



ANÁLISIS DEL CULTIVO DEL CACAO SAN IGNACIO DE MOJOS – BENI

Sergio Diego MARTÍNEZ CALBIMONTE



INFORME DE VIAJE

San Ignacio de Mojos, Beni – 8 al 13 de diciembre del 2005

ANÁLISIS DEL CULTIVO DEL CACAO EN SAN IGNACIO DE MOJOS – BENI, Diciembre del 2005

Sergio Diego MARTÍNEZ CALBIMONTE

Resumen Ejecutivo.

Entre los días 10 y 11 de diciembre del 2005, se realizó una visita a San Ignacio de Mojos, con el objeto de realizar un sondeo - diagnóstico rápido del Cultivo del Cacao, en las comunidades del Territorio Indígena Multiétnico (TIM) y Territorio Indígena Mojeño Ignaciano (TIMI) que se encuentran bajo la influencia del CIPCA.

Inicialmente se mantuvo reuniones con el equipo técnico del CIPCA relacionado a la problemática del Cacao, los cuales brindaron información sobre el cultivo de manera oral y escrita. Luego en compañía de los técnicos del CIPCA, se realizaron visitas de campo, a parcelas de productores de Cacao, visitándose una parcela en Puerto San Borja, una parcela en Santa Rosa del Apere, y dos parcelas en Bermeo.

A nivel general, en las parcelas visitadas se observó un escaso manejo del cultivo, con parcelas invadidas por malezas, escaso o nulo manejo de suelos, con un manejo de podas deficiente, si bien en algunas parcelas las podas de formación han sido bien efectuadas, no se realizan o en muy pocos árboles podas de producción, y también aunque en algunas parcelas se realizan podas sanitarias, esta no es una práctica común.

No se tiene un conocimiento cierto de las enfermedades y plagas que afectan al Cacao en la zona, en consecuencia no se realiza el control de estas enfermedades, a excepción de algunas podas sanitarias, pero que tampoco se realizan en todas las parcelas.

Uno de los aspectos que más nos llamó la atención es la desuniformidad de los árboles y de las parcelas de Cacao, en especial en el chocolate criollo, debido a dos razones fundamentales: tipo de suelo (incluyendo rotación – cultivos

precedentes y cultivos asociados), pero principalmente una elevada desuniformidad varietal (heterogeneidad genética), debido a la falta de un programa semillero, ausencia de árboles o huertos “semilleros”, una deficiente selección de semillas, realizándose el acopio de semillas sin conocer el origen ni las características de los árboles productores, provenientes de diferentes parcelas y diferentes comunidades, teniéndose como único parámetro de selección el tamaño de la mazorca. Con estas semillas, así acopiadas, se realizan los viveros para luego distribuir los plantines para su plantación definitiva a campo, lo cual trae como consecuencia la elevada desuniformidad de las plantaciones.

A esto debemos aumentar que el Cacao por naturaleza, posee una heterosis elevada, debido a su reproducción sexual y la autoincompatibilidad de sus flores bisexuales, siendo una planta de cruzamiento alógamo, por lo que tiene una descendencia bastante heterogénea genéticamente.

En consecuencia, dada la naturaleza genéticamente variable del Cacao, sumada a la mala práctica agrícola – forestal de la deficiente selección de semillas, tenemos árboles y plantaciones demasiado heterogéneas.

Finalmente, si bien no se realizó un estudio económico exhaustivo, de acuerdo a nuestra percepción y la información cedida por el equipo técnico del CIPCA, consideramos que el cultivo del Cacao es una de las mejores alternativas, para la zona de estudio, tanto actual, como por sus perspectivas de futuro.

Entre las acciones recomendadas para la mejora del cultivo del Cacao en la zona de San Ignacio, inicialmente se requiere de diagnósticos más precisos de la problemática del cultivo, para esto se recomienda análisis de suelos y diagnósticos fitopatológicos; luego la definición de un plan de manejo cultural integrado del cultivo (protocolo), y lograr la adopción de la tecnología propuesta por los productores, mediante técnicas de extensión, entre ellas la de las parcelas demostrativas; la mejora del material vegetativo de propagación, mediante un mejor manejo y obtención de semillas y plantines, teniendo como alternativa la clonación *in vitro*; y finalmente para mejorar las condiciones de mercado, la certificación orgánica del cultivo.

I. Resumen Cronológico de Actividades.

Jueves 8 de diciembre del 2005:

Viaje Tarija – Cochabamba.

Viernes 9 de diciembre del 2005:

Viaje Cochabamba – Trinidad, y Trinidad – San Ignacio de Mojos, acompañado del director general del CIPCA y la Directora del CIPCA Beni.

Sábado 10 de diciembre del 2005:

Reunión con equipo técnico agrícola de la Regional Beni, donde se presentaron los antecedentes del cultivo del Cacao en Mojos, de forma verbal y escrita.

Visita a una parcela en la comunidad de Puerto San Borja, de una promotora agrícola de la comunidad, y visita a una parcela de la comunidad de Santa Rosa del Apere. Visitas realizadas en compañía de los técnicos Olver Vaca y Rómulo Matareco.

Domingo 11 de diciembre del 2005:

Visita a dos parcelas de la comunidad de Bermeo, en compañía de los técnicos del CIPCA.

Lunes 12 de diciembre del 2005:

Viaje San Ignacio de Mojos – Trinidad y Trinidad – Santa Cruz.

Martes 13 de diciembre del 2005:

Viaje Santa Cruz – Tarija.

II. Relación Técnica de las Visitas a Parcelas de Productores de Cacao.

Parcela en la Comunidad de Puerto San Borja:

Parcela de una promotora agrícola del CIPCA para la comunidad, se observó un vivero con plantines del año de Cacao, los cuales presentaban buen estado general, con alturas promedio de 0.50 m.

Luego se visitó una parcela de Cacao “híbrido”, denominándose así al cacao introducido. Parcela con árboles de 10 a 12 años de edad, en plena producción la cual presentaba un ataque importante de la enfermedad “Escoba de Bruja”, observándose además el síntoma de la Punta Seca y el de Bayas Negras. A decir de la productora con una producción mediana a pobre; consultada sobre la preferencia del Cacao “híbrido” frente al Chocolate “criollo”, que son plantas de cacao que se cultiva de larga data en la zona, la productora indicó: “... el híbrido, porque produce todo el año, mientras que el criollo, solo en su época”.

En esta parcela no se observó un manejo cultural de poda a los árboles de cacao, aun que sí se observó un suelo limpio, libre de malezas, con una delgada capa de hojarasca propia del cacao.

A continuación y en un terreno adyacente (a menos de 100 m) nos mostraron una plantación de chocolate “criollo” de 4 a 5 años de edad, a decir de la productora con 4 hectáreas; evidenciándose un desarrollo bastante heterogéneo, con alturas de las plantas menos desarrolladas de 0.60 m, y las que presentaban mejor desarrollo entre 1.00 a 1.60 m. La plantación se la realizó sobre un terreno de barbecho de arroz. Todavía estas plantas no entraban en producción. Tampoco se evidenció un manejo cultural adecuado, aunque según la productora sí se realizó alguna poda de formación, el terreno estaba invadido de malezas, en especial de gramíneas de porte bajo y con menor frecuencia malezas de hoja ancha con porte mayor.

Se detectaron plantas con síntoma de “Punta Seca o Punta Quemada” y con menor incidencia plantas con síntomas de “Escoba de Bruja”, y en un solo caso el ataque de un insecto minador, destruyendo el ápice (yema apical) de una planta.

Sin embargo el nivel de incidencia o frecuencia de estas enfermedades, no parecen justificar el mal estado general de la parcela.

De manera general, se observó un desarrollo muy pobre en esta parcela, con plantas de 4 años que en realidad parecían plantas de 1 año de cultivo y no observando indicios de recuperación, al menos en las condiciones actuales.

Las condiciones de suelo, evaluadas a ojo y de acuerdo a nuestro criterio, mostraba un suelo pobre, con un bajo nivel de Materia Orgánica, con poca capacidad de retención de agua, de una textura franca arenosa. Resaltamos que las malezas compiten con las plantas de cacao por nutrientes (materia orgánica entre otros) y agua, dos factores esenciales.

Parcela en la Comunidad de Santa Rosa del Apere:

Parcela de un productor de la comunidad, con cultivo de Chocolate “criollo”, de 4 años de edad, con una extensión aproximada de 4 hectáreas y en asociación con el cultivo del Banano.

El estado general de esta plantación y en comparación a la parcela previamente visitada, se lo puede calificar como muy bueno, con plantas de 2 a 3 m de altura, bien ramificadas y ya en producción, estimando el productor una cosecha actual de 0.50 a 1 kg por año.

El suelo, al parecer, se mostraba más rico en nutrientes, con un buen nivel de Materia Orgánica, de acuerdo a nuestro criterio, con mayor disponibilidad de materia orgánica que la primer parcela, pero además evidenciándose una mayor capacidad de retención de agua, aunque con las mismas condiciones meteorológicas, en esta el suelo se mostraba húmedo.

Si bien las plantas aparte del buen desarrollo a sus 4 años de edad, mostraban una buena formación de brazos, presumiblemente por podas de formación, en esta parcela tampoco se denotó un adecuado manejo cultural, con excesiva presencia de malezas, que a decir del productor sí se realiza una “limpia” al año, pero a diferencia de la primer parcela, las malezas en esta eran más bien de porte arbustivo y de hoja ancha.

Respecto al estado fitosanitario, aunque también se detectaron plantas con los síntomas de Escoba de Bruja y Punta Seca, el nivel de incidencia es relativamente bajo, indicando el productor que se realizan podas sanitarias eliminando las ramas que presentan estos síntomas.

Parcelas de la Comunidad de Bermeo:

En la comunidad de Bermeo, se visitaron dos parcelas, las cuales denominaremos a la primera como parcela "A", y a la segunda como parcela "B", esta última de un promotor agrícola.

Parcela "A": Plantación de Chocolate "criollo" de 4 a 6 años, con un estado general bueno a regular, con desarrollo heterogéneo de las plantas, las más pobres con una altura alrededor de 1 m, y las más desarrolladas con alturas de 2 a 3 m y ya en producción. De acuerdo al productor y los técnicos del CIPCA, esta parcela presentaba un ataque importante de Escoba de Bruja y Punta Seca, por lo que por recomendación de los técnicos se llevó adelante una poda sanitaria "severa", lo cuál permitió una buena recuperación de la parcela, recuperación que nosotros evidenciamos.

El suelo al tacto, presentaba una textura franca arcillosa, con un nivel medio de Materia Orgánica. Esta parcela se encontraba más limpia de malezas, aunque sin estar en las condiciones óptimas del manejo de malezas.

Parcela "B": Plantación de la misma edad, de 4 a 6 años y también de Chocolate "criollo", pero con un estado regular, a nivel general de la parcela, con un desarrollo más pobre de las plantas, con alturas de 1 a 1.5 m, pero elongadas (etioladas) debido a que esta plantación se la realizó bajo árboles grandes (de diversas especies) que provocan una importante sombra. Notamos que algunas de las plantas de menor desarrollo (de menos de 1 m) se encontraban en partes con excesiva sombra, como si los árboles grandes "estrangularían" el desarrollo de las plantas de Chocolate.

Aunque el año pasado sí se logró cosechar "algo" según el productor, este año no existe producción, aunque si se observó floración, esta es más bien reducida.

Además indicó el productor, que a principios de la época, esta parcela sí presentó una importante floración, pero que estas luego se caen.

Las características del suelo son similares a las de la parcela "A", franco arcilloso, con nivel medio de materia orgánica, sin embargo se denotaba mayor presencia de malezas, notándose a nivel general menor atención al cultivo.

III. Análisis General del Cultivo del Cacao en la Zona Visitada.

A continuación intentaremos describir los aspectos críticos y sobresalientes del cultivo del Cacao, observados en las zonas visitadas y de acuerdo a la información cedida por el equipo técnico del CIPCA, tanto de manera escrita como de manera verbal.

- A nivel general, en las parcelas visitadas se observó un escaso manejo cultural, lo cuál sin lugar a duda no es una novedad, es un factor importante que no se debe dejar de lado, en un plan de mejora integral del cultivo.

Al referirnos a un escaso manejo cultural nos referimos a elevada presencia de malezas en los cultivos, en ninguna parcela se nos indicó que se realicen prácticas de aireación del suelo, es decir remoción de suelo o carpidas en la base de los árboles; el manejo de podas es deficiente, si bien en algunas parcelas las podas de formación han sido bien efectuadas, no se realizan o en muy pocos árboles podas de producción, y también aunque en algunas parcelas se realizan podas sanitarias, esta no es una práctica común.

- De acuerdo a nuestra percepción, existe en todas las parcelas visitadas, una elevada desuniformidad varietal, en especial con el chocolate criollo, lo cual se inicia en la selección y acopio de semillas para los viveros. Dada la multiplicación sexual por semilla, el cruzamiento genético entre los diferentes árboles de una parcela, hacen que la descendencia sea bastante heterogénea, teniendo así en las nuevas plantaciones individuos de mayor potencial productivo que otros, individuos con diferente precocidad, etc.

De acuerdo a las indicaciones de los técnicos del CIPCA, el acopio y/o compra de semilla se la realiza fundamentalmente seleccionando el tamaño de la mazorca, sin embargo no se conoce el origen de los árboles productores, y debido al sistema de compra, estas semillas provienen de diferentes parcelas y diferentes comunidades, lo que incrementa más aún la desuniformidad varietal.

Al respecto, Dublin (1991) señala que el Cacao posee una **heterosis** elevada, debido a su reproducción sexual y la autoincompatibilidad de sus flores bisexuales (planta alógama), lo cual resulta en la elevada heterogeneidad de las plantaciones.

- Dada la respuesta diferencial de las plantaciones al tipo de suelo y en especial la respuesta del Cacao al cultivo precedente o asociado, constatación observada en nuestras visitas e indicadas con énfasis por los técnicos del CIPCA, consideramos que el Cacao es exigente en nutrientes del suelo, y que en las diferentes plantaciones no se realizan incorporaciones o enmiendas de materia orgánica ni fertilizantes químicos, por lo que será necesario realizar análisis químicos del suelo para determinar la necesidad o no de incorporación de nutrientes al suelo.
- Otro factor importante a considerar es el manejo de las plagas y enfermedades, en especial de la “Escoba de Bruja”, la “Punta Seca o Punta Quemada” y la “Pudrición Negra de la Mazorca”, para lo cual se debe contar con diagnósticos fitopatológicos más precisos para definir y aplicar un manejo integral de enfermedades.
- Si bien no se realizó un estudio económico exhaustivo, de acuerdo a nuestra percepción en las zonas visitadas de San Ignacio de Mojos, y la información cedida por el equipo técnico del CIPCA, consideramos que el cultivo del Cacao es una interesante alternativa, si no una de las mejores, para la zona de estudio.

IV. Algunas Recomendaciones y Acciones a Seguir.

Los aspectos señalados a continuación, intentan definir las principales acciones a seguir, para elaborar *a posteriori* un plan estratégico del cultivo del Cacao, para la zona de San Ignacio de Mojos.

- ◆ Debido a nuestra presunción de que el cultivo de Cacao es bastante exigente en nutrientes, y por la alta heterogeneidad en el desarrollo de las plantas entre parcelas diferentes y aún dentro de una misma parcela, con plantas de la misma edad y *a priori* plantas del mismo origen, consideramos importante realizar análisis Físico – Químicos de los suelos en las parcelas implantadas, haciendo un muestreo de los suelos más representativos y que presenten características diferenciales; es decir tomar muestras de suelo de 1, 2 ó 3 parcelas por comunidad, que muestren entre ellas características diferentes, y a su vez que estas características diferentes engloben o sean representativas de un conjunto de parcelas con características similares.

Esto no quiere decir que necesariamente se debe muestrear 1, 2 o 3 parcelas por comunidad, puesto que si observan características similares entre las parcelas de una y otra u otras comunidades, se podrán incluir parcelas aunque de diferentes comunidades en un mismo “grupo” de muestras de suelo.

Las muestras de suelo deben ser obtenidas de la capa superficial, retirando inicialmente los 5 cm superiores, y tomando la muestra hasta los 30 cm de profundidad. Cada muestra debe representar características homogéneas de suelo que presente una parcela y obtenida por la mezcal de varias submuestras tomadas al azar, siguiendo un trazo de zigzag y al azar, buscando tomar una muestra representativa de toda la parcela. Luego de tomar y mezclar u homogeneizar las diferentes submuestras de una parcela, la muestra a enviar al laboratorio debe contener aproximadamente 0.5 kg (500 g) de suelo.

Al laboratorio se debe solicitar un análisis Físico incluyendo: Textura, Densidad Aparente; y un análisis Químico: pH, Conductividad Eléctrica, Cationes de

Cambio (Ca, Mg, K, Na), Capacidad de Intercambio Cationico, Acidez, Materia Orgánica, Nitrógeno Total y Fósforo Asimilable.

- ◆ Debido a que los cultivos no son regados, si no que todos reciben únicamente el aporte del agua de lluvias, no consideramos necesario realizar análisis de aguas.
- ◆ En cuanto al manejo de enfermedades, será importante realizar un diagnóstico preciso de la enfermedad que presenta el síntoma de las “Puntas Secas o Puntas Quemadas”, considerando que los síntomas de la “Escoba de Bruja” son bastante claros para poder inferir que se trata de la enfermedad del Cacao producida por el hongo *Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer; y los de la “Baya Negra o Pudrición Negra de la Mazorca del Cacao” enfermedad causada por el hongo *Phytophthora palmivora* (E. J. Butler) E. J. Butler.

Para la realización de estos diagnósticos, recomendamos el envío a laboratorios especializados de muestras, que en el caso de la Punta Seca, se deberán tomar muestras de al menos 3 parcelas diferentes, cada muestra constituida de 3 a 5 ramas con el síntoma de punta seca, de una longitud de 30 a 50 cm, que presenten la “zona de avance de la enfermedad”, es decir que la rama tenga una parte aparentemente sana y la parte ya seca o muerta. Si se considera necesario, de la misma manera se podrán obtener muestras para la Escoba de Bruja y para el caso de la Baya Negra, las muestras se deberán tomar también de al menos 3 parcelas diferentes, cada muestra constituida de 3 a 5 bayas negras con su pedúnculo, siempre tomando en cuenta que la baya no este completamente muerta o seca, sino en proceso de avance de la enfermedad.

- ◆ Luego de tener mayores fuentes de información, derivadas de los análisis de suelos y fitopatológicos recomendados, consideramos de vital importancia definir un plan de manejo cultural integrado para los cultivos, pero fundamentalmente lograr el cambio en los productores mediante diversas técnicas de extensión.

Para esto consideramos importante definir y escribir a manera de protocolo (puntos a seguir y aspectos a considerar) una técnica del manejo del cultivo, que incluya el manejo de malezas (limpias al cultivo); el manejo de enfermedades, en especial referente a las podas sanitarias y la eliminación de las fuentes de inóculo; los sistemas de poda en general, de formación y de producción; el manejo del suelo, con remoción o carpidas, la forma de construir las tazas de agua de cada árbol, y de acuerdo a los resultados de los análisis de suelo, la incorporación de materia orgánica o la siembra de plantas para su incorporación al suelo como abono verde (Frijol), o si es necesario la incorporación de fertilizantes químicos en función a una dosis de N – P – K, resultante de los análisis de suelos y las exigencias del Cacao; incluir las técnicas adecuadas de cosecha, y todos los demás factores que se consideren importantes para el buen manejo del cultivo.

Para lograr el cambio de actitud de los productores, frente a las necesidades del cultivo, se deberán pensar en diferentes técnicas de extensión, como la presentación de seminarios técnicos, la elaboración y difusión de cartillas técnicas sobre el cultivo, la conducción de 1 ó 2 parcelas “demostrativas” por comunidad, seleccionando más que las características de la parcela, la actitud del productor para introducir los cambios, buscando que estas parcelas demostrativas sean bien llevadas y siguiendo todas las instrucciones definidas en el protocolo del manejo técnico del cultivo del Cacao, donde se realizarían “días de campo” acompañado de los seminarios, para mostrar a todos los productores el buen manejo del cultivo. Estas parcelas demostrativas no deben ser muy grandes, es preferible pequeñas superficies (de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ hectárea) pero que estén bastante bien llevadas, pues estas parcelas serán el espejo donde se verán los productores.

- ◆ Uno de los aspectos críticos encontrados, es la desuniformidad de las plantas, por lo que recomendamos dos caminos importantes a seguir: en primer lugar mejorar la selección y acopio de semillas, y en segundo lugar apelar al cultivo *in vitro*, para la multiplicación agámica del Cacao.

Semillas. Para la producción de plantines a partir de semillas se deberá mejorar todo el sistema de selección de las semillas, para esto recomendamos que más que seleccionar la semilla por el fruto o mazorca, se deben seleccionar “árboles semilleros” y en el futuro definir “parcelas semilleras”. Para la selección de los árboles semilleros o árboles plus, se deben inicialmente definir las características y condiciones mínimas de indicadores, entre los cuales se pueden incluir:

- Producción (número de bayas / planta)
- Tamaño y peso promedio de bayas
- Rendimiento por planta
- Altura de Planta
- Precocidad
- Susceptibilidad a enfermedades
- Calidad del cacao

Estos son solo algunos de los indicadores o características que se debe considerar para la definición de los árboles semilleros, pues además de los señalados se podrán incluir otros que los técnicos consideren pertinentes para la selección de árboles semilleros, teniendo en mente cuales serían las características óptimas o ideales de una planta de Cacao.

Recién a partir de la definición de los indicadores y la selección a campo de los árboles semilleros, se deberá iniciar el proceso de recolección de frutos a una madurez adecuada (madurez fisiológica y no comercial) registrando por cada árbol todas sus características lo cual exige además el seguimiento de cada nuevo plantín.

Inicialmente no se pretende contar con una gran número de árboles semilleros, será más importante contar con un número reducido pero de las mejores características. Una condición importante a considerar es el aislamiento de los árboles semilleros, evitando a lo máximo la contaminación con el polen de otros árboles no seleccionados, por lo que la selección de estos árboles deberá estar dirigida a individuos aislados del “monte” o silvestres.

Producción *in vitro*. Una alternativa interesante es la que nos ofrece el cultivo *in vitro* de vegetales, para la multiplicación asexual o agámica del Cacao, lo cual nos permite multiplicar un clon seleccionado por sus características agronómicas (indicadores) manteniendo todas sus condiciones genéticas, de tal manera que se obtengan poblaciones completamente homogéneas para su implantación a campo.

Las características y descripción del cultivo *in vitro* del Cacao, se encuentran en el Proyecto presentado al CIPCA “Producción *in vitro* del Cacao (*Theobroma cacao* L.)”, por lo que luego de nuestra visita a campo, nos permitimos recomendar su implementación en la fase de investigación.

A continuación presentamos algunas consideraciones técnicas sobre el cultivo *in vitro*, a manera de justificación técnica en base a las acciones realizadas en otros países productores de Cacao.

De acuerdo al Centro de Estudios Estratégicos del estado de Tabasco (México), en su análisis de la Cadena productiva del Cacao, define entre sus líneas estratégicas para el desarrollo de esta cadena el “Mejoramiento genético y propagación “*in vitro*” para la multiplicación masiva de plantas de Cacao”; mostrando así la importancia que se da en otros países productores, a la multiplicación *in vitro*.

López *et al.*, refieren: “La principal ventaja de la clonación como vía de propagación, es la producción uniforme de plantas que conservan los mismo caracteres de la planta de origen. En el caso del cacao, especie perenne, alogama y con un ciclo de mejoramiento considerablemente largo (15 años), la propagación vegetativa se practica tradicionalmente mediante el enraizado de ramas y el injertado de yemas. Sin embargo, ambas técnicas presentan eficiencia variable, requieren de jardines clonales para producir suficiente material para la propagación y un alto costo por planta obtenida, por lo que su utilización es muy limitada. Como resultado de programas de mejoramiento genético del cacao desarrollados en diversos centros del mundo, existe una cantidad considerable de genotipos mejorados: sin embargo una de las

mayores limitantes para aprovechar este germoplasma mejorado es la falta de métodos de clonación masiva de plantas seleccionadas, eficientes tanto desde el punto de vista económico como agronómico. Desde hace algunos años se desarrolla bajo cooperación entre el INIFAP de México y el Centro de Biotecnología Vegetal de Nestle-Tours en Francia un proyecto de investigación que comprende: el microinjertado en plántula y la embriogénesis somática *in vitro*.

- ◆ Finalmente uno de los aspectos a considerar en el futuro, sería la de la Certificación Orgánica del Cultivo del Cacao, tal vez no solo de la zona de San Ignacio de Mojos, si no de todas las zonas de influencia del CIPCA, donde se cultive el Cacao (San Ignacio, Riberalta, Baures), lo cual le daría un mayor valor económico a la producción, permitiendo principalmente ingresar a mercados europeos, con mayores precios.

Debemos considerar que actualmente la producción de Cacao en San Ignacio es totalmente orgánica, por lo que no se requerirá cambios tecnológicos para su certificación, cuyo costo (de certificación) no será importante dada la superficie actual cultivada (407.5 ha en San Ignacio – información del CIPCA), debiéndose únicamente mejorar la calidad del producto para nuevos mercados más exigentes, lo cual pasa principalmente por un mejor procesamiento del grano y una mejor selección de frutos y granos.

Destacamos además en este acápite que existe interés de firmas europeas no solo para la compra del producto, si no también para invertir en mejoras tecnológicas, incluyendo la clonación *in vitro*.

A manera de resumen, las acciones a seguir para la mejora del cultivo del Cacao en la zona de San Ignacio, requieren inicialmente de diagnósticos más precisos de la problemática del cultivo, para esto se recomienda análisis de suelos y diagnósticos fitopatológicos; luego la definición de un plan de manejo cultural integrado del cultivo (protocolo), y lograr la adopción de la tecnología propuesta por los productores, mediante técnicas de extensión, entre ellas la de las parcelas demostrativas; la mejora del material vegetativo de propagación, mediante un

mejor manejo y obtención de semillas y la clonación *in vitro*; y finalmente para mejorar las condiciones de mercado, la certificación orgánica del cultivo.

V. Consideraciones Teóricas sobre el Cultivo del Cacao.

El Cacao (*Theobroma cacao* L.) (del latín “bebida de los dioses”) es un árbol originario de América, encontrándose sus principales centros de diversidad genética en Centro América y la cuenca del Amazonas.

5.1. Taxonomía, Clasificación y Botánica del Cacao.

Clasificación Taxonómica:

Dominio:	Eukaryota
Reino:	Viridiplantae
Phylum:	Spermatophyta
Subphylum:	Angiospermae
Clase:	Dicotyledonae
Orden:	Malvales
Familia:	Sterculiaceae
Género:	<i>Theobroma</i>
Especie:	<i>cacao</i> L.

Fuente: CABI, 2002.

No es posible una clasificación interespecífica, debido a su elevada diversidad botánica, existiendo gran cantidad de híbridos, plantas alógamas, sin presencia de barreras al cruzamiento y el continuo movimiento de material vegetativo.

Es aceptada por lo general una clasificación práctica basada en las características de frutos y semillas de la siguiente forma:

- **Grupo Criollo:** Originario de América Central y aquellos de Colombia y Venezuela. Semillas blancas a púrpuras muy pálidas, redondeadas, 20 a 40 por mazorca. Mazorcas se color verde y rojas, de cáscara blanda; también denominado cacao dulce.
- **Grupo Forastero:** Originario de la cuenca del Amazonas (Brasil). Semillas púrpuras oscuras, frecuentemente pequeñas y aplanadas, conteniendo entre 30 a 60 semillas por baya. Las mazorcas son de cáscara dura y color verde. Es denominado cacao amargo.

- **Grupo Trinitario:** Se trata de una población híbrida entre el grupo criollo y forastero, logrado por fitomejoramiento. Se trata de una población de cacao más vigoroso, de mayor producción y con mayor resistencia a las enfermedades.

Las principales **características botánicas**, indican que el árbol del cacao es siempre verde, de 4 a 20 m de altura, aunque en cultivo por lo general se lo mantiene entre 4 a 6 m. Presenta dimorfismo vegetativo, con un tallo simple principal orthotropico (denominado “cupón”) de 1 a 1.5 m de altura a los 14 meses. La yema terminal se abre en 3 a 5 ramas laterales plagiotropicas (denominadas “jorquete”).

El tallo orthotropico tiene crecimiento recto, con las hojas dispuestas de manera espiralazas, mientras que las ramas plagiotropicas, son de crecimiento extendido y la disposición de sus hojas es alterno.

Los tallos son floridos, flores de una breve viabilidad (48 horas) con anteras escondidas, que producen poco polen, destacándose la auto-incompatibilidad de las flores. Menos del 5% de las flores se convierten en frutos (muy variable) por causas poco conocidas. Un árbol puede producir de 0 a 700 mazorcas.

Las semillas son poco viables y altamente heterocigoticas.

5.2. El Cultivo del Cacao.

Existe bibliografía especializada para este cultivo, y por nuestra inexperiencia en el tema solo nos permitimos recomendar la visita a la pagina Web: <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cacao.asp> donde se detalla las diferentes fases, técnicas y exigencias del cultivo.

5.3. Principales Enfermedades y Plagas del Cultivo del Cacao.

Al igual que todos los cultivos, la bibliografía reporta diversas enfermedades que atacan al Cacao, de las cuales mencionamos a continuación las de mayor importancia y que podrían estar presentes en la zona de Mojos, debido a la sintomatología observada y las condiciones ecológicas de la zona:

“Escoba de Bruja del Cacao” (Ingles: *Witches Broom*; Frances: *Balais de Sorcière*; en Brasil: *Lagaratao*).

Esta enfermedad es producida por el hongo ***Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer** (Syn.: *Marasmius perniciosus* Stahel). Hongo de la clase de los Basidiomycetes, orden Agaricales, familia Tricholomataceae.

Esta enfermedad es reportada como causante de estragos en los cultivos de Cacao en Latino América.

Produce el clásico síntoma de la Escoba de Bruja (de ahí su nombre común) (Blastomania) observándose una proliferación excesiva de ramas a partir de un punto común, que presenta a nivel celular tejidos con hiperplasia e hipertrofia. Las ramas producidas tienen entrenudos cortos, con hojas pequeñas, pero finalmente estas ramas terminan por morir (necrosis). La excitación anormal de las yemas es debido al ataque del hongo *C. perniciosa*.

Para el **Control** de esta enfermedad, el Control Cultural (Fitosanitación) es el que se ha mostrado más efectivo y en la práctica es el único utilizado en los países productores. Además se ha investigado el Control Químico, teóricamente promisorio pero hasta el momento sin resultados prácticos eficientes; Control Biológico, por el momento no efectivo, investigándose actualmente el uso del hongo *Cladobotryum amazonense*, pero sin respuesta efectiva por el momento. El Control Genético, en búsqueda de resistencia, es el más promisorio, existiendo actualmente germoplasma más tolerante a esta enfermedad, aun que también sigue en investigación.

El **Control Cultural** o Fitosanitación, consiste en poda de limpieza de las ramas afectadas, cortándose entre 15 a 20 cm por debajo del punto de infección, lo cuál puede permitir una total recuperación del árbol a los 2 ó 3 años.

Luego de la poda de limpieza, se debe eliminar, quemar y enterrar, todo el material podado (ramas enfermas), debido a que se trata de una enfermedad *monocyclica*, es muy importante eliminar toda fuente de *inoculum*, tanto de las parcelas de producción como de los viveros.

Esta poda sanitaria se la debe realizar una o más veces por año, dependiendo del nivel de ataque, recomendándose realizarla a mediados o final de la época seca del año. (Fuente: CABI, 2002)

“**Baya Negra o Pudrición Negra de la Mazorca del Cacao**”

(Ingles: *black pod rot of cocoa*)

Enfermedad causada por el hongo: ***Phytophthora palmivora* (E. J. Butler) E. J. Butler**. Hongo Phycomycete, clase Oomycete, familia Pythiaceae.

El síntoma principal de esta enfermedad es la pudrición de la mazorca del cacao. Se inicia con lesiones circulares de color café, que luego se extienden y cubren toda la baya, tornándose esta a color negro y se momifica (pudrición seca), y eventualmente puede recubrirse con una masa algodonosa blanca, correspondiente al micelio del hongo.

Sin embargo *P. Palmivora*, también puede atacar al tallo, formando canchales a nivel de la corteza, aunque este síntoma es menos común.

Para el **Control** de esta enfermedad una de las principales medidas es el control **Cultural**, consistente en una regular y oportuna cosecha, y la eliminación de todas las mazorcas infectadas. Además es recomendable mantener la copa del árbol con una adecuada circulación de aire, para reducir la humedad.

También es posible el **Control Químico**, dependiendo de la intensidad de la enfermedad, para lo cual se recomienda la pulverización de fungicidas de contacto en base de Cobre, como el óxido cuproso y el oxiclورو de cobre (Fungicobre, Cobox, Cupravit), teniendo cuidado de cubrir o pulverizar todo el árbol, puesto que son fungicidas de contacto, sin translocación dentro de la planta. La eficiencia de estos tratamientos dependerán de las épocas de aplicación, frecuencia de aplicación y la presencia o ausencia de lluvias. En Brasil se logra un adecuado control, con la aplicación de altas dosis de fungicidas cúpricos antes del inicio de la estación de lluvias.

En casos donde la enfermedad es mas severa, también se pueden realizar aplicaciones de productos sistémicos, como el Metalaxil + Mancozeb (Ridomil) el

cual tiene la ventaja de penetrar a la planta y translocarse a los diferentes órganos de la planta (en forma ascendente) teniendo así una cobertura total del árbol, y escapando al lavado por lluvias, si estas no caen dentro de las 24 a 48 horas posteriores a la aplicación.

Finalmente en el caso de presentarse esta enfermedad a nivel de tallo, formando canchales en la corteza, se deberá recurrir a la aplicación de Fosetil Aluminio (Alliette).

Los métodos de control por resistencia genética y de control biológico, si bien han sido y siguen siendo bastante investigados, todavía no se reportan métodos efectivos a campo, por lo que aún no son métodos prácticos. (Fuente: CABI, 2002)

Aparte de los fungicidas de contacto recomendados por el CABI (2002), nosotros incluiríamos a la lista el Caldo Bordalez, uno de los más antiguos y principales fungicidas, el cual se prepara por la dilución de 1 kg de Sulfato de Cobre que luego es neutralizado con 1,0 a 1,5 kg de Cal, para 100 litros de agua.

5.3.1. Otras Enfermedades citadas en Cacao

A continuación se citan las principales enfermedades que atacan al cacao en América.

Mal de Almaciguera o Damping off:

Phytophthora cactorum

Enfermedades que causan pudriciones a la mazorca:

Phytophthora megakarya

Botryodiplodia theobromae

Colletotrichum sp. (Antracnosis)

Monilophthora roreri

Enfermedades que causan pudrición de las raíces:

Armillaria sp.

Fomes sp.

Ceratocystis sp.

5.3.2. Principales Plagas del Cacao.

Gusano de los brazos del cacao: *Tiracola plagiata*

Destruye el meristema apical (yema apical) afecta la formación de la canopía, afectando principalmente a plantas jóvenes.

VI. Bibliografía.

CAB INTERNATIONAL. 2002. *Crop Protection Compendium*. [CD-ROM] Wallingford, UK: CAB International.

CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS. ITESM. *Cadena Productiva de la Industria del Cacao y sus Derivados. Análisis estratégico de los agrupamientos industriales de sectores clave del estado de Tabasco*. [On Line] Disponible en: <<http://www.sag.gob.hn>> [Consulta: noviembre 2005]

DUBLIN P. 1991. *Multiplicación Vegetativa del Café, Hevea y Cacao*. In: *Cultivo de Tejidos en la Agricultura*. Colombia: CIAT.

INFOAGRO. 2006. *El Cultivo del Cacao*. [On Line] Disponible en: <<http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cacao.asp>> [Consulta: febrero 2006]

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (ID). 1999. *Clonando al cacao*. [On Line] Disponible en: <<http://invdes.com.mx/anteriores/Febrero1999/htm/cacao.htm>> [Consulta: noviembre 2005]

LÓPEZ BAEZ O., EVANS M. H., ESPONDA GALVEZ M., ORTIZ OCHOA M. A. T., HERNANDEZ VELASCO B., FONTANEL A., FRAIRE VAZQUEZ G. *Progresos recientes en la propagación vegetativa*. In: *Memorias del Primer Congreso Venezolano del Cacao y su Industria*. [On Line] Disponible en: <<http://www.redcacao.info.ve/memorias/pdf/09.pdf>> [Consulta: noviembre 2005]

TROPICAL HORTICULTURE. *Tropical Beverage Crops – Cacao* [On Line] Disponible: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/tropical/lecture_18/lec_18.html> [Consulta: febrero 2006]