *Oiketicus kirbyi* (L. - G.) (Lepidoptera, Psychidae) "Vicho cesto".
Las larvas son voraces defoliadores de palmas africanas en Colombia y otros países latinoamericanos, y ocurren comúnmente en Bolivia. Uno de los caracteres interesantes de esta plaga es que en cuanto el macho pasa por metamorfosis completo (transforma en un adulto alado), la hembra no pasa del estado larva, siendo una larva neotónica. Los machos vuelan y copulan con las hembras en su propio "cesto". Las hembras una vez fecundadas ponen una postura de 3000 huevos. Las larvitas abandonan el cesto madre, confeccionan sus propios cestos y viven cerca de cinco meses.

Aparte de las medidas de control ya citadas, para las larvas lepidópteras del cajú se puede controlar esta plaga a través de la recolecta manual de los cestos, quemándolos.

Polinización: Debido al amplio cultivo de palmera aceitera, o africana, en América tropical supongamos que hay polinizadores adecuados. Sin embargo, Malasia ganó un promedio de 20 millones de $US anualmente debido a la importación de gorgojos (Curculionidae) específicos, polenófagos que efectúan una eficiente polinización en África y fueron introducidos a Malasia con éxitos espectaculares.

c) Almendra brasileña, ***Bectholletia excelsa.***

Las únicas plagas conocidas de este cultivo son los coleópteros ***Carpophilus pilosellus*** y ***C. dimidiatus.*** No se conoce ningún dato sobre daños, umbrales económicos o medidas de control.

2. Región de los Yungas de La Paz

a) Café, ***Coffea arabica*** L.

En Brasil hay más que 25 especies de plagas del cafeto. Entonces es vital no ocupar agroquímicos en los cafetales rompiendo su delicado equilibrio agroecológico.

i) La broca de café, ***Hypothenemus hampei,*** es la plaga principal del cafeto. Originaria de África la broca es una plaga exótica introducida desde el Perú a los Yungas de La Paz en la última década. Hoy en día se encuentra en casi todo el territorio nacional donde hay cafecultura, causando daños desde 10% hasta 100% de infestación. La broca ataca cerezas en diferentes estadios de desarrollo, incluyendo granos viejos, pudiendo encontrar hasta 14 individuos en un grano cosechado, entre larvas, pupas y adultos, y porque su transportación es tan fácil.

Control biológico natural:
Existe un control natural de los adultos de la broca por el hongo blanco, ***Beauveria,*** matando hasta 30% en forma natural.

Control biológico inundativo/inoculativo:
Produciendo ***Beauveria*** en arroz cocido se puede obtener bioplaguicidas no tóxicos y efectuar aplicaciones en los cafetales logrando hasta 100% control de la broca.

Control biológico clásico:
La GTZ, QHANA y el Instituto de Ecología de la Universidad de La Paz están multiplicando y produciendo la microavispita africana, *Cephalonomia stephanoderis* (Bethylidae) en Coroico, Caranavi y Chulumani, para sus liberaciones continuas en los cafetales de los Yungas con el propósito de lograr su establecimiento permanente como enemigo natural de la broca, así bajando su nivel de infestación en los cafetales bolivianos.

Control cultural: No dejar ningún grano ni cereza en el campo después de la cosecha. Una medida atractiva cuando los precios para café son buenos e ignorados cuando los precios son malos, así, permitiendo una proliferación, sin control, de la broca.

Control químico: Aunque en Brasil aplican el insecticida endosulfan (organosintético clorado) para controlar la broca de café cuando hay niveles de daño de 5%, control químico no es recomendable en Bolivia, debido a la múltiple floración y la presencia de cerezas de café de diferentes tamaños. Además no es aceptable en la producción de café orgánico.

Umbral económico: Según EMBRAPA (Brasil) el umbral económico de la broca de café es 5% de granos o cerezas infestadas, sin embargo no se sabe el precio de café cuando este umbral económico fue calculado.

ii) Minador de la hoja: *Perileucoptera coffeella* (G-M) (Lepidoptera, Lyonetiidae).

Las larvas de esta plaga, introducida de África, minan las hojas y pueden causar perjuicios hasta 40%, debido a la destrucción de las hojas, particularmente en la época seca, causando caída de hojas y secamiento de ramas y frutos.

Control cultural: No tener más que 25% sombra en los cafetales.

Control mecánico: Recolección manual de hojas con minas, quemándolos y, así, eliminando la plaga.

Control biológico: en Brasil hay más que 12 especies de parasitoides y depredadores del minador de la hoja que efectúan hasta 40% de control si no aplican agrotóxicos.

Control químico: Uso de insecticidas extremadamente tóxicos, granulados incorporados en el suelo, o en la base de la planta **SOLAMENTE** si hay los equipos y ropas adecuadas para su seguridad de manejo. EMBRAPA recomienda disulfaton 2,5% y carbofuran 5%, 40 a 60 g y 20 a 30 g/ planta, respectivamente.

iii) Cochinillas y escamas del cafeto. (Homoptera, Coccoidea).

Coccus viridis (Green) (Coccidae), escama verde del cítrico.
Saissetia coffeae (Walker) (Coccidae), escama parda.
Planococcus citrii (Risso) (Pseudococcidae), cochinilla blanca de cítricos.
Pinnaspis aspidistrae (Sign) (Diaspidae) Cochinilla harinosa del cítrico.
Cerococcus catenarius (Fonseca) (Asterolecaniidae) escama negra.
Dysmicoccus cryptus (Hempel) (Pseudococcidae) cochinilla de las raíces.

Todas estas coccoideas chupan la sabia, debilitando la planta, perjudicando el rendimiento directa o indirectamente tienen muchos depredadores y parasitoides, con la excepción de la cochinilla de las raíces.

Control cultural: eliminar cuevas de hormigas en los cafetales.

Control químico: insecticidas fosforados mezclados en aceites emulsionables.

iv) Defoliadores lepidópteros.

Eacles imperialis magnifica:: véase cajú.
Oiketicus kirbyi: :véase plameras.

b) Cítricos, *Citrus* spp.; Naranja, mandarina y grey o toronja.

Este cultivo está atacando por una gran diversidad de plagas, incluyendo más de 50 especies de insectos. 4 especies de ácaros y varias especies de hongos, virus y bacterias que causan enfermedades.

Las plagas insectiles se dividen en varias categorías:

i) Plagas de las raíces: cochinillas, escamas y larvas curculiónidas.

ii) Plagas de las ramas y del tronco: brocas cerambícidas y curculiónidas, escamas y cochinillas.

iii) Plagas de las ramas y hojas: cochinillas, escamas, cigaritas, áfidos, sílidos, abejitas negras, chinches míridas, mosquitas blancas y negras, coleópteros curculiónidos y escarabaeidos, larvas lepidópteros y ácaros.

iv) Plagas de las flores: abejitas negras, escarabaeidos y trips.

v) Plagas de las frutas: escamas, cochinillas, larvas lepidópteras y moscas de la fruta.

Enfermedades

Las dos enfermedades principales del cítricos son el gomosis y la tristeza.

Ambas enfermedades comúnmente matan árboles de cítricos y su único control eficaz y económico es a través de plantas injertadas sobre raíces resistentes. Entonces tener viveros disponiendo plantines garantizados resistentes contra estas enfermedades es de suma importancia.

Plagas: Moscas de la Fruta.

Las plagas principales de citricultura, y también de la producción de duraznos y guabas, son las moscas de la fruta. Hay tres diferentes moscas de la fruta.

La mosca de la fruta suramericana, ***Anastrepha fraterculus*** (Weid.), ***A. grandis***, (Weid.), ***A. striata*** (Weid.), ***A. obliqua*** (Magnart) y ***Anastrepha*** spp. (Diptera, Tephritidae).

La mosca de la fruta mediterránea ***Ceratitis capitata*** (Weid.). (Tephritidae).

La mosca de la fruta brasileña, o la mosca barrenador de la yuca, ***Silba pendula*** (Bezzi) (Lonchaeidae).

Biología:

Las hembras de las moscas de la fruta pone sus huevos adentro de la cáscara de la fruta pintona, 1 a 10 huevos por fruta. Luego las larvas, durante 9 a 13 días, barrerían la pulpa de la fruta causando su caída precoz, y de donde las larvas migran al suelo para empuparse en profundidades hasta, máximo, 10 cm. Después de 10 a 14 días salen los adultos, copulan y después de un período de preoviposición, las hembras pueden poner hasta 800 huevos durante un período de hasta 10 meses.

Perjuicios:
Estas especies atacan una gran diversidad de frutas cultivadas y silvestres, incluyendo café, duraznos y guabas causando pérdidas de hasta 100%. Las hembras de *Anastrepha* pueden atacar frutas menos maduras debido a la presencia de un ovipositor más largo y duro.

Manejo integrado de moscas de la fruta:
Las medidas de manejo integrado de moscas de fruta son sencillas, pero para tener mayor impacto y control deberían ser tomados a nivel de comunidades, cooperativas o ecosistemas.

Hay boletines para extensión agrícola y transferencia de tecnología para el manejo de moscas de fruta del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y del Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA) del Perú.

En Bolivia, en los departamentos de La Paz, Santa Cruz y Cochabamba, se han aprobado las medidas peruanas y colombianas de manejo integrado de moscas de las frutas. El I.I.A. "El Vallecito", ASOHFRUT y PENTAGRO están preparando un boletín para extensión agrícola para el manejo integrado de las moscas de la fruta.

Manejo integrado de las moscas de la fruta, en resumen, consiste en las siguiente medidas:

- Colocar trampas "McPhail" cada media ha , con atrayentes de proteína hidrolizada, sea Buminal ,5%, o, quizás, salsa de soya, 15%. Una vez se captura una mosca por trampa se aumenta el número de trampas a 1 por cada 5 árboles. Las trampas McPhail podrían ser importadas de Brasil, Colombia o Perú. También se puede fabricar trampas de botellas plásticas de agua mineral, a un costo mínimo.

- Cuando hay captura de moscas en todas las trampas McPhail, se coloca una bolsa matadora cada 5 árboles. Las bolsas son de 10 kg (de azúcar) de tela, llenadas con aserrín y algodón, luego champado en una mezcla de atrayente (p.e. Buminal) más el insecticida "triclorfon", o Dipterex, (no sirve cualquier insecticida). Estas bolsas se colocan en la copa del árbol en la sombra, amarrándola con pita a una rama. Se puede colocar una botella plástica encima de la bolsa, llena con solamente atrayente y un agujero pequeño en su base para que se derrita el atrayente sobre la bolsa matadora.

- La última medida esencial es mantener el huerto limpio, sin malezas abajo de los árboles y levantar toda la fruta caída cada dos días, enterrándolos en un pozo o una zanja, tapando la fruta cada 15 días con 20 cm de suelo para que no emerjan las moscas.

c) Banano, *Musa* spp. y piña, *Ananas comosus.*

Un diagnóstico completo de plagas y enfermedades, más las recomendaciones para su manejo integrado para banano y piña, fue preparado por este consultor en noviembre 1993, por USAID/CORDEPDAI y los Ministerios de Agricultura de Argentina y de Bolivia (Medidas Fitosanitarias Bolivianas para la exportación de Piña y Banano a la República de Argentina).

Las mismas recomendaciones sirven para estos dos cultivos en los Yungas de La Paz. Solamente falta su implementación.

d) Urucú, *Bixa orellana* : véase cajú.

Trips, *Selenothrips rubrocinctus*: : véase cajú.

e) Arroz, *Oryza sativa L.*

i) Chinches chupadoras y petillas (Hemiptera, Heteroptera, Pentatomidae)

Tibraca limbativentris Stal. y *Oebalus poecilus* (Dallas)
Estas chinches chupan sabia de los tallos y hojas, luego de las semillas. Causan amarillamiento de las hojas y secamiento de los granos.

Control biológico: con aplicaciones de los hongos *Beauveria* o *Paecilomyces.*

Control químico: con insecticidas fosforados cuando hay un umbral económico de 10% de las plantas infestadas.

ii) Defoliadores lepidópteros: (Noctuidae)

Mocis latipes Guen., el medidor o cuarteador.
Spodoptera frugiperda J.E. Smith, gusano militar.

Ambas plagas son capaces de defoliar totalmente plantas de arroz y los cultivos necesitan vigilancia en forma de inspecciones semanales de la parte del agricultor.

Control químico: aplicar insecticidas fisiológicos (triflumuron o diflubenzuron) o bacterianos (*Bacillus thuringiensis*) cuando los gusanos están pequeños. Cuando los gusanos están medianos o grandes aplicar insecticidas de contacto, preferiblemente piretroides sintéticos.

Control biológico clásico: La importación, cría y liberación de la avispita, parasitoide de huevos de *Spodoptera* spp., *Telenomus remus* Cwfd. (Scelionidae) hasta hay establecimiento y un control permanente.

Existen otras plagas de arroz como gusanos blancos, termitas, áfidos, barrenadores, picudos y salivazos que son de menor importancia y las medidas de control, umbrales económicos se encuentran en el Manual de Entomología Agrícola, Gallo *et alii.*

Maíz, *Zea mays* L.

Muchas de las mismas plagas de arroz atacan el maíz, sin embargo las más importantes son:

Spodoptera frugiperda, gusano cogollero, gusano militar y gusano choclero.
Helicoverpa zea (Bod.) (Noctuidae), gusano choclero.
Heliothis virescens (Fabr.) (Noctuidae), gusano bellotero.

Las larvas de *Spodoptera* atacan las plantas, causando altos niveles de daño, raspando y comiendo las hojas, luego comen el cogollo y finalmente atacan los choclos.

Control: véase arroz. Nótese que únicamente se puede controlar el cogollero antes de la formación de cogollos. Los umbrales económicos son 10% de plantas atacadas o 20% de defoliación.
No hay control seguro para los gusanos chocleros.

3. Región del Gran Chaco Boliviano

a) Soya, *Glycina max* (L.) Merr.

Para información completa referente a las plagas de la soya, véase "Manejo Integrado de Plagas de Soya", Pruett C.J.H., H. Rogg y E. Camacho, presentado en el 1er. Taller Nacional de Soya, Santa Cruz, marzo 1995.

Referente al picudo negro, *S. pinguis,* y las plagas nuevas de la soya en Santa Cruz; ya existen hasta 100% de infestación en la soya por *S. pinguis* en Yacuiba, pero hay, todavía, poca infestación en Villamontes. El complejo de chinches pentatómidas tampoco existe en el Chaco boliviano, implicando menor uso de plaguicidas. La rotación de cultivos es esencial para un control adecuado de plagas en soya.

Cancro, la enfermedad recién introducida en Santa Cruz de Brasil, todavía no existe en el Chaco boliviano.

<u>Debían ver la manera de imponer sistemas cuarentenarias departamentales, para evitar el ingreso de nuevas plagas agrícolas (y pecuarias) al Chaco boliviano.</u>

b) Algodón, *Gossypium* spp.

El complejo de plagas en algodón es bastante grande y el manejo integrado de todas las plagas bolivianas de algodón está ampliamente tratado en el Manual de Entomología Agrícola, ya citado.

En Villamontes y Muyupampa habían parcelas de algodón totalmente libre de plagas, con la excepción de la chinche manchadora, *Dysdercus* sp. (Hemiptera, Heteroptera, Pyrrhocoridae), y no se aplican insecticidas contra ninguna plaga. Sin embargo los gusanos belloteros, *H. virescens* y *S. frugiperda*, existen en la zona y con el aumento de la superficie es probable que se transformaron, igual que *Dysdercus* spp., en plagas importantes. Monitoreo y levantamiento de plagas, evaluación poblacional y de mortalidad natural es importante en este cultivo.

c) Trigo, *Triticum aestivum* L.

Áfidos (Homoptera, Aphididae) son las plagas mas importantes de trigo, incluyendo las siguientes especies:
Schizaphis graminum (Rondani), *Rhopalosiphum padi* (L.) y *Metopolophium dirhodum* (Walk), atacando las hojas, *Sitobion avenae* (Fabr.) atacando las espigas, y *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki) atacando las raíces.
Los ninfas y adultos chupan la sabia, causando amarillamiento de las plantas y, a veces, son vectores de enfermedades.
Si los áfidos vuelan a ser problemáticos, especialmente el áfido de las raíces es esencial ocupar un plaguicida "curasemilla", tratando la semilla con insecticida, para proteger la planta durante uno o dos meses, sin perjudicar al gran complejo de enemigos naturales que controlan, naturalmente, los áfidos. Si se debe aplicar insecticidas foliares, se recomienda únicamente primicarb, un aficida específico que no mata a los enemigos naturales. El umbral económico citado por EMBRAPA es 10% de plantas con áfidos.

d) Maíz: *Zea mays* L.: (véase Los Yungas)

e) Cítricos: *Citrus* spp.:(véase Los Yungas)

f) Duraznos: *Prunus persicae* L. :(véase cítricos).

g) Girasol: *Helianthus annuus* L.

Como cultivo relativamente nuevo girasol tiene pocas plagas insectiles, pero, sí, muchas enfermedades en las épocas de lluvia. ANAPO, CIAT y "El Vallecito", UAGRM, han preparado un boletín sobre prácticas agronómicas y Manejo Integrado de Plagas de Girasol.

Si *Spodoptera sunia* y *S. exigua* son plagas defoliadores importantes será prioritario que sean controladas por *Telenomus remus* en el programa de control biológico clásico.

6. ESTRATEGIAS

En cada región en las estaciones o subestaciones experimentales, se establece un pequeño laboratorio o centro con técnicos permanentes capacitados en M.I.P., pero agrónomos capaces de trabajar en cualquier rubro agronómico.

- 3 centros regionales en:

  . Coroico: existe infraestructura
  . El Maral: no existe infraestructura
  . Villamontes: existe infraestructura

- 3 subcentros regionales:

  . Sapecho: no existe infraestructura
  . Ixiamas: no existe infraestructura
  . Algarrobal: no existe infraestructura

Estos centros y subcentros operarán independientemente con el apoyo técnico de un centro universitario especializado en Protección Vegetal y Manejo Integrado de Plagas que se organizará en cursos de capacitación de los técnicos y empleados de cada centro y subcentro, ofrecerá asistencia técnica en diagnosis de problemas (identificación de plagas problemáticas y/o nuevas) y recomendaciones para temas de investigación o medidas de M.I.P. aplicables.

El centro universitario también ofrecerá disponibilidad de colecciones de referencia y bibliografía referente al M.I.P.

Los técnicos de protección de cultivos en el M.I.P. deberían cumplir con temas de investigación, y, además proveer servicios que generan recursos para el centro como cursos de capacitación en M.I.P., Control Biológico, en uso seguro de plaguicidas y en apicultura, servicios de diagnóstico a cooperativas y agricultores en la región, más recomendación para manejo integrado de plagas.

Para cada región las estrategias para desarrollar son las siguientes:

- Cursos de capacitación en manejo moderno apícola, en manejo integrado de plagas y control biológico, en producción artesanal de enemigos naturales de plagas (*Beauveria, Trichogramma,* parasitoides, etc.), y en el uso seguro y adecuado de plaguicidas..

- Inventario e identificación de plagas y enemigos naturales en cultivos principales.

- Establecimiento de colecciones de plagas y enemigos naturales, y bibliografía de referencia para manejo integrado de plagas, plagas y enemigos naturales en cultivos principales.

- Investigación y determinación de la bionomía (biología, hábitos, hospederas, etc.) de las plagas claves en cultivos principales.

- Investigación y evaluación de la mortalidad natural de las plagas claves en cultivos principales, efectos de factores abióticos y bióticos (enemigos naturales).

- Investigación y evaluación poblacional de las plagas claves y sus umbrales económicos en los cultivos principales.

- Investigación y evaluación en el campo de los métodos más adecuados para incorporar en un programa de manejo integrado de plagas en los cultivos principales.

- Producir manuales y videos de :

  Manejo integrado de plagas y control biológico : principios, y por cultivos prioritarios en cada región.

  Producción artesanal de enemigos naturales de plagas (*Beauveria, Trichogramma* y parasitoides).

  Manejo moderno apícola,

- Publicación de resultados en revistas científicas.

7. METAS

Región: Amazónica Año	1	2	3	4	5	6
Cursos en Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico (2 en El Maral y 1 en Ixiamas)		2	3	3	3	3
25 personas cada curso.		50	75	75	75	75
Cursos en apicultura en El Maral	10	2	2	2	2	2
10 personas cada uno.		20	20	20	20	20
Documento: Polinizadores de urucú, cajú y palma africana en Riberalta, Beni, Bolivia.					1	
Documento: Polinización de urucú, cajú y palma africana por abejas extranjeras (*Apis mellifera*) en Riberalta, Beni, Bolivia.					1	
Documento: Control de picudos por medidas culturales, etológicas y químicas, en Riberalta, Beni, Bolivia.					1	
Documento, Densidades poblacionales, daños económicos y enemigos naturales de trips en urucú, cajú y cacao, en Riberalta, Beni, Bolivia.					1	
Documentos: Plagas y enemigo naturales de 1) urucú, 2) cajú, 3) palmera africana y 4) pejibaye en Riberalta, Beni, Bolivia.					1 1 2	
Manuales y videos:						
a) Manejo Integrado de Plagas en:						
1) - urucú,					1	
2) - palmera africana.					1	
3) - cajú,					1	
4) - palmito,					1	
b) - Manejo moderno de abejas, (*Apis mellifera*).					1	

Región: Los Yungas de La Paz	1	2	3	4	5	6
Cursos en Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico:						
Coroico	2	2	2	2	2	2
Sapecho		2	2	2	2	2
Caranavi		2	2	2	2	2
20 personas cada curso.	40	120	120	120	120	120
Cursos en Apicultura:						
Coroico		2	2	2	2	2
Caranavi	2	2	2	2	2	2
Sapecho			1	2	2	2
10 personas cada curso.	20	40	50	60	60	60
Curso en Manejo Integrado de Moscas de la Fruta:						
Coroico	1	1	2	2	2	2
Sapecho		2	2	2	2	2
Caranavi		1	1	2	2	2
20 personas cada curso.	20	80	100	120	120	120
Cursos de Capacitación: Producción artesanal de *Beauveria* para el control de la broca de café.						
Coroico		2	1			
Chulumani	1	2	1			
Sapecho		1	2	1		
Para 20 personas cada curso.	20	100	80	20		
Documento: Polinización en cafetales por la abeja *Apis mellifera* en los Yungas.			1			
Documento: Interacción de dos enemigos naturales de la broca de café en cafetales en los Yungas de La Paz, Bolivia.				1		
Documento: Polinizadores de cacao en Sapecho, La Paz, Bolivia.				1		
Documento: Resistencia, tolerancia o susceptibilidad de variedades y clases de cacao a las enfermedades escoba de bruja y mazorca negra en Sapecho, La Paz, Bolivia.				1		

Región: Los Yungas de La Paz	1	2	3	4	5	6
Documento: Moscas de la Fruta: Hospederos, daños y enemigos naturales en el Departamento de La Paz, Bolivia.				1		
Documento: Cochinilla de la piña (*Dysmicoccus brevipes*): Sus daños, sus enemigos naturales y medidas de control en los Yungas de La Paz, Bolivia.				1		
Documento: Producción masiva del patógeno, *Beauveria* para el control microbiológico de la broca de café en los Yungas de La Paz, Bolivia.		1				
Documento: Producción masiva del parasitoide, *Cephalonomes stephanoderis* para el control biológico clásico de la broca de café en los Yungas, La Paz, Bolivia.			1			
Documento: Manejo Integrado de Plagas de maracuyá en los Yungas de La Paz, Bolivia.			1			
Video y manual: Producción masiva del parasitoide, *Cephalonomes stephanoderis* para el control biológico clásico de la broca de café.				1		
Video y manual: Producción masiva del patógeno, *Beauveria* para el control microbiológico de la broca de café.				1		
Video y manual: Manejo integrado de las moscas de las frutas.					1	
Video y manual: Manejo integrado de plagas de maracuyá.					1	
Video y manual: Manejo moderno de abejas y polinización de cafetales.				1		

Región: Gran Chaco de Bolivia	1	2	3	4	5	6
Cursos de Capacitación:						
Man. Int. de Plagas y Control Biológico						
Yacuiba		2	2	2	2	1
Villamontes		2	2	2	2	1
Camiri		2	2	2	2	1
Muyupampa	2	2	2	2	2	1
25 personas cada curso	50	200	200	200	200	100
Manejo integrado de moscas de la fruta						
Yacuiba		2	2	2	2	
Villamontes		2	2	2	2	
Camiri		2	2	2	2	
Muyupampa	2	2	2	2	2	
20 personas cada curso	40	160	160	160	160	
Documento: Moscas de la fruta: Hospederos, daños y enemigos naturales en el Departamento de La Paz, Bolivia.				1		
Documento: Identificación del complejo "*Spodoptera*" en el Chaco boliviano, sus hospederos, sus enemigos naturales y sus daños.				1		
Documento: Cría de *Spodoptera* spp. y su enemigo natural, *Telenomus remus*, en el laboratorio.					1	
Documento: Control de plagas del suelo (*Agrotis* spp. y Gryllotalpidae) con cebos tóxicos en el Chaco Boliviano.				1		
Documento: Incidencia de plagas y enemigos naturales en:						
1) Cítricos, 2) Soya, 3) Maíz, 4) Trigo,		1	1			
5) Girasol y 6) Algodón.				1	1	2
Manuales y videos : Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico:						
a) Principios.		1				
b) De moscas de la fruta.		1				
c) De soya.		1				
d) De cítricos.			1			
f) De maíz, algodón, girasol y de trigo.			1	1	2	

7. 2. Apicultura:

Considerando la gran importancia que tiene el apicultura, para el incremento de la producción agrícola, mediante una mejor polinización, como así también, para la diversificación de los ingresos a través de la venta de miel de abejas, cera, propólio y otros productos apícolas, es que se incluyó esta faceta en el proyecto.

En cada zona se contempla la instalación de un apiario por fines experimentales, pero también con fines de producción apícola (venta de miel de abejas, reinas, colmenas, núcleos, etc.)

En cada apiario en el primer año se instalarán 10 colmenas con todos los equipos necesarios (véase sección 11). En el segundo año el numero total de colmenas se aumentarán a 25. Cualquier otro aumento debe ser resultado de la buena productividad del apiario.

Los cursos de capacitación se realizarán en los apiarios de los centros de la Fundación, como también en los apiarios de los pequeños agricultores de cada región.

8. ACTIVIDADES:

A. Cursos de capacitación:

Principios de Manejo integrado de plagas y control biológico.

Manejo integrado de plagas por cultivo, y Manejo Integrado de las Moscas de las frutas.

Manejo moderno de abejas.

Producción artesanal de **Beauveria** par control microbiológico de la broca de café, picudos de la soya y las petillas de soya y arroz.

Producción de parasitoides para control biológico de la broca de café.

Metodología de los cursos de capacitación:

Apicultura.

El ingrediente didáctico viene de un apicultor/agrónomo con bastante experiencia en apicultura tropical, especialmente en el trópico boliviano, y con abejas africanas.

Se debe contar con los siguientes medios de enseñanza: diapositivas, acetatos y muestras de equipos para la parte téorico.

En el tercer año cada centro debe contar con sus propios materiales didácticos, incluyendo videos.
Además se debe contar con mascaras, humeadores y otros equipos básicos para los cursos, aunque es posible que los participantes vengan equipados. Los participantes serán agricultores con interés en apicultura, apicultores, agrónomos y biólogos.

Cada curso debe tener un adecuado sistema de evaluación, incluyendo exámenes cortos de teoría y de practica.

Cada participante a cada curso de capacitación recibirá un certificado de asistencia o de participación; cada disertante también recibirá su certificado apropiado.

Para cada curso de capacitación se elaborarán los respectivos presupuestos (refrescos, café, alimentos, honorarios, transporte, alojamiento etc.,), los cuales deben ser calculados y cobrados a través de inscripciones y aportes incluyendo un margen de 10% para costos imprevistos.

Los cursos de capacitación en apicultura serán hechos en aulas, en apiarios, en las estaciones experimentales o en instalaciones de otras instituciones y apiarios de apicultores.

Otros cursos de capacitación

Los demás cursos de capacitación, también tendrán la misma orientación de los cursos para apicultura, con participantes compuestos de agricultores pequeños, agrónomos, biólogos y otras personas interesadas.

Principios de Manejo integrado de plagas y control biológico.

Manejo integrado de plagas por cultivo, y Manejo Integrado de las Moscas de las frutas.

Producción artesanal de **Beauveria** par control microbiológico de la broca de café, picudos de la soya y las petillas de soya y arroz.

Producción de parasitoides para control biológico de la broca de café.

Los cursos de capacitación en Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico, en Manejo Integrado de Moscas de la Fruta y se lleva a cabo en los centros y subcentros, o en instalaciones de otras instituciones si es necesario, con componentes prácticos en el campo y en el laboratorio.

Cada curso no debe durar más que tres días, y se puede tener varios cursos de diferentes grados de capacitación, los cuales podrían ser repetidos según demanda y necesidades.

No se incluyó cursos de Manejo y Uso seguro de Plaguicidas porque estos podrían ser hechos en cooperación con las empresas que venden agroquímicos.

Según CATIE (Kass) cada cursillo cuesta 50.- $US/persona/día. Según CORDEP/DAI (Minnick) el costo está alrededor de $US/día. Sin embargo ANAPO calculo el costo para cada participante como.....$US/día.

B. Inventarios, monitoreo, investigaciones y evaluación de plagas y enemigos naturales:

Estos actividades, fundamentales y básicos para cualquier recomendación y implementación de manejo integrado de plagas, son necesarios en cada región de la Fundación, a través de inspecciones y muestreos en los cultivos en el campo, trampeo.

Las actividades serán efectuados por los agrónomos de cada centro o subcentro, ambos en parcelas experimentales de cada centro o subcentro y en campos de los agricultores de la zona con su participación donde sea apropiado.

Los materiales que se necesitarán para estos trabajos y estudios, en su mayoría son baratos y disponibles en cada región, además equipos como jaulas etc., se fabricarán en cada centro o subcentro. Para mayores detalles véase sección 11.

Cualquier orientación o capacitación adicional deberá ser solicitada de un centro universitario especializado en la materia, por ejemplo el departamento de Protección Vegetal del I.I.A. "El Vallecito".

Una vez se cumpla con el diagnostico de las plagas principales de los cultivos prioritarios de cada región, sus daños económicos y control natural por enemigos naturales en el campo se pueda recomendar y implementar, si son necesarios, medidas de manejo integrado de plagas, aprobando, en la mayoría de las recomendaciones, medidas de Brasil, de Peru, de Colombia o de Argentina.

1. Inspecciones de campo

Semanalmente los agrónomos capacitados o especializados en protección de cultivos y manejo integrado de plagas se realizarán un levantamiento y recolección de plagas y enemigos naturales encontrados en cada cultivo prioritario, posteriormente llevarán las muestras al laboratorio para su cría, identificación y obtención de patógenos y parasitoides.

2. Trampeo

Se instalarán en el centro/estación experimental y en los cultivos prioritarios trampas Malaise, trampas de luz y trampas de caída. En las plantaciones de frutales (café, cajú, cítricos, etc.) se colocarán trampas McPhailes.

Estas trampas son revisadas en las siguientes formas:

Trampas McPhail cada 10 días.
Trampas Malaise cada 2 días.
Trampas de luz cada mañana.
Trampas de caída cada 5 días.

3. Muestreos en los cultivos para dinámica poblacional

Se sacan muestras con metodología conocida (por ejemplo de 1m lineal en soya) semanalmente de cada cultivo para la evaluación de poblaciones de plagas y la mortalidad natural.

4. Levantar frutas caídas en cítricos y otros frutales semanalmente para evaluación de las especies de moscas de la fruta, y sus enemigos naturales en el laboratorio y estimar sus daños económicos. (metodología del I.I.A. "El Vallecito" U.A.G.R.M.),

En el laboratorio se cuenta e identifica especies y números de moscas y parasitoides.

5. Recolección de frutos de café semanalmente para evaluar la incidencia de la broca de café y sus enemigos naturales (*Beauveria* y *Cephalonomia*) y sus interacciones (metodología del I.E. UMSA).

Se cuenta número de cerezas, número de brocas, número de brocas infectadas para sacar los resultados.

6. Recolección de huevos y larvas de *Spodoptera* spp. de diversos cultivos, pero principalmente de maíz para evaluar el complejo de especies y de enemigos naturales; también la incidencia del primero en los cultivos y el segundo en la plaga. La misma actividad proveerá material para criar *Spodoptera* en el laboratorio. Los huevos y larvas se mantienen en recipientes hasta que salen larvitas o las larvas en pupa o salen los enemigos naturales para su evaluación posterior.

7. Después de conseguir *Telenomus remus* se multiplicará en huevos de *Spodoptera* en el laboratorio (metodología de CIMCA).

8. Cada semana se recolectan insectos de flores (a través del trampeo con frasquitos) de cajú, urucú y palma africana y cacao para su identificación posterior.

9. Instalación de colmenares o apiarios de 10 colmenas de abejas en el primer año, seguido por 15 colmenas más en el segundo año en los centros y subcentros de Coroico, Ixiamas y El Maral para enseñanza a los agricultores y apicultores actuales y potenciales de cada región, también para evaluar el aumento de producción en cafetales, plantaciones de cajú, urucú y palma africana o aceitera. La revisión de cada colmena es necesaria cada 7 a 9 días durante todo el año sin fallar (manejo moderno).

10. Ixiamas y el Maral :Empezar experimentos sobre monitoreo y prácticas culturales y control químico para controlar picudos y trochos en palmitos con visitas semanales para evaluaciones y recolección de insectos, con tratamientos de diferentes insecticidas (diclorfón, piretroides y malatión, más la captura en trampas con triclorfon y atrayentes, además el efecto de cortar los troncos cerca al suelo.

11. Monitoreo semanal específicamente en urucú, cajú y cacao, para la presencia e incidencia del trips, ***Selenothrips rubrocinctus***, y sus enemigos naturales involucrando conteo de trips por hoja en 20 hojas por árbol cada 25 árboles.

12. Evaluación de la incidencia de la escoba de bruja y "mazorca negra" en plantaciones de cacao en IBTA, Sapecho, también en plantaciones comerciales de cacao de Sapecho, 1 vez cada 15 días, en 5 árboles por clase o variedad.

13. Evaluación cada 15 días en los Yungas de La Paz (Coroico, Caranavi y Sapecho) de la incidencia de la cochinilla de la piña (***Dysmicoccus brevipes***), evaluando viveros y plantaciones establecidas. También intentar evaluar material traído del Chapare, o de Santa Cruz, para ***Fusarium*** y cochinillas. Se evalúa en cada plantación 50 plantas para la presencia de cochinillas y depredadores, luego se llevan muestras de los insectos al laboratorio para evaluación posterior de patógenos y parasitoides.

ACTIVIDADES PARA CADA REGIÓN

A nivel de Región	1	2	3	4	5
Cursos de Capacitación en M.I.P., C.B., M.I. de moscas de la fruta, producción de enemigos naturales y apicultura.	------->	------->	------->	------->	------->
Inventario e identificación de plagas y enemigos naturales en los cultivos principales.	------->	------->	------->		
Establecimiento de colecciones de plagas y enemigos naturales y bibliografía de referencia.	------->	------->	------->		
Investigación y determinación de la bionomía (biología, hábitos, hospederos, etc.) de las plagas claves de los cultivos principales (factores abióticos y bióticos).	------->	------->	------->	------->	
Investigación y evaluación de la mortalidad natural de las plagas claves en los cultivos principales.	------->	------->	------->	------->	
Investigación y evaluación poblacional de las plagas claves y sus umbrales económicos en los cultivos principales.	-------><------->>		------->	------->	
Investigación y evaluación en el campo de los métodos más adecuados para incorporar en un programa de manejo integrado de plagas por los cultivos principales.	------->	------->	------->	------->	
Producción de manuales y videos para:					
a) Manejo moderno apícola.	------->	------->	------->	------->	------->
b) Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico: principios.	------->	------->	------->	------->	------->
: por los cultivos prioritarios por zona.	------->	------->	------->	------->	------->

* Actividades comienzan en el año 1 en dos centros con infraestructura (Coroico y Villamontes), en los demás centros y subcentros las actividades comienzan en la mitad del año 1 o en el año 2.

9. INFRAESTRUCTURA

Necesidades de laboratorio

Los laboratorios desarrollados en protección vegetal existen en Santa Cruz en I.I.A. "El Vallecito" y en el CIAT. "El Vallecito" ofrece servicio de diagnóstico e identificación de enfermedades, ácaros e insectos (plagas y enemigos naturales).

Sin embargo en las tres regiones principales del área del proyecto, es fundamental tener laboratorios de protección vegetal, también recomendado por el Ing. Ricardo Escobar (experto en cultivos perennes), Ing. Herman Salvatierra y Dr. Donald Kass (expertos en cultivos anuales).

Región: Amazonía:

No existe ningún tipo de infraestructura adecuada para laboratorios en la estación experimental "El Maral" en Riberalta, Beni, ni en las subestaciones experimentales "Ixiamas" en La Paz y "Cata" en Pando.

Sin embargo facilidades de un laboratorio es necesario principalmente en la estación experimental principal "El Maral" y en escala menor en la subestación experimental "Ixiamas".

El laboratorio de Protección Vegetal en la estación experimental "El Maral" debe ser modelado sobre el laboratorio ya mencionado en CIMCA (figura 1) pero en escala más pequeña y debe contar con las siguientes salas 4 x 5 m cada una): 1 oficina/biblioteca de M.I.P., 1 sala de recepción de material de campo, 1 sala de fitopatología, 1 sala de "cría" para material del campo, 1 sala de diagnóstico y para las colecciones de referencia, 1 depósito y 1 sala para lavar equipos.

Todas las salas, incluyendo el depósito, necesitan máquinas de aire acondicionado y la sala de diagnóstico, un deshumificador (Figura 1).

El laboratorio de Protección Vegetal en la subestación experimental "Ixiamas" debe contar con un laboratorio parecido al de "El Maral" pero reducido en número de salas (Figura 2).

Región: Los Yungas

A 10 km de distancia de Coroico en la estación experimental "San Pedro" de IBTA, existen los edificios adecuados para, no solamente instalar laboratorios de protección vegetal, sino también para la producción de enemigos naturales (patógenos y parasitoides) para el control de la broca del café y las moscas de la fruta. Además cuenta con jaulas, dormitorios, cocina, comedor, oficinas y un edificio antiguo de dos pisos con 8 piezas con mucho potencial quizás para turismo si no para fines de la estación experimental.

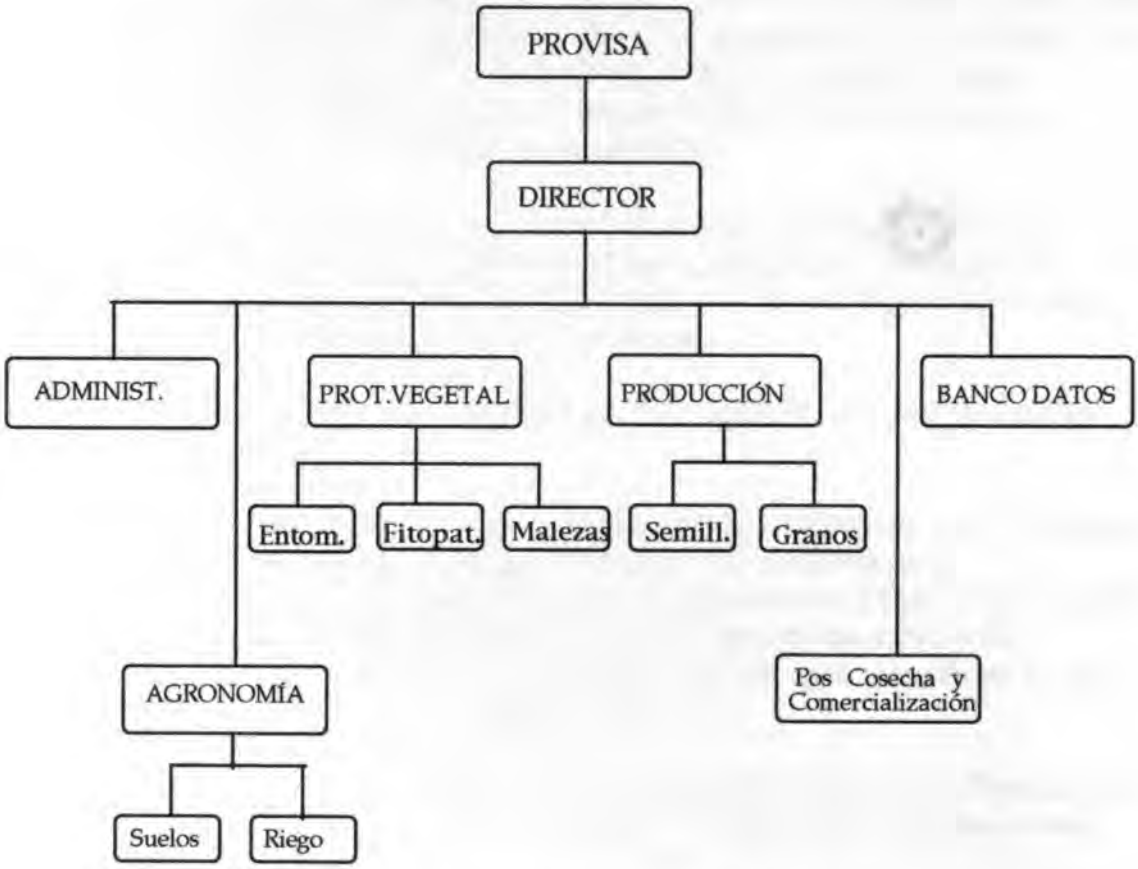
Todos los edificios necesitan renovación, en muchos casos mínima, pero en otros casos renovaciones extensivas son necesarias. Los laboratorios y centros de crianza necesitan instalaciones de mesones con azulejos y las paredes forradas con azulejos. También los centros de producción y los laboratorios necesitarán máquinas de aire acondicionado y el centro de referencia de plagas y enemigos naturales, igual que la biblioteca, necesitan deshumificadores. Para la renovación de este centro véase el informe del Arquitecto.

En Sapecho hay algunos edificios bastante viejos y un edificio nuevo como vivienda. No valdría la pena renovar y modificar uno de estos edificios viejos para un laboratorio de protección vegetal, debido al hecho de que continuamente necesitará reparaciones. Se recomienda la construcción de un nuevo edificio para protección vegetal modelado sobre el laboratorio en CIMCA pero en escala más pequeña, igual que el laboratorio en "El Maral".

Región: El Chaco Boliviano:

En las instalaciones de PROVISA en Villamontes existen cuatro laboratorios, 1 para suelos, 1 para riego y los otros dos disponibles para protección vegetal, cuentan además con mesones de azulejos. Solamente falta una renovación ligera y limpieza.

Organigrama del Centro de la Fundación en Villamontes, región del Chaco.



En Algarrobal hay que construir un pequeño laboratorio de tres salas para una pequeña oficina y biblioteca de M.I.P., una sala de diagnóstico y una sala de recepción y cría de material de campo.

10. RECURSOS HUMANOS

Debido a una ausencia casi total de Ingenieros Agrónomos y Biólogos capacitados en Protección Vegetal en Bolivia, Fitopatología o Entomología. Hay que aprovechar a los jóvenes técnicos (calificados, haciendo tesis o escribiendo tesis en este momento) entrenados por el Dr. Helmuth Rogg durante 3 años (1991 a 1994) en el Instituto de Ecología de la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
También los técnicos (calificados, haciendo tesis, escribiendo tesis, haciendo practicas y por hacer) enseñados por este consultor desde 1990 y entrenados por él en prácticas y tesis desde 1993, y con el apoyo del Ing. C. Nunes (cooperante OXFAM/Canadá) desde 1991 y el Dr. H. Rogg (experto integrado de CIM/GTZ) desde 1995, de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Gabriel René Moreno, con base de operaciones en el laboratorio de Entomología Agrícola en el

I.I.A "El Vallecito". También hay entrenamiento de fitopatólogos en la misma institución bajo la dirección del Ing. C. Rivadeniera.

Entonces el énfasis sobre el empleo de técnicos en estos seis centros o subcentros de protección vegetal debe ser en técnicos jóvenes agrónomos y capacitados en Manejo Integrado de Plagas y debe tener en el Proyecto programas para entrenamiento de los mismos a nivel de maestría primero por los aptos y, también, en doctorado para los más sobresalientes.

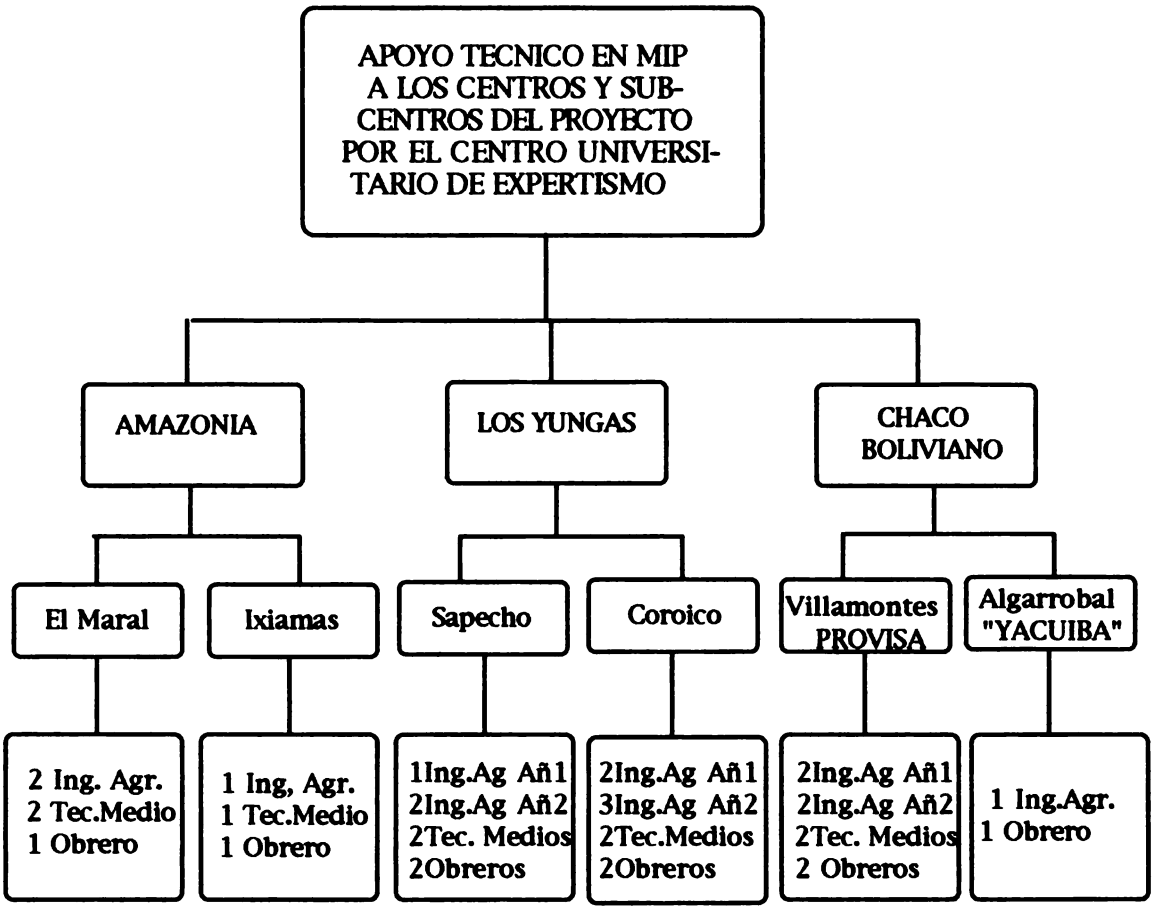
Es importante destacar que los Ingenieros Agrónomos capacitados en M.I.P. deben ser capaces de manejar cualquier práctica agronómica y ser parte del equipo del centro si hay limitaciones en los recursos humanos en agronomía, especialmente importante en la región: Amazonía.

También hay que subrayar el concepto básico de este proyecto que los centros deben ser autosostenibles.

Está previsto que los agrónomos especializados, o capacitados en M.I.P., generan recursos más que sus sueldos a través de servicios de diagnóstico o asesoramiento técnico en M.I.P a cooperativas, agricultores, ONG's etc. También a través de cursos de capacitación (pagados por Cooperativas, ONG's etc.) También actividades apícolas en las regiones de Los Yungas, Amazonía y, quizás el Chaco Boliviano, podían ser bastante lucrativos.

Entonces será necesario tener un consultor/supervisor/asesor/coordinador para los centros con visitas bimensuales o mensuales a cada centro por uno o dos días, o lo que se considere necesario.

Organigrama de los centros y subcentros de la Fundación y su apoyo técnico.



RECURSOS HUMANOS

Capacitación y Entrenamiento

Estación o Subestación Experimental	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Región: Amazonía										
"El Maral" Riberalta, Beni										
Ing. Agr., capacitado en MIP	1	1	2	3	1	1	4	4	4	1
Ing. Agr., capacitado en MIP	1	1	1	2	3	1	1	1	1	4
"Ixiamas", Buenaventura, La Paz										
Ing.Agr., capacitado en MIP.	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1
Región: Los Yungas, La Paz										
"San Pedro" Coroico										
Ing. Agr., capacitado en MIP	1	1	2	3	1	1	4	4	4	1
Ing. Agr., capacitado en MIP	1	1	2	3	1	1	1	1	4	4
Ing. Agr., capacitado en MIP		1	1	1	2	3	1	1	1	1
"IBTA" Sapecho										
Ing. Agr., capacitado en MIP	1	1	2	3	1	1	4	4	4	1
Ing. Agr., capacitado en MIP		1	1	1	2	3	1	1	1	1
Región: Chaco Boliviano										
"PROVISA" Villamontes										
Ing. Agr., capacitado en MIP	1	1	2	3	1	1	4	4	4	1
Ing. Agr., capacitado en MIP	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1
Agarrobal, IBTA, Yacuiba										
Ing. Agr., capacitado en MIP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Leyenda:
1. En el Centro, subcentro, est. exptl. o el campo.
2. Haciendo la parte teórica del M.Sc.
3. Haciendo el tésis del M.Sc, basado en el Centro, subcentro, etc.
4. Haciendo Doctorado (Ph. D.) en el extranjero y en Bolivia.

11. EQUIPOS PARA LABORATORIOS

La preparación de listas de equipos para laboratorios es larga y depende de infraestructura y personal que los centros tendrán. La cual no está debido por el Coordinador de este estudio sobre la factibilidad de investigación y extensión agrícola en el trópico de Bolivia. Existe en Santa Cruz diversos listados de equipos para laboratorios para manejo integrado de plagas desde 5.000 hasta 35.000 US$. Sin embargo, hay equipos básicos que necesitan los centros y subcentros de protección vegetal que pueden o no ser compartidos con otras disciplinas.

En estos cálculos no han tomado en cuenta sueldos, viáticos, kilometraje, combustible, mantenimiento, seguro, etc. etc.

En la región total del Proyecto tenemos seis centros y sub centros, cada uno necesitando camionetas, máquinas de aire acondicionado, deshumificadores, microscopios, stereoscopios, reactivos, equipo de vidrio, jaulas, equipos específicos de entomología y fitopatología.

Entonces un listado global por centro o subcentro parece lo más apropiado en este momento.

Región: Amazonía:

Centro de M.I.P., Estación Experimental "El Maral"

Camioneta	1	20.000	20.000
Máquinas de aire acondicionado	9	500	4.500
Deshumificadores	2	250	500
Stereoscopios binoculares	3	1.000	1.000
Microscopio binocular	2	2.500	5.000
Computadora e impresora	1	3.500	3.500
Fotocopiadora (Gestetner)	1	2.800	2.800
		Sub total US$	37.300

Equipos generales y entomológicos:

Cajas, gabinetes, trampas malaise, frascos plásticos (250, 500, 1000, 2000 y 5000 ml., frascos entomológicos, gaza (jaulas de exclusión). trampas de luz portátil con generador. Cajas petri de vidrio, horno, balanza, pinzas entomológicas, lupa portátil, autocables (2), herramientas, estantes, mesas, sillas, escritorios, vitrinas, muebles para archivos, material de escritorio (archivadores, papel, rotring, tinta china, lapiceros, etc. etc.) Estimación 30.000

Equipos para establecimiento de un apiario de 25 colmenas incluyendo colmenas, extractor, máscara, humeador, herramientas, etc. 8.000

Gastos imprevistos		7.700
Total	$US	83.000

Subcentro de MIP, Subestación experimental "Ixiamas"

Camioneta	1	20.000	20.000
Máquinas de aire acondicionado	6	500	3.000
Deshumificador	1	250	250
Stereoscopios	2	1.000	2.000
Microscopio Binocular	1	2.500	2.500
Computadora e impresora	1	3.500	3.500
Fotocopiadora (Gestetner)	1	2.800	2.800
		Sub total $US	34.050
Equipos generales y entomológicosparecidos al centro en "El Maral"pero en menor cantidad:			20.000
		Gastos imprevistos	5.950
	Total	$US	60.000

Región: Los Yungas de La Paz:

Centro de MIP, Estación Experimental "San Pedro", Coroico

Camioneta	1	20.000	20.000
Máquinas de aire acondicionado	2	500	1.000
Deshumificadores	2	250	500
Stereoscopios	3	1.000	3.000
Microscopio Binocular	2	2.000	2.000
Computadora e impresora	2	6.000	6.000
Fotocopiadora (Gestetner)	1	2.800	2.800
		Sub total	35.300
Equipos materiales y reactivos para investigación en broca de café y sus enemigos naturales (para 3 años)			12.000
Equipos materiales y reactivos para investigación en mosca de la fruta (por 3 años).			12.000
Equipos para establecimiento de un apiario de 25 colmenas incluyendo colmenas, extractor, máscara, humeador, herramientas, etc.			8.000
Otros equipos entomológicos y fitopatológicos.			20.000
		Gastos imprevistos	12.700
	Total	$US	100.000

Subcentro de MIP. Subestación experimental Sapecho

Camioneta	1	20.000	20.000
Máquinas de aire acondicionado	6	500	3.000
Deshumificador	1	250	250
Stereoscopios	2	1.000	2.000
Microscopio B	1	2.500	2.500
Computadora e impresora	1	3.500	3.500
Fotocopiadora (Gestetner)	1	2.800	2.800
		Sub total	34.050
Equipos generales y entomológicos parecidos al centro en "El Maral" pero en menor cantidad.			20.000
Equipos para establecimiento de un apiario de 25 colmenas incluyendo colmenas, extractor, máscara, humeador, herramientas, etc.			8.000
		Gastos imprevistos	5.950
		Total US$	68.000

Región: Chaco Boliviano

Centro de MIP, Estación experimental Villamontes (PROVISA)

Camioneta	1	20.000	20.000
Deshumificador	1	250	250
Stereoscopios	3	1.000	3.000
Microscopio	2	2.500	5.000
Computadora e impresora	2	6.000	6.000
Fotocopiadora (Gestetner)	1	2.800	2.800
		Sub total	37.050
Equipos generales y entomológicos Cajas, gabinetes, trampas malaise, frascos plásticos (250, 500, 1000, 2000 y 5000 ml, frascos entomológicos, gaza (jaulas de exclusión). trampas de luz portatil con generador. cajas petri de vidrio, horno, balanza, pinzas entomológicas, lupa portatil, autocables (2), herramientas, estantes, mesas, sillas, escritorios, vitrinas, muebles para archivos, material de escritorio (archivadores, papel, rotring, tinta china, lapiceros,etc.		Estimación	30.000
		Gastos imprevistos	7.950
		Total US$	75.000

11. BIBLIOGRAFIA

Aluja S.M. 1993. Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. 251 p. Ed. Trillas, México.

Gallo D., O. Nakano, S. Silveira, R. Lima, G. Casadei, E. Filho, J. Parra, R. Zuachi, S. Alves y J. Vendramin. 1988. Manual de Entomología Agrícola. 649 p. Ed. Agronómica Ceres Ltda.

Nuñez, L.B. 1990. Las Moscas de las Frutas, 44 p. Instituto Colombiano Agropecuario.

Pruett C.J.H. 1994. Curso de Capacitación en Manejo Integrado de Plagas y Uso Racional de Plaguicidas, Chapare, Bolivia. 52 p. Consultor de "Tropical Research & Development, Inc." (CORDEP/DAI/USAID).

Pruett C.J.H. 1993. Medidas Fitosanitarias Bolivianas para la Exportación de Piña y Banano a la República Argentina. 32 p. Consultor de "Desarrollo Internacional" (CORDEP/DAI/USAID).

Pruett, C.J.H. 1992. Peligro en el Uso de Plaguicidas y la Docena Maldita. 32 p. Seminario Taller Nacional "Plaguicidas", Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Pruett, C.J.H. 1993. Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico. 41 p. Seminario Taller Nacional "Plaguicidas", Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Pruett, C.J.H. 1994. Historia, Avances y Perspectivas de Control Biológico en Bolivia. 52 p. 3er. Congreso de Control Biológico, Gramada, Brasil.

Pruett C.J.H. y C. Rivadeneira, 1994, Biodiversidad y el Problema Agudo de Plaguicidas en Bolivia. 14 p. 8vo. Congreso Boliviano de Ingenieros Agrónomos, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Pruett, C.J.H., H. Rogg y E. Camacho. 1995. Manejo Integrado de Plagas de Soya. 15 p. 1er. Taller Nacional de la Soya, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

INDICE

ANEXO 1

ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA EN EL TRÓPICO DE BOLIVIA

Apuntes sobre las visitas al Gran Chaco, Dptos. de Tarija, Chuquisaca y Santa Cruz, el 9 al 17 de Abril 1995. Consultoria en Protección Vegetal.

Lunes, 10 de abril. YACUIBA, Tarija.
Se convocó a una reunión en las oficinas de la CODETAR, Yacuiba. con el Director, Ing. Rodo, Drs. Ampuero, Chávez, Espinoza, Pruett, Ing. Salvatierra (de La Comisión del IICA/IBTA), una diputada, el subprefecto, el alcalde, representantes del IBTA, las Universidades agricultores, ganaderos y el sector privado.

El ecosistema del Gran Chaco consiste del pies de monte (zona húmeda, precipitación 1200 a 1800 mm/ año), Valle (húmeda), zona de transición y la zona seca.

En los valles y el pies de monte se cultiva, mayormente, los anuales soya (12,000 ha, variedades: cristalina, doko, UFB18, UFB1 y Rellito. con rendimientos desde 500 kg, debido al ataque del picudo negro), frejol, hortalizas (tomate y ají colorado), y maíz, y frutales perennes.

Banco Agrícola.
Programa Nacional: Ecosistemas del Chaco - Banco Mundial.
Institutos en la zona: PROVISA, I.B.T.A. (1 solo técnico investigando nuevas variedades de maíz para la sequía, y produciendo semilla de soya CODETAR, La Universidad de Tarija y La Cooperativa del Gran Chaco (600 socios y 80% de la producción agrícola), APOGR, semilleristas privadas y las Federaciones de campesinos. La Universidad del Chaco (privada) demostró interés en la parte de industrialización de productos agrícolas en la zona. Convenio fracasado después de solamente dos años entre IBTA (predios) y CODETAR (dinero).

IBTA cuenta con una pequeña estación experimental 25 km al norte de Yacuiba, donde hay ensayos de variedades de maíz y la cultivos de soya para la producción de semilla certificada. Se indicó que el proyecto podría contar con sus facilidades para experimentación, capacitación y la producción de semillas, con la ampliación de los terrenos bajo de cultivación.

Se han perforado 30 pozos para agua: Y.B.F.P.(3), Misión çhina (25), HidroSur (1) y Gobierno Alemana (1), profundidad de 200m, costo - 12,000$US, la mitad del costo real.

Cultivos posibles adicionales: Anuales: algodón para fibra, semilla certificada y torta par fabricar balanceada o, directamente p[ara alimentación de animales.(sistema y, probablemente variedades, paraguayos), también solicitado por las comunidades guaranies en la provincia Cordillera, sorgo, girasol, trigo y maní; Perennes: jojoba (con la tecnología adecuada), urucú, nueces, duraznos, uvas y cítricos.

Necesidades: hacer un estudio por S.N.D.R., igual que en Cordillera (informes disponibles).
Silos para guardar granos, especialmente de maíz, y, así, aprovechar mejores precios después de la cosecha.

Problemas principales: crédito, agua, distancia de los mercados y el ausencia total de investigación y transferencia de tecnología.

No hay fertilizantes, ni explotación: baja rentabilidad, esclavitud, no hay infraestructura adecuada y el estado esta retirándose del agricultura.

No hay cuarentena para prevenir la entrada de plagas no existentes en la zona, como el cancro y nematodo del quiste de la soya (a través de maquinaria sin certificado de Sanidad Vegetal, con tierra y restos del cultivo, picudos y lagarta rosada del broca del café, etc.

No hay variedades adecuadas (propone hacer convenio con C.I.A.T., Santa Cruz, para conseguir lineas, ya desarrolladas para probar en la zona).

No hay rotación de cultivos, mal control de malezas, hay graves problemas con los picudos en soya, niveles de infestación de, hasta 100%. Además no hay proveedores de insumos agrícolas.

No hay desmontadora para algodón.

No hay disponibilidad de maquinaria en su debido tiempo.

Problemas del cogollo/gusano militar (*Spodoptera frugiperda*) y el gusano cortador(*Agrotis* spp.) en maíz, mosquitas blancas (? *Bemisia tabaci*) en hortalizas, el picudo negro (*Sternechus pinguis*), hasta 100% infestación en soya, y moscas de la fruta, contra cuales fumigan la fruta pintona con monocrotofos (Tamaron), lo cual tiene un periodo de carencia de 21 días. También se informo que la plaga nueva de la soya en Santa Cruz, el picudito gris (*Promecops* sp.) esta presente. En horticultura (tomate y ají colorado) hay problemas de polillas (*Scrobipalpuloides absoluta*) y tizón tardía. Los obstáculos para el desarrollo de citricultura son gomosis y la tristeza, ambos fácilmente controlados con variedades resistentes, y moscas de la fruta, también fácilmente controladas a través de programas de Manejo Integrado al nivel de cooperativas o de comunidades.

Necesitan cursos de capacitación en Protección Vegetal (U.A.G.R.M., F.C.A., I.I.A. "El Vallecito", y en practicas agronómicas (CIAT y ANAPO).

Definir de qué tópicos, qué tiempo y donde, y presupuestos.

Programa Nacional de Investigación y Transferencia de y Tecnología :
Riego, Suelos, Poscosecha y Protección Vegetal.

Materia Agronómica:

Fincas Agropecuarias de las Universidades, Apoyo a la Docencia, a cursos posgrados, a escuelas, colegios y instituciones agrícolas, y reforma curicular.

Crédito del Banco Mundial para las " Tierras Bajas": 1era fase - zona norte; 2nda fase : chaco boliviana, Yungas de La Paz, Amazonía y Educación / formación Agropecuaria (Universidades etc.).

Protección Vegetal:

El gusano cortador se controla a través de cebos tóxicos (boletines informativos y disponibilidad de materiales adecuados -alfrecho, melazas y el insecticida triclorfon-Dipterex).

Spodoptera , cogollero o gusano militar, se controla, según sus umbrales económicos, antes de la formación del cogollo con insecticidas biológicos como Dipel o Thuricide (*Bacillus thuringiensis*) o fisiológicos como Alsystin (triflumuron). También a través de programas de Control Biológico Clásico, con la importación del enemigo natural, la avispita parasitoide de huevos, *Telenomus remus* .

Los picudos probablemente se podría controlar los adultos con aplicaciones de insecticida mezclado con el entomopatógeno (hongo), *Beauveria bassiana* , o con solamente Beauveria, sin embargo esta plaga necesita, urgentemente, investigaciones.

La polilla del tomate se puede controlar, según sus umbrales económicos, a través de insecticidas notóxicos, como Dipel o Thuricide, junto con liberaciones del parasitoide de huevos lepidópteros, *Trichogramma pretiosum*..

En cítricos gomosis y tristeza son fácilmente controlados con variedades resistentes.

Hay un vivero, dependiendo de la CORDETAR, formado bajo de un programa de la FAO, en Tarairy, que produce 3000 plantines resistentes al gomosis y tristeza por año.

Las moscas de la fruta son fácilmente controladas a través de programas de Manejo Integrado al nivel de cooperativas o de comunidades.

Cuarentena para prevenir el ingreso de plagas noexistentes en la zona.

Fiscalización y disponibilidad de insumos agrícolas (plaguicidas etc.) para un eficiente control de plagas.

Martes 11 de abril , VILLAMONTES, Tarija.

Se convocaron una reunión en las oficinas de la CORDETAR con su Director, diputados, agricultores, oficiales de CORDETAR y las Naciones Unidas, y los mismos miembros de la comisión quienes asistieron en Yacuiba.

Entre la F.A.O., PROVISA y CORDETAR habían investigaciones sobre suelos, sistemas de riego, proyectos de desarrollo agropecuario y agrícola, monte mejorado, clausura de monte natural y mejoramiento de especies, semilla forrajera, ganadería, capacitación y practicas conservaciónistas.

PROVISA (dueños ENDE, IBTA y CORDETAR), un proyecto con inversiones oficiales arriba de los 12 millones de dólares americanos por parte de la CORDETAR y el Gobierno de Italia. tiene laboratorios excelentes, bien equipados para suelos, riego y

construcción, los cuales, con equipos adicionales, sirven para protección vegetal.

Además tiene 500 ha de cultivo de soya, mayormente para la producción de semillas, y cultivos de maíz, girasol, alfalfa, papa y frejol. También tiene parcelas experimentales de algodón. no hay mucho picudo negro ni chinches pentatómidas en la soya, no hay cancro en la soya; no hay la lagarta rosada ni picudos en el algodón. Horticultura (tomate y ají colorado), potencialmente, es importante. Necesita una procesadora para tomates y mejorar la producción del ají para ser competitiva con las importaciones de Perú.

Tiene 2000 ha desmontadas disponibles para riego y 2000 ha desmontadas para cultivos sin riego. El riego es al suelo no aspersión.

Los cultivos potenciales y problemas y soluciones en protección vegetal son los mismos como indicados para Yacuiba, con la diferencia única que los niveles del picudo negro de la soya son muy bajos.

Es vital para la fundación de esta proyecto entrar en un acuerdo con el Gobierno de Italia, ENDE, IBTA y CORDETAR para que PROVIZA será entregado como patrimonio del pueblo y formar la base de la propuesta Fundación del proyecto.

Villamontes

Flujograma:

CORDECH, Macharety, Chuquisaca.

Se convocaron una reunión en las oficinas de la CORDECH, con el Alcalde, el subprefecto, representantes de la CORDECH, ONG's, Dr. Pruett de la Comisión, y cooperativas de agricultores pequeños.

Existen multitudes de estudios y proyectos de la FAO, otras consultorios y del mismo CORDECH, sin la aprobación de ningún proyecto hasta la fecha, por ejemplo el proyecto "Esperanza"(FAO/PNUD 86-033) para el riego, por gravedad , de los riachuelos de 5000 ha, más otro 15000 ha para incorporación futura en el proyecto.

Se manifestaron que la zona de Macharety parece un lugar olvidado. Hay algunos agricultores de la zona con terreno hasta 50 ha, pero la mayoría son inmigrantes de Potosi, Sucre y de Hernández Siles en los año 1984 a 1986.

La zona optima para agricultor es 65 km por 25 km (12,250,000 ha). Cultivan hortalizas (cebollas, papas, ají colorado y tomate), maíz y cítricos.

Problemas principales: falta crédito, sistemas de riego, insumos agrícolas, transferencia de tecnología, disponibilidad de maquinaria para aumentar el superficie cultivado.

También hay problemas con gomosis, tristeza y moscas de la fruta en cítricos, gusanos troncadores (cortadores) y militares (cogolleros) en maíz, y áfidos (pulgones), polillas, pasmo y tizón tardía en tomate.

Las autoridades regionales de la CORDECH ofrecieron todas las facilidades necesarias y disponibles de su propia infraestructura para un centro de Capacitación y transferencia de tecnología agropecuaria en la zona. No existen facilidades adecuadas de ningún tipo para experimentación.

Miércoles, 12 de abril, CAMIRI, Santa Cruz.

Se convocaron una reunión en las oficinas del CORDECRUZ, con el Alcalde, el subprefecto, representes del CORDECH, CIPCA, CARITAS, CIAT, FEGASACRUZ y ASOHFRUT, y los mismos miembros de la Comisión de Yacuiba.

Existen 15 años de investigación de experimentación en cultivos anuales, perennes y agropecuaria en la estación experimental de CIPCA en Charagua.
También el CIAT tiene un Centro Regional de Investigación (CRI) en Charagua (pie de monte) y otro CRI en la zona transicional (seca), 15 km de Charagua.

Sus metas principales en agricultura son: convalidación y transferencia de tecnología, incluyendo la adaptabilidad de cultivos y variedades nuevas a la zona.
El SNDR, durante los últimos 6 meses ha llevado al cabo un intensivo análisis y diagnostico de las comunidades de la provincia Cordillera (70% de la superficie del; Gran Chaco boliviano), incluyendo diversos y detallados datos referente a agropecuaria y agricultura, con 5000 familias entrevistadas.

Los cultivos actuales y potenciales, y problemas y repuestas en protección vegetal, son los mismos que Villamontes, aunque, en este momento hay un dinámico desarrollo de fruticultura, especialmenta citricultura, aun con los problemas perennes de gomosis, tristeza y de moscas de la fruta. Además caupi, jojoba y ajanholli fue recomendados por CIPCA como cultivos con bastante potencial.

Jueves, 13 de abril, MUYUPAMPA, Chuquisaca.
Había un reunión preliminar en las oficinas de la CORDECH con el Alcaldía, el Subprefecto, Drs, Kass, Espinoza y Pruett, de la Comisión, y oficiales de la CORDECH. Luego se convocaron una reunión plenaria con Agrónomos, Egresados, tesistas universitarias, representantes de la IBTA y otras Instituciones.

Indicaron que Muyapampa esta en un lugar peculiar de 1000 msnm, y, aun ha recibido grandes inversiones en las estaciones experimentales de Ipoperenda, las malas apropiaciones de fondos fueron más grandes y, hoy en día, casi no hay apoyo de CORDECH,ni del IBTA, para el sector agropecuario. Recién, en estos días las estas estaciones experimentales. fueron transferidos al Municipio de Muyapampa como patrimonio del pueblo.

En la parte agrícola la estacion cuenta con una laguna para riego, una moderna planta procesadora de semilla certificada, sistemas de riego por gravidad y experimentos con variedades nuevas de alfafa, maize y sorgo foragera, maíze y sorgo para la produccion de granos y semillas certificadas, algodon (con zero aplicaciones de agroquimicos), frejol maní (Muyapampa esta reconocido, internacionalmente, como fuente de germoplasma de maní) y Yuca.

Los cultivos principales del Valle de Muyapampa (300 km por 20 km, approx 120,000,000 ha de terreno potencialmente cultivables) son maíz, frejol (con el aporte de "El Vallecito"), algodón (180 hay todas sin aplicaciones de insecticidas), yuca, ají colorado (sin mercado por las importaciones peruanas y la paja productividad) y tabaco (también sin mercado).

Cultivos potenciales: Anuales : maní, trigo, frejol, soya, maíz y algodón para semillas certificadas, fibra, granos y alimentos para animales ; Perennes : Chirimoya, palta, duraznos, café, urucú, papaya, uva y cítricos.

Problemas actuales y potenciales: falta de crédito, sistemas de riego, precios bajos, distancias de los mercados y plagas.

Problemas y soluciones fitosanitarias actuales y potenciales:

Gusanos cortadores, militares y cogolleros en maíz, moscas de la fruta en muchos cultivos perennes y la maleza acuática, el tarope o liririo acuático (*Eichhornia crassipes*), impidiendo sistemas de riego por gravedad, a través del bloqueo de canales de riego y la excesiva evapotranspiración de agua de las plantas causando el rápido secamiento de las lagunas, también matando los peces y fauna acuática, igual que en la represa de Tarija; controlable a través de control biológico clásico y la importación y cría de los picudos fitofágos, *Neochetina bruchi* y *N. eichhorniae*, específicos al tarope.

También sea imperativa implementar sistemas de sanidad vegetal (cuarentena) para prevenir el ingreso de plagas devastadoras como los picudos y la lagarta rosada del algodón y la broca de café (*Hypothenemus hampei*)

Además Muyapampa cuenta con un excelente centro de capacitación y de transferencia de tecnología, con una amplia, extensiva y moderna biblioteca, una computadora y dos microscopios, todo sin uso alguno.

Las autoridades nos mostraron su pleno acuerdo con el proyecto para Investigación y Transferencia de Tecnología en Agricultura, indicando que contamos con todo su apoyo y todas sus instalaciones.

Viernes 16 de Abril - Santa Cruz de la Sierra.

Visita a los laboratorios y estaciones experimentales de la Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno", Facultad de Ciencias Agrícolas, Instituto de Investigaciones Agrícolas "El Vallecito", el Centro de Investigación en Agricultura Tropical (CIAT) y el Centro de Investigación y Mejoramiento de la Caña de Azúcar (CIMCA) en General Saavedra.

Lunes 17 de Abril - Santa Cruz de la Sierra.

Reuniones: 08:00 - 10:30: El Instituto de Investigaciones Agrícolas "El Vallecito".

Ing. A. Gonzales (Director), Drs. L.Ampuero, D. Kass, C. Pruett (IICA), e Ings. M. Koryama, G. Prada, René, G.Villarroel, C. Rivadeneira, M. Vargas, R. Sanchez, y J. Ortube. (técnicos). (Informe de Vallecito - metas, objetivos, etc.)

Propiedades de la Universidad:

Yabaré - 12.000 ha
Remanso - 300 ha
"El Vallecito" - 10 ha. en uso / 60 ha. total

10:45 - 13:00

SNDR. Lic. Guadalupe Abrego.
CIAT, Ings. Gustavo Pereyra, José Abela, Fil Bendet.
Semillas de certificación. Ing. Roger Zambrana
IICA. Drs. Luis Ampuero, Christopher Pruett, Donald Kass e Ing. Herman Salvatierra.
SNAG. Lic. Francoise Severich, Sanidad Vegetal. 2 tesistas y 2 agrónomos: problema principal, falta total de cuarentena.
CAO. Ing. René Salomon,
Ing. Tod Limon y esposa, CCM
IICA. Ing. Rolando Zabala, ANAPO e Ing. Herman Salvatierra, Drs. Luis Ampuero, Donald Kass y Christopher Pruett, consultores del I.I.C.A.

ADEPA, ASOHFRUT, PROMASER, CIPCA, ASOHFRUT No asistieron debido a la fiesta en ADEPA.

CONALCA. Dn., Sr, Saul Ortiz Gutierrez - Presidente.
Dn. Sr. Julio César Méndez - Vicepresidente.
Lic. ?? persona clave, Administración.
Sr. Jose Tomasi, CONALCA.
Ing. Carlos Costas, ex empleado del CIMCA, Mainter.

ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA EN EL TRÓPICO DE BOLIVIA

Apuntes sobre las visitas a los Yungas, Nor y Sur, del Departamento de La Paz, el 16 al 20 de Abril 1995. Consultoria en Protección Vegetal.

Martes 18 de Abril - Coroico

Centro de Capacitación y transferencia de tecnología en la Subestación Experimental del IBTA "San Pedro", Director Ing. Nicanor Cuba.

Cultivos. Cítricos, café, maracuyá y Floricultura, (Rosas, orquídeas)
Central de Cooperativas de Caficultores tienen más que 10.000 ha de cafetales.

Crianza/Producción de parasitoides de moscas de la fruta (*Biosteres* spp., *Ganaspis* spp, etc.) y moscas de la fruta (*Ceratitis* y *Anastrepha*)

Crianza/producción de parasitoides de la broca de café *Cephalonomia stephanoderis* y *Beauveria bassiana.*

-Plantación de naranjas. Valencia tardía. Banco de germoplasma de café

-Nivel de la broca ha bajado debido al mejor precio 220 bs/qq en lugar de 35 Bs/qq debido a que ya se cosechan todas las cerezas de café en lugar de dejarlas en el campo. Sin embargo, según IBTA, hay todavía niveles de hasta 40% de infestación.

-No hay uso de fertilizantes.

Cinco especies de parasitoides exóticas de la mosca de la fruta fueron importados de Hawai por CIBC y liberados en 1969-70 en los Yungas de La Paz por la Misión Británica en Agricultura. Además en 1994 dos especies obtenidas de *Anastrepha* en guava en Santa Cruz fueron liberados por el Instituto de Ecología. Las especies liberadas fueron *Pachycrepoides vindemai* y *Biosteres longicaudatus* las cuales se encontraron en lugares en los Yungasdonde no se hicieron liberaciones.

En 1995 recuperaron dos especies de parasitoides. Uno amarillo, supuestamente *Opius longicaudatus,* y uno negro, supuestamente *Ganaspis pelaranse.*

...

Miércoles 19 de Abril - Caranavi

IBTA. Ing. Gerardo Gonzales, Jefe Regional
Ing. René Chinawanka, apicultor y proveedor de insumos agrícolas.

Santa Ana de Ch. IBTA Vivero forestal - 13 ha. - 1 ha. CDF.
1 ha CDF, 1 ha cítricos, 1 ha banano
1 ha cítricos mandarina - cleopatra,
3 edificios, 2 chalets y 1 fábrica de mermelada.
Maquinaria llevada a Coroico por el Ing. Nicanor Cuba. 3.000 frascos de mermelada que tenían seis años sin venderse.
Convenio con la base aérea y militares para que los conscriptos ayuden a IBTA.

Cooperativa Agropecuaria Integral Nor Este, COAINE LTDA., dinero del Gobierno italiano. Director, Lic. Pablo Tocelli.

En la zona de Caranavi, según Ing. Gonzales del IBTA hay distribuido en 500 colonias, 30.000 familias con 20.000 ha de cafe. Los problemas principales de los cafetales son la broca, la roya y ojo de gallo.

Cítricos - 2.000 ha, banano 4.000 ha, papaya - 1000 ha, urucú - 100 ha, arroz - 500 ha, maíz - 500 ha (transitorios a cultivos perennes) y hortalizas -20 ha.

Según IBTA el apicultura esta muy importante en café, aumentando producción por 30%, cosechando hasta 60 kg. de miel/colmena, sin manejo moderno ¿problemas de seguridad en el tiempo de la cosecha?. (Agropecuaria La Reina).

Central Cooperativa cerca tiene 30 cooperativas. 50 a 100 agricultores/cooperativa. Cosecha 30 a 80 qq/ha, o según Dr. Kass 30 a 40 qq/ha.

CIDES

Trabaja en control biológico de la broca de café con las avispitas parasitoides, *Cephalonomia stephanoderis*, en coordinación de QHANA de Chulumani (Irupana).

GTZ tiene su proyecto "Café Orgánico" y trabaja en coordinación con el Instituto de Ecología de la Universidad Mayor de San Andrés.

Miércoles 19 de Abril - Sapecho

Cacao CEIBO La institución principal tiene 800 socios con cacao; principalmente hay problemas con polinización, insectos plagas chupadoras (*Monalonion*), escoba de bruja y mazorca negra. En Sapecho hay 10.000 ha de cacao con un rendimiento promedio de 6 qq/ha.

La Estación Experimental del IBTA fue fundada en 1963 con 180 ha, bajando a 115 ha en 1977, mantiene todavía híbridos de cacao, clones e injertos.

Existen 8 ha de cacao, 51 "colecciones" incluyendo variedades autocompatibles y autoestériles.

Mayormente están vendiendo a CEIBO plantines de variedades autocompatibles de cacao como ICS 6 y 8, TSH y EMA.

Existen también plantaciones de pimienta "callacota", susceptible a *Fusarium*.. En Brasil hay variadades resistentes a *Fusarium* de Malasia.

Banco de germoplasma, de 3 ha y 15 variedades de cítricos, y 12 ha de Valencia - naranja.

Había maracuyá porque 1) se abandonó el cultivo, había poco mercado, aún hoy hay demanda y 2) más que todo, por cambios en el Gobierno y falta de presupuesto.

Cuenta con 1 camioneta y 2 trabajadores.

Se encontraban trabajando el Ing. Cortez e Ing. R. Barrientos, hoy existe 1 tractorista, 1 administrador y 1 sereno/encargado - Tec. Med. Vladimir.

También hay 50 x 50 m. de café - Catui y Catimor, más carambola, chirimoya, guanabana (*Anona reticulada*), tembe, chima y macademia.

Existe 2,5 ha de germoplasma de banana, "dice" que no hay la enfermedad "mal de Panamá".

Hay limitaciones en conseguir terreno, que costará 700 US$/ha con frutales.

Investigaciones cumplidas con tesistas en Sapecho y Coroico por tesistas de las Universidades de Sucre y La Paz, a través del Instituto de Ecología baja de la supervisión de ,los Drs. H. Rogg y C. Pruett.

Elizabeth Padilla y Helmuth Rogg.
-Biodinamía de la petilla de arroz (*Tibraca limbativentris*) y su control con el entomopatogeno *Beauveria bassiana* (Sapecho).

Nelson Tovar.
-Control biológico de la broca de café *Hypothenemus hampei* con *Beauveria bassiana* incluyendo la crianza y multiplicación de *Beauveria* (Coroico).

Pedro Zavaleta.
- Evaluación de la interacción biológica entre los enemigos naturales, ***Beauveria bassiana*** y ***Cephalonomía stephanoderis***, de la broca de café. ***Hypothenemus hampei***, incluyendo la crianza y multiplicación de las tres especies (Coroico).

Mariel Rodriguez.
-Incidencia de la broca de cafe ***Hypothenemus hampei*** y su enemigo natural ***Beauveria bassiana***, en Los Yungas de La Paz (Coroico y Caranavi).

Jaime Arguello.
- Cría masiva de ***Biosteres longicaudatus*** para el control biológico de la mosca de la fruta ***Ceratitis capitata*** (involuncrado, por su puesto, la cría masiva, también de la mosca).

Teresa Ormachea.
-Evaluación de 3 métodos de control integrado de moscas de la fruta (Coroico y Sapecho).

Alberto Mendoza.
-Evaluación de la incidencia de la mosca de la fruta en los cítricos de los Yungas de La Paz (Coroico).

Giovana Salinas.
-Biología, ciclo de vida y manejo integrado de la chinche mirida, ***Monalonion*** sp.. en cacao, Sapecho, La Paz.

También Nelson Tovar ha dirigido dos cursillos para agricultores y técnicos, referente a la producción de ***Beauveria*** para controlar la broca de café.

1. "Producción de ***Beauveria bassiana*** para el control biológico de la broca de café".

   Instituciones participantes: Instituto de Ecología (Universidad Mayor de San Andrés), Proyecto Café Orgánico "G.T.Z", Federación de cafetaleros de Bolivia (FECAFEB) e IBTA.

2. "Producción masiva de ***Beauveria bassiana*** a nivel de agricultor para el control biológico de la broca de café.

   Instituciones participantes: Instituto de Ecología (Universidad Mayor de San Andrés), Proyecto Café Orgánico "G.T.Z", Federación de cafetaleros de Bolivia (FECAFEB) e IBTA.

Jueves 20 de Abril - Chulumani.

Instituciones que trabajen con agricultores pequeños, principalmente en café:

"Yungas 2.000" coordina trabajos con Qhana en Irupana. Qhana trabaja con control biológico de la broca de café con parasitoides (***Cephalonomia stephanoderis***) en 10 comunidades en Sud Yungas.

IBTA tiene un vivero que cuenta con plantas de café, variedades catura roja y amarilla, morera (***Morus alba***) para la supuesta cría del gusano de seda (***Bombyx mori***), y cítricos, mandarina y naranjas.

La Asunta: La infraestructura de que era de AGROYUNGAS es bastante amplia, cuenta con viviendas para técnicos, comedor, cocina, oficinas y garages. Esta infraestructura ya se paso a SUBDESA y luego al proyecto 419.

PROGRAMA DE TRABAJO: CONSULTORIA ABRIL 1995. ANEXO 3

BOLIVIA : ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA EN EL TRÓPICO DE BOLIVIA

PROTECCIÓN VEGETAL

Christopher J. H,.Pruett H.
BSc., MIBiol., CBiol., FRES

OBJETIVOS GENERALES

1.- Realizar un estudio para evaluar la factibilidad técnica, económica y financiera del Proyecto de Investigación Agrícola en el Trópico de Bolivia.

2.- Presentar un documento terminado, de acuerdo a los lineamientos de la Asociación para el Desarrollo Internacional (ADI).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.- Identificar y elaborar los proyectos de generación y/o transferencia de tecnología, capaces de satisfacer la demanda de información sobre protección vegetal de los rubros prioritarios para la GTT en el área del Proyecto.

2.- Determinar las necesidades de capacitación que presentan los investigadores y transferencistas en protección vegetal asignadas al área del Proyecto.

3.- Definir las facilidades físicas requeridas para la ejecución de los proyectos formulados.

PLAN DE TRABAJO

Visitar las zonas prioritarias, las instituciones, técnicos y cultivos involucrados durante doce (12) días; Luego, durante seis (6) días en La Paz, escribir y presentar informes preliminares y final, incluyendo identificación y formulación de proyectos de investigación y/o transferencia de tecnología en Protección Vegetal que se incorporarán al Plan Operativo del Proyecto.

ZONAS PRIORITARIOS DE ESTUDIO

1.-	Yungas de La Paz	: Chulumani (Yungas del Sur), Coroico, Caranavi y Sapecho (Yungas del Norte).
2,-	Llanos orientales	: El Torno, San Pedro, General Saavedra, Yapacani y Tierras Bajas (Cañada Larga, Tres Cruces, etc.) y San Julian (zona de mayor influencia y trabajo del CIAT, y se visitará según el tiempo disponible).
3.-	Guarayos - Chiquitanía	: Ascención de Guarayos, Concepción, San Ignacio de Velasco y San José de Chiquitos.
4.-	Chaco boliviano	: Yacuiba, Carapari, Villamontes, Macheretí, Charagua, Camiri, Lagunillas, Iboperende , Muyupampa, Gutierrez y Cabezas.

INSTITUCIONES INVOLUCRADOS EN LAS ZONAS DE ESTUDIO

ADEPA	: Asociación de Productores de Algodón, Santa Cruz de la Sierra
ANAPO	: Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas, Santa Cruz
APCOP	:
ASOHFRUT	: Asociación de Horticultores y Fruticultores, Santa Cruz de la Sierra
ASOPROF	: Asociación de Productores de Frejol, Santa Cruz de la Sierra
CAO	: Camara Agropecuaria del Oriente, Santa Cruz de la Sierra
CIAT	: Centro de Investigación de Agricultura Tropical, Santa Cruz Estación Experimental, General Saavedra Centros de Investigación Regionales (C.R.I.'s) : Charagua, Camiri, Yapacani, San Pedro, San Julian, Tres Cruces, Ascención de los Guarayos, Concepción y San Ignacio de Velasco
CIPCA	: Centro Impulsor del Campesino, Santa Cruz, Camiri y Charagua
CCM	: Comité Central Menonita, Santa Cruz de la Sierra
CORDECRUZ	: Corporación de Desarrollo de Santa Cruz
CORDECH	: Corporación de Desarrollo de Chuquisaca
CORDEPAZ	: Corporación de Desarrollo de La Paz
CORDETAR	: Corporación de Desarrollo de Tarija
IBTA	: Instituto Boliviano de Tecnología Agrícola
PROMASOR	: Productores de Maíz y Sorgo, Santa Cruz de la Sierra
SNAG	: Secretaría Nacional de Agricultura y de Ganadería
SNDR	: Secretaría Nacional de Desarrollo Rural
UAGRM	: Universidad Autónoma "Gabriel Rene Moreno" I.I.A."El Vallecito": Instituto de Investigaciones Agrícolas "El Vallecito", Facultad de Ciencias Agrícolas, Santa Cruz
UJMS	: Universidad "Juan Misael Saracho"
UMSA	: Universidad Mayor "San Andrés" y su Instituto de Ecología
	: Certificación de Semillas, Santa Cruz de la Sierra

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES **ANEXO 4**

Día	Fecha	Lugar	Actividad
1.-Domingo	9 Abril	Santa Cruz Yacuiba	Recolectar Consultores del aeropuerto. Viajar, por tierra, a Yacuiba.
2.-Lunes	10 Abril	Yacuiba	Visitar IBTA, CORDETAR y la Universidad de Tarija. Viajar a Villamontes.
3.-Martes	11 Abril	Villamontes Macheretí	Visitar Proyecto Sachapea, Est. exptl. de IBTA y CORDETAR. Visitar Est. exptl. de CORDECH. Viajar a Charagua.
4.-Miercoles	12 Abril	Charagua	Visitar CIPTA y el CRI.del CIAT. Viajar a Camiri, visitar CIPCA. Viajar a Muyupampa, visitar Iboperende
5.-Jueves	13 Abril	Muyupampa	Iboperende, visitar APCOP y CIAT. Viajar a Santa Cruz.
6.-Viernes	14 Abril	Santa Cruz	Visitar El Torno, Yapacani, General Saavedra y San Pedro, incluyendo Cooperativas Agrícolas, agricultores y los C.R.I.'s (si hay tiempo).
7.-Sabado	15 Abril	Santa Cruz	Visitar Cañada Larga, Tres Cruces y San Julian, incluyendo cultivos y los CRI's.
8.-Domingo	16 Abril	Santa Cruz	Visitar Ascención de los Guarayos y/o Concepción y San Ignacio de Velasco, incluyendo cultivos y los CRI's.
9.-Lunes	17 Abril	Santa Cruz	Visitas Institucionales: ADEPA, ANAPO, ASOHFRUT, ASOPROF, CIAT, CORDECRUZ, SNDR, SNAG, UAGRM, Facultad de Ciencias Agrícolas y el Inst. de Inv. Agricolas "El Vallecito". Viajar a La Paz
10.-Martes	18 Abril	La Paz	Viajar a las Yungas de Sur. Est. exptl. del IBTA, Chulumani.
11.-Miercoles	19 Abril	Yungas	Viajar a las Yungas de Norte, Est. exptls del IBTA en Coroico, Caranavi y en Sapecho y el Centro de Investigación de la UMSA (Instituto de Ecología).
12.- Jueves	20 Abril	Yungas	Visitar Cooperativas, cafetales y tétales. Viajar a La Paz.
13.-Viernes	21 Abril	La Paz	Preparación de informe preliminar.
14.- Sabado	22 Abril	La Paz	Preparación de informe preliminar.
15.-Lunes	24 Abril	La Paz	Preparación de informe preliminar.
16.- Martes	25 Abril	La Paz	Presentación de informe preliminar.
17.- Miercoles	26 Abril	La Paz	Preparación de informe final.
18.- Jueves	27 Abril	La Paz	Preparación de informe final.
19.- Viernes	28 Abril	La Paz	Presentación de informe final.

ANEXO 5

CULTIVOS Y PLAGAS EN LAS ZONAS DE ESTUDIO (Lista provisional)

Cultivo	Plagas
Algodón	: Plagas de suelo, picuditos, picudos, defoliadores, boleteros y chinches manchadoras (Scarabaeiidae, Elateridae, *Scapteriscus* spp. y *Neocurtilla* spp., Gryllotalpidae, *Conotrachelus deneri, Anthonomus grandis, Alabama argillacea, Heliothis* spp., *Spodoptera frugiperda* y *Dysdercus* spp. Ramulosis, enfermedad azul, pudrición de bolos, fusarosis, verticillosis y pudrición de plantulas (*Collettotrichum gossypii* var. *cephalosporaides,* Virus, *Fusarium* sp. y *Verticillium albo atrum.*
Arroz	: Defoliadores lepidópteros (*Mocis latipes, S. frugiperda*), salivazos (*Mahanarva* spp.) y "petillas" o chinches pentatómidas (*Tibraca limbativentris* y *Oebalus* spp.). Quemadura, mancha marrón mancha ojiva, escaldado o punta quemada (*Pyricularia orizae, Helminthosporium orizae,Drechlera gigantea* y *Rhynchosporium orizae.*
Banana	: Defoliadores lepidópteros (Brassolidae), barrenadores, *Castnia licoides, Metamasius* spp. y *Cosmopolites sordida* (Castniidae y Curculionidae). Mal de Panama, zigatoka amarilla y mocko (*Fusarium oxysporum* f. y sp. *cubense, Mycoshaerella musicola* y *Pseudomonas solanacearum*).
Cacao	: Chinches, *Monalonion* spp. (Coreidae) y polinizadoras insuficientes (Ceratopogonidae) o inadecuadas (Cecidomyiidae y *Parajalysus andina,* Berytidae), debido al uso de variedades incorrectas (autoesteril híbridos, tambien altamente susceptible a la "escoba de bruja", *Crenipellis perniciosus*)). pudrición negra, *Phytophthora palmivera.*
Café	: Broca de café, *Hypothenemus hampei* (Scolytidae), minador de las hojas, *Perileucoptera coffeella* (Lyonetiidae), y escamas y cochinillas (Coccoidea).Roya, pudrición y antracnosis de cerezas (*Hemileia vostatrix, Cercospora coffeicola* y *Glomerella cingulata*).
Caju	: Defoliadores lepidópteros (Saturnidae), pudrición de plantines (*Diplodia* sp.) y caída de flores (marchitamiento).
Caña de azúcar	: Barrenadores crámbinos (*Diatraea rufescens, Myelobia bimaculata, Eoreuma morbidella* y *Diatraea* spp.), *Castnia licoides* , picudos, (*Metamasius* spp.), salivazos, pulgones y cochinillas,(*Saccharicoccus sacchari* y *Dysmicoccus brevipes*).

`	Raya roja, roya, raquitismo, mosaico, pudrición roja y cercosporosis (*Pseudomonas rubrileans*, *Puccinia* sp., Virus, *Glomerella tucumanensis*, *Clavibacter* sp. y *Cercospora* sp.).
Frejol	: Lorito verde, *Empoasca kraemeri* (Cicadellidae), cicadélido marrón (vector de virus), crisomelidos y otros defoliadores, el picudo negro, *Sternechus pinguis*) y plagas potenciales, ya atacando soya, el picudo gris,*Hypsonotus* sp., y el picudito gris, *Promecops* sp. Roya, mancha angular, bacteriosis común, mustia hitachosa y virus (*Uromyces phaseoli*, *Isafiopsis griseola*, *Xanthomonas campestris* y *Thanathephorus cucumeris*).
Frutales (cítricos)	: Escamas, cochinillas (Coccoidea), defoliadores lepidópteros (Megalopygidae, Limacodidae, Saturnidae, Papilionidae),y moscas de la fruta, *Anastrepha fraterculus*, *A. grandis*, *A. striata*, *A. ludens*, *Ceratitis capitata* (Tephritidae) y *Silba pendula* (Lonchaeiidae). Gomosis, exocortis, tristeza, xidoporiosis, secado de ramas, mancha gracienta, antracnosis, mancha amarillada y cancer afelpodo (*Phytophthora parasitica*, virus, *Colleotrichum* sp., *Mycospharella horii*, *Pellecularia* sp. y *Septobasidium pseudopediculatum*).
Hortalizas	: Polillas (Gelechiidae), barrenadores y brocas (Pyralidae y Curculionidae, *Phyrdenus* sp.), nematodos (*Meloidoygne incognita*) y defoliadores lepidópteros y coleópteros.Alternosis, mancha ojo de pallo, nematodos (*Alternaria* sp., *Cercospora* sp.,virus y *Meloidgyne incognita*).
Maní	: Plagas insectiles parecidas a las de frejol. Roya, cercosporosis y nematodos (*Puccina arachidis*, *Cercospora personata*, *C, arachidicola* y *M. incognita*).
Maracuyá	: Defoliadores helicónidos, barrenadores curculiónidos, *Philonis passiflorae*, y chinches coréidos chupadores de los botones florales, flores y frutos inmaduros. *Colletotrichum* sp.,*Fusarium* sp, y pudrición de las flores.
Palmito	: Defoliadores brassólidos y barrenadores curculiónidos, *Metamasius* spp. y *Rhyncophorum palmarum* (Curculionidae), barrenador de cepas de caña de azúcar y de palmeras, y transmisor del vector de la enfermedad anillo rojo de coco (red ring disease of coconut) *Rhadinophelenchus cocophilus*.
Palta	: Coccoidea y problemas de fertilización de las flores.Antracnosis y *Physolospora persea*.

Papaya	: *Empoasca* sp., vector de mosaico de la corona.Viruela, virus y *Asperosporium caricae.*
Pimienta	: *Fusarium* sp..
Piña	: *Thecla basalis* (Lycaenidae) y la cochinilla *Dysmicoccus brevipes* (Pseudococcidae). Gomosis, amarillamiento, pudrición seca y pudrición negra (*Fusarium moniliforme* var. *subglutinans, Phytophthora cinnamoni* y *Thieloviopsis paradoxa*).
Trigo	: Pulgones de las raíces, follaje y espigas, plagas del suelo y defoliadores lepidópteros.
Sorgo	: Plagas insectiles Ídem trigo.
Soya	: Plagas insectiles Ídem frejol, sin *Empoasca kraemeri,* más defoliadores lepidópteros, barrenadores (Pyraustinae y Olereuthidae) y chinches pentatómidas (6 especies) .Cankro, y, potencialmente, el nematodo del quiste, presente en Brasil.
Té	: *Exobridium vexans*
Urucú	: Trips (Thysanoptera).
Yuca	: Barrenadores pirálidos (*Chilomina clarkei*), curculiónidos y cerambícidos, cochinillas (*Phenococcus manihoti,* Pseudococcidae) y defoliadores lepidópteros (*Erynnis ello,* Sphingidae). *Cercospora* sp. mancha blanca y mancha parda.

ANEXO 6

BOLIVIA: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA EN EL TRÓPICO DE BOLIVIA

21. CONSULTORÍA EN PROTECCIÓN VEGETAL (NACIONAL)

TÉRMINOS DE REFERENCIA

1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

a. Realizar un estudio técnico para evaluar la factibilidad técnica, económica y financiera del proyecto de Investigación Agrícola en el Trópico de Bolivia.

b. Presentar un documento terminado, de acuerdo a los lineamientos de la Asociación para el Desarrollo Internacional (ADI), para ser utilizado por la Secretaría Nacional de Agricultura y Ganadería del Gobierno de Bolivia en la negociación de un financiamiento para la realización del Proyecto.

2. PROPÓSITO DE LA CONSULTORÍA

a. Identificar y elaborar los proyectos de generación y/o transferencia de tecnología, capaces de satisfacer la demanda de información sobre la protección vegetal de los rubros prioritarios para la GTT en el área de Proyecto.

b. Determinar las necesidades de capacitación que presentan los investigadores y transferencistas en producción vegetal asignadas al área del Proyecto.

c. Definir las facilidades físicas requeridas para la ejecución de los proyectos formulados según (a), más arriba.

3. RESPONSABILIDADES

3.1 Generales

Las propuestas del Consultor deben ser coherentes al conjunto de componentes del Estudio de Factibilidad del Proyecto de Investigación Agrícola en el Trópico de Bolivia. El Consultor debe coordinar sus actividades con otros miembros del equipo del Estudio, de acuerdo a las directivas del Coordinador del mismo.

3.2 Especificas

<u>En el Marco de Referencia del Sector Agropecuario:</u>

El Consultor:

a. Deberá identificar y formular los perfiles de proyectos de investigación y/o transferencia de tecnología en producción vegetal que se incorporarán al Plan Operativo del Proyecto. Para ello el consultor contará con la siguiente información:

I. La prioridad asignada a la protección vegetal en cada uno de los rubros que resultaron prioritarios en el área del proyecto.

II. Las regiones prioritarias en las que desarrollará el proyecto de GTT.

III. Las capacidades que, para ejecutar los proyectos de GTT, tienen unidades operativas de las instituciones responsables por el Proyecto.

El perfil del proyecto de GTT que formule el consultor incluirá, según guía disponible a ese fin:

I. El problema especifico
II. El Objetivo Específico
III. Los productos esperados
IV. La Estrategia
V. Las actividades
VI. Los centros

b. Deberá definir los requerimientos de capacitación en GTT en relación a protección vegetal que demuestran los técnicos del área del Proyecto. Con ese fin, apoyado en los resultados del análisis de las capacidades señalados más arriba y con base a resultados de entrevistas que realice el Consultor, éste propondrá:

I. Las diciplinas o temas dentro de protección vegetal en las dichos técnicos requieren ser capacitados.

II. La nómina de los candidatos a beneficiarse de la capacitación.

III. El tipo formal (maestría o doctorado), o informal (cursos cortos, entrenamiento en servicio), de la duración.

IV. Universidades y centros de capacitación.

c. Definirá las necesidades físicas - las de recursos humanos y financieros aparecen en los proyectos de GTT - necesarias para la ejecución de éstos. Incluirá terrenos, depósitos, oficinas, laboratorios, invernaderos, maquinarias, vehículos, equipos, materiales, publicaciones, etc.

4. CALIFICACIONES DEL CONSULTOR

Ingeniero agrónomo, con formación académica a nivel de postgrado, preferentemente doctorado y con experiencia de por lo menos 10 años en áreas vinculadas al tema.

Dominio del idioma español.

5. DURACIÓN Y LUGAR DE TRABAJO

La consultoría tendrá una duración de tres semanas. Su sede será la ciudad de La Paz, aunque el Consultor deberá realizar viajes cortos al área del Proyecto.

6. INFORMES

El Consultor presentará un informe final de su trabajo a la terminación de su período de servicios e incorporará sus principales conclusiones y recomendaciones en las secciones pertinentes del documento principal del Estudio.