



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA



WORLD COCOA FOUNDATION



**ACCESO**  
Oportunidad de Apoyo a Exportaciones de  
Cacao en Países Andinos

# PROTOCOLO ESTANDARIZADO DE OFERTA TECNOLÓGICA PARA EL CULTIVO DEL CACAO EN EL PERÚ



MINISTERIO DE AGRICULTURA



Ministerio de Agricultura  
**SENASA**  
Servicio Nacional de Sanidad Agraria  
PERU



Programa para el Desarrollo de la Amazonia

**PDA**  
PROGRAMA  
DESARROLLO  
ALTERNATIVO



**romerotrading**

**APPCACAO**  
Asociación Peruana de Productores de Cacao



**LIMA - PERÚ. 2006**



Documento desarrollado en cumplimiento del Convenio de Cooperación suscrito entre la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Carta de Compromiso de la Fundación Mundial de Cacao (WCF) para la implementación y ejecución del Programa Oportunidad de Apoyo a Exportaciones de Cacao en Países Andinos – ACCESO.

### Comité Directivo Programa ACCESO

Jaime Muñoz Reyes - IICA  
Adrián Fajardo - USAID  
Robert Peck - WCF  
Alejandro Solís - CICAD – OEA

Personal que participó en la elaboración

Consultor para la elaboración del Protocolo  
Roger Arroyo Vergara, Consultor

Coordinación y Responsabilidad Técnica  
Marcelo Núñez Rojas, Secretario Ejecutivo del Programa ACCESO

Desarrollo Temático  
Enrique Arévalo Gardini, Instituto de Cultivos Tropicales - ICT  
Enrique Castañeda Parraga, Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA  
Jaime Mansilla Rivera, PROAMAZONIA  
Rolando Ríos Ruiz, Universidad Nacional de la Selva - UNAS  
Víctor Calvo Mormontoy, Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA

Participantes del Taller Nacional de Estandarización Tecnológica en el Cultivo del Cacao

Marcelo Núñez Rojas, ACCESO - IICA  
Roger Arroyo Vergara, ACCESO - IICA  
Karen Pita Gutiérrez, ACCESO - IICA  
Adrián Fajardo, USAID - Perú  
Whilly Soberanis Ramírez, SENASA  
Henry Vásquez Salinas, Machu Picchu Coffee Trading S.A.C  
Migdonio Sánchez Tuesta, Romero Trading S.A.  
Edgar Del Águila Hoyos, DGPA - MINAG  
Carmen Rosa Chávez, Técnico de la DGPA -MINAG  
José Mejía Polanco, APPCACAO  
Chyntia Montoya Flores, APPCACAO  
Oscar Ramos, APPCACAO  
Cecilia Larrea Aguinaga, GTZ - PDRS  
Nelson Larrea Lora, Programa Desarrollo de la Amazonía - PROAMAZONIA  
Hugo Palma Moscoso, Programa Desarrollo Alternativo – PDA Chemonics  
José Gamarra, Programa Desarrollo Alternativo – PDA Chemonics  
Jorge Ancajima Condori, INDACO  
Violeta Pajares Tapia, INIA  
Jhonny Ponce Carhuamaca, Bio Latina Perú

Edición y diagramación

Karen Pita Gutiérrez, Asistente Técnico Agronegocios y Programa ACCESO, IICA Perú  
María Febres Huaman, Consultora en Desarrollo Rural, IICA Perú  
Clara Aguilar Janto, Asistente Administrativo Programa ACCESO, IICA Perú

© Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2006

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda. Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio Web institucional en [www.iica.int](http://www.iica.int)

Protocolo estandarizado de oferta tecnológica para el cultivo del cacao en el Perú / IICA. – Lima : IICA, 2006.

73 p. ; 21 x 29.7 cm.

ISBN 92-90-39-762-4

1. Adopción tecnológica - Cacao 2. Cultivo – Cacao 3.  
Sistemas Agrícolas - Cacao I. IICA II. Título

AGRIS  
E14

DEWEY  
631.54



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA



**PROTOCOLO ESTANDARIZADO  
DE OFERTA  
TECNOLÓGICA  
PARA EL CULTIVO DEL CACAO  
EN EL PERÚ**

Lima, Perú – Noviembre 2006

## CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>Pág. 04</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>Pág. 06</b>
<b>1. PRINCIPALES INSTITUCIONES QUE GENERAL LA OFERTA TECNOLÓGICA PARA EL CULTIVO DE CACAO Y OTRAS FUENTES</b>	<b>Pág. 08</b>
<b>2. LOS RECURSOS GENETICOS Y LA PRODUCCION DE CACAO EN EL PERU</b>	<b>Pág. 12</b>
2.1. Origen y distribución geográfica	Pág. 12
2.1.1 La producción del cacao en el Perú	Pág. 13
2.2. Clasificación Taxonómica	Pág. 14
2.3. Recursos genéticos del cacao	Pág. 15
<b>3. CONDICIONES DE CLIMA Y SUELO</b>	<b>Pág. 18</b>
3.1. El Clima	Pág. 18
3.1.1. Temperatura	Pág. 18
3.1.2. Precipitación	Pág. 18
3.1.3. Humedad Relativa	Pág. 19
3.1.4. Luminosidad	Pág. 19
3.1.5. Altitud	Pág. 20
3.1.6. Viento	Pág. 20
3.2. El Suelo	Pág. 21
3.2.1. Drenaje	Pág. 21
3.2.2. pH del suelo	Pág. 21
3.2.3. Materia Orgánica	Pág. 22
3.2.4. Topografía	Pág. 22
<b>4. LA SELECCIÓN Y PREPARACION DEL TERRENO PARA LA PLANTACION DE CACAO</b>	<b>Pág. 24</b>
4.1. La selección del terreno y las plantaciones de cacao	Pág. 24
4.2. Las alternativas de selección de sistemas de instalación	Pág. 25
4.3. Instalación y manejo de la sombra en el cacaotal	Pág. 25
4.4. Diseño de plantación y densidad de siembra	Pág. 28
4.5. Aspectos de los tipos de propagación	Pág. 29
4.6. La producción de plantones	Pág. 30
4.7. Los injertos	Pág. 31
<b>5. INSTALACION Y MANEJO DE LA PLANTACION</b>	<b>Pág. 33</b>
5.1. Transplante de plantones en campo definitivo	Pág. 33
5.2. Control de malezas	Pág. 33
5.3. Fertilización	Pág. 34
5.4. Manejo de sombra	Pág. 36
5.5. Deschuponado	Pág. 37
5.6. Podas	Pág. 37

5.6.1	Objetivos de la poda	Pág.	37
5.6.2	Operación de la poda	Pág.	37
5.6.3	Clases de poda	Pág.	38
5.7.	Resiembra (recalce)	Pág.	40
<b>6. MANEJO DE LA PLANTACIONES ESTABLECIDAS MAL MANEJADAS</b>		<b>Pág.</b>	<b>41</b>
6.1.	La rehabilitación y pasos para su ejecución	Pág.	41
6.2.	La renovación y sus variantes. Pasos para su ejecución, el método Turrialba	Pág.	41
6.3.	La rehabilitación – renovación – estrategia de manejo para casos especiales	Pág.	42
<b>7. LAS PLAGAS DE CACAO</b>		<b>Pág.</b>	<b>44</b>
7.1.	Descripción de las enfermedades del cacao	Pág.	44
7.1.1	Moniliasis	Pág.	44
7.1.2	Escoba de brujas	Pág.	45
7.1.3	Pudrición parda de la mazorca	Pág.	46
7.1.4	Mal de machete	Pág.	47
7.1.5	Pie negro	Pág.	47
7.1.6	Chinche mosquilla	Pág.	48
7.1.7	Otras plagas	Pág.	48
<b>8. MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO (MIC)</b>		<b>Pág.</b>	<b>49</b>
8.1	Algunos aspectos a considerar en el MIC	Pág.	49
8.1.1	El Agroecosistema	Pág.	49
8.1.2	Aspectos ecofisiológicos del cacao	Pág.	49
8.2	El Programa de Manejo Integrado	Pág.	49
8.2.1	El Calendario de manejo integrado	Pág.	50
8.2.2	Las prácticas culturales	Pág.	50
8.2.3	Las prácticas fitosanitarias – control de Inoculo	Pág.	53
8.2.4	Control químico	Pág.	54
8.2.5	Control biológico	Pág.	54
8.2.6	Control genético	Pág.	56
<b>9. COSECHA Y BENEFICIO</b>		<b>Pág.</b>	<b>59</b>
9.1	Cosecha	Pág.	59
9.2	Quiebra y extracción de almendras	Pág.	59
9.3	Beneficio	Pág.	60
9.3.1	Fermentación	Pág.	60
9.3.2	Secado	Pág.	61
9.3.3	Almacenamiento	Pág.	61
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		<b>Pág.</b>	<b>63</b>
<b>ACRONIMOS</b>		<b>Pág.</b>	<b>67</b>
<b>GLOSARIO</b>		<b>Pág.</b>	<b>69</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>Pág.</b>	<b>71</b>

## **PRESENTACION**

El Ministerio de Agricultura del Perú conjuntamente con sus pares de Bolivia, Colombia y Ecuador suscribieron en fecha 2 de Junio del 2005 con la Fundación Mundial del Cacao – WCF (Por sus siglas en ingles) la Carta de Intención “Iniciativa Internacional de Investigación y Desarrollo Adaptativo para la sostenibilidad del cacao en Latinoamérica “, que crea el Programa Oportunidad de Apoyo a Exportaciones de Cacao en Países Andinos – ACCESO (Por sus siglas en ingles). El fin es el de coordinar los esfuerzos adaptativos de investigación y desarrollo que lleven a la sostenibilidad del cacao en Latinoamérica. Su propósito es el de trabajar conjuntamente con entidades públicas y privadas en la región para la creación de sistemas agrícolas para dicho cultivo.

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA tiene la responsabilidad de ejecutar el Programa ACCESO en el marco de la alianza publico –privada formada por USAID, el IICA, la CICAD-OEA y la Fundación Mundial del Cacao - WCF que representa a la industria internacional del chocolate. El Programa ACCESO esta sustentado por una alianza, en donde, no solamente los gobiernos y la cooperación internacional asumen el compromiso de apoyar el desarrollo de la cacaocultura, ya que el sector privado a través de la WCF se suma a este esfuerzo mostrando a la comunidad nacional e internacional que este tipo de sinergias generan resultados en función a objetivos comunes.

El IICA tiene como una de sus prioridades de cooperación técnica directa la promoción de la incorporación de tecnología y la innovación para modernizar la agricultura en los países. En este contexto, la aplicación de tecnología apropiada en el cultivo del cacao se constituye en un elemento indispensable para aumentar la productividad y la calidad del producto con la posibilidad de que el productor genere mas ingreso y sea más competitivo en los mercados.

El Perú produce alrededor de 28,000 TM. de grano de cacao en aproximadamente 50,000 hectáreas. Sin embargo, la cacaocultura se presenta como una actividad promisoriosa y una buena opción para la agricultura peruana, puesto que las áreas de producción localizadas en el eje central del país presentan un alto potencial para aumentar la producción y expandir el cultivo del mismo. Esta potencialidad podrá ser aprovechada si los productores realizan prácticas que estén basadas en tecnologías apropiadas manejando el cultivo de una forma integral, combatiendo las enfermedades, adoptando técnicas poscosecha adecuadas y haciendo un manejo optimo de los recursos naturales.

Las instituciones que ofertan paquetes tecnológicos para manejar el cultivo de cacao en el Perú han venido realizando un fructífero trabajo en los últimos años, en el ámbito de la investigación como en el de transferencia de tecnología. Existen en el Perú varios paquetes tecnológicos que están siendo aplicados en el campo con resultados satisfactorios en la adopción de los

conocimientos por parte de los productores, como también del impacto en la productividad y calidad. Sin embargo, uno de los problemas detectados es la dispersión de esta información en el campo, la cual llega por diferentes vías institucionales. El Programa ACCESO tiene como una de sus líneas de acción apoyar la diseminación de la información de una forma ordenada fortaleciendo procesos de estandarización de la oferta tecnológica en los países de la región andina con la finalidad de dar a la misma un uso más eficiente.

El presente **Protocolo Estandarizado de Oferta Tecnológica en el Cultivo del Cacao en el Perú** es un esfuerzo de las principales instituciones nacionales e internacionales que realizan innovación tecnológica, además de otras instituciones y empresas que están vinculadas al desarrollo de la agricultura en el país, las cuales, con el apoyo de ACCESO han contribuido al desarrollo de este documento que tiene el objetivo de ordenar la oferta tecnológica actual encontrando puntos homogéneos y relevantes en la práctica del cultivo.

Esperamos que el mismo no solamente sea una guía para las instituciones que ofrecen asistencia técnica en el campo, sino también se constituya en un aporte inicial para comunicarse con el productor con conceptos homogéneos, además de, identificar de forma puntual áreas donde se necesita reforzar el proceso de investigación y transferencia tecnológica en el cultivo del cacao.

El Programa ACCESO en el marco de la alianza (USAID, WCF, IICA, CICAD-OEA) continuara apoyando iniciativas en el Peru que tengan como objetivo mejorar el manejo del cultivo para generar un mayor nivel de competitividad que permita aprovechar las oportunidades y tendencias del mercado interno y externo.

Finalmente, quiero agradecer a instituciones como el Ministerio de Agricultura, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria, el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, El Programa para el desarrollo de la Amazonia PROAMAZONIA, la Universidad Nacional Agraria de la Selva, el Instituto de Cultivos Tropicales, la Asociación de Productores de Cacao del Perú, el Programa de Desarrollo Alternativo PDA, Romero Trading y Macchu Picchu Coffe Trading y, por su participación del “Taller de Estandarización de Oferta Tecnológica para el Cultivo del Cacao” y por su invaluable apoyo a través de la información proporcionada para el elaboración del presente documento.

***Dr. Freddy Rojas Pérez***  
***Representante del IICA en Perú***

## **INTRODUCCIÓN**

La Secretaría Ejecutiva del Programa Oportunidad de Apoyo a las Exportaciones de Cacao en Países Andinos - ACCESO, por sus con sede en la Oficina del IICA en el Perú tiene la misión de facilitar el intercambio de resultados de investigación y de buenas prácticas en el cultivo a través de la región, como también la provisión de un paquete de servicios basados en la demanda, para apoyar el desempeño de las iniciativas vinculadas al desarrollo de la cacaocultura en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

El Programa ACCESO ha incluido en su Plan de Trabajo 2005-2006 el apoyo a la formulación y ejecución de los planes estratégicos de la cadena del cacao en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. La elaboración de un Protocolo Estandarizado de Oferta tecnología para el Cultivo de Cacao se enmarca en los objetivos del Plan estratégico de la Cadena de Oferta de Cacao en el Perú y los componentes de aumento de la productividad y aumento de la calidad del Programa ACCESO.

Perú ya cuenta con un plan estratégico de cacao y precisa reforzar la innovación tecnológica orientando los esfuerzos a mejorar la productividad y calidad del producto y conseguir un mejor posicionamiento en el mercado internacional.

La elaboración del presente Protocolo de tecnología del cultivo del cacao ha sido justificada por los actores de la cadena debido a la heterogeneidad que existe en la presentación de los diferentes paquetes tecnológicos los cuales cuentan con secuencias y criterios diferentes dentro sus contenidos. Esta situación genera confusión en el proceso de asistencia técnica.

Se debe señalar que para la elaboración de este documento se ha seguido un proceso participativo de coordinación y consenso con las principales instituciones oferentes de tecnología para el cacao. El 16 de Mayo del presente año se realizó en la Oficina del IICA en el Perú el **Taller de Estandarización de Oferta Tecnológica para el Cultivo del Cacao** con la participación de los actores más importantes en la temática. El objetivo del evento, fue el de identificar y conocer de forma previa a la elaboración de Protocolo, los diferentes paquetes tecnológicos ofertados y aplicados en la actualidad por instituciones que trabajan en el cultivo del cacao.

También se completo la información anterior con los últimos resultados derivados de la investigación del cultivo del cacao a nivel nacional e internacional, tomando como insumo la información de Taller Regional Andino de Aplicación Tecnológica en el Cultivo del Cacao realizado por ACCESO (USAID,IICA,WCF,CICAD -OEA) en Marzo del presente año en el Ecuador.



El objetivo del Protocolo es el de ordenar la oferta tecnológica actual encontrando puntos homogéneos y relevantes en la práctica del cultivo.

El documento tiene diferentes usuarios, pero consideramos que el usuario principal, es el **extensionista**, quien tendrá para su uso un protocolo que le permita manejar un lenguaje homogéneo en el proceso de transferencia de tecnología.

Se espera que el uso del documento coadyuve al trabajo que realiza el **extensionista** en su región específica de trabajo para que la transferencia tecnológica respectiva tenga mayores niveles de adopción en el campo.

Asimismo, el presente documento será de utilidad para los facilitadores que tienen bajo su responsabilidad las Escuelas de Campo para Agricultores que el Programa ACCESO apoya en el Perú en el marco del Plan Estratégico de la Cadena del Cacao en un esfuerzo conjunto con diferentes instituciones que tiene presencia en el campo y prestan asistencia técnica a los productores de cacao.

Consideramos que este es el inicio de un proceso no solamente en Perú y en otros países que podrá conducirnos a la estandarización de la aplicación tecnológica y por consiguiente de la productividad y calidad en el cultivo del cacao.

*Marcelo Núñez Rojas. Msc*  
*Secretario Ejecutivo*  
*Programa Oportunidad de Apoyo a Exportaciones de Cacao en Países Andinos*  
*ACCESO*

## **1. PRINCIPALES INSTITUCIONES QUE GENERAN LA OFERTA TECNOLÓGICA PARA EL CULTIVO DEL CACAO Y OTRAS FUENTES**

Para la elaboración del presente PROTOCOLO DE TECNOLOGÍA PARA EL CULTIVO DEL CACAO EN EL PERÚ, ha sido necesario considerar las tecnologías actualizadas de las principales organizaciones que vienen actualmente trabajando con el cultivo de cacao, así como también la información de otras fuentes.

### **a) Instituciones y Programa participantes:**

El Ministerio de Agricultura del Perú - MINAG, cuya misión es promover el desarrollo de los productores agrarios organizados en cadenas productivas, en el marco de la cuenca como unidad de gestión de los recursos naturales, para lograr una agricultura desarrollada en términos de sostenibilidad económica, social y ambiental (D.L. N° 25902). Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura (D.S. N° 017 – 2001).

Como órgano de línea que le compete está la Dirección General de Promoción Agraria - DGPA; las organizaciones públicas descentralizadas como: el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria - INIEA, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA y el Programa Especial PROAMAZONIA.

LA DGPA que depende directamente de la Alta Dirección del Ministerio de Agricultura tiene la función de proponer las políticas e instrumentos que facilitan a los productores agrarios organizados en cadenas productivas basados en el incremento sostenido de la rentabilidad.

El Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria - **INIEA**, el mismo que fue creado el 8 de Septiembre del 2003, según ley N° 28076. Con sede en Lima; es una institución que interactúa en las áreas de investigación científica, generando conocimientos y adaptando tecnologías como respuestas a las demandas del mercado que son transferidos metodológica y sistemáticamente a los productores agrarios, a través de servicios tecnológicos y de extensión agraria. Tiene Estaciones Experimentales Agrarias en Costa, Sierra y Selva.

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria - **SENASA**, fue creado por DL 25902, ley orgánica del Ministerio de Agricultura, Título V de OPD, Art.20. Tiene como función desarrollar y promover la participación de la actividad privada para la ejecución de los planes y programas de prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades que incidan con mayor significación socio-económica en la actividad agraria y a su vez es el ente responsable de cautelar la seguridad sanitaria del agro nacional teniendo como sede Lima. Trabaja a nivel nacional para lo cual cuenta con las dependencias e implementación respectiva.

Programa para el Desarrollo de la Amazonía **PROAMAZONIA**, creado por DS N° 017 – 2002 AG DEL 14 de Febrero de 2002, órgano no estructurado del Ministerio de Agricultura que tiene como objetivo promover el desarrollo

sostenible de la amazonía peruana a través de la promoción de inversiones. Se encuentra en Lima.

Así también existen otras entidades que ofertan servicios tecnológicos como es el caso del Instituto de Cultivos Tropicales – ICT y la Universidad Nacional Agraria de la Selva - UNAS.

El Instituto de Cultivos Tropicales - **ICT**, es una organización privada creada el 12 de Julio de 1993, que promueve el desarrollo sostenible de la amazonía peruana. Esta inscrita en el Registro de Organizaciones No Gubernamentales de la Agencia Peruana de Cooperación Internacional de la Presidencia del Consejo de Ministros, según Resolución Gerencial N° 058- 2005/APCI-GOCI. Su sede es Tarapoto, Región San Martín, Perú. Su misión y objetivo principal es promover el desarrollo agrícola a través de la investigación y extensión agrícola, generando tecnologías acorde con las necesidades y realidades del agricultor, la transferencia de tecnología generada a través de la investigación; utilizando recursos humanos , técnicos y económicos e integrando esfuerzos con otras instituciones a través de alianzas estratégicas que permitan plasmar un modelo concertado sobre el manejo de cultivos con potencial económico como el cacao, café, cítricos, frutales nativos, entre otros. Cuenta con un moderno laboratorio de fitopatología, suelos, biología molecular, agua y foliares, además de tres Estaciones Experimentales de 10, 8 y 14 ha. cada una, donde valida ensayos de diversos cultivos tropicales dando énfasis al cultivo de cacao. Como complemento de la investigación desarrolla también actividades de capacitación y asistencia técnica.

La Universidad Nacional Agraria de la Selva - **UNAS**, con sede en Tingo María, Región Huanuco. Fue creada según ley N° 14912 el 17 de Febrero de 1964, bajo el criterio de enfocar y solucionar problemas de la selva alta que ya en aquel entonces sentía el impacto ecológico de la penetración hacia la selva.

#### **b) Principales documentos que son citados por el Protocolo**

Como documentos citados se tiene principalmente los siguientes:

- **“Manejo integrado del cultivo y transferencia de tecnología en la Amazonía Peruana - Cacao”**. Instituto de Cultivos Tropicales - ICT. 184 p. 2004.  
Autores: E. Arévalo; L. Zúñiga; C. Arévalo y J. Adrianzola.
- **“Manual del cultivo del cacao”**. PROAMAZONIA. Colaboración de Cacao VRAE S.A., SENASA, INIEA, MINAG. 130 p. 2004.  
Autor: M. Paredes.
- **“Paquete tecnológico para el valle del río Apurímac – Ene”**. DEVIDA y CICAD OEA. (Cacao VRAE, CICAD-OEA, Chemonics - PDAP, Chemonics PRA, DEVIDA - Gerencia de Desarrollo Alternativo, INIA - Instituto Nacional de Investigación Agraria - Ministerio de Agricultura, Naciones Unidas, Servicio Nacional de Sanidad Agraria - Ministerio de Agricultura (SENASA), USAID 111 p.

Autores: E. Arévalo y L. Zúñiga (ICT); E. Gómez, J. Quintana, L. Valdivieso. W. Soberanis (SENASA). M. Salgado y F. Voter (Naciones Unidas- VRAE); J. Benito (INIA); E. Altamirano (ICT); N. Pinchi (ACOPAGRO); M. Paredes y S. Bardales (Empresa Cacao VRAE); Edición Técnica Ing. Enrique Castañeda – INIA.

**c) Presentaciones realizadas en el Taller Nacional: Estandarización de la Oferta tecnológica del cultivo del cacao en el Perú. Programa ACCESO (IICA, USAID, WCF, CICAD-OEA) 16 de Mayo del 2006 - Lima, Perú.**

- i. La exposición del Ing. Enrique Castañeda, Paquete Tecnológico ofertado por el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria - INIEA para el cultivo del cacao y últimos resultados de la Investigación.
- ii. La exposición del Ing. Enrique Arévalo, Paquete Tecnológico ofertado por el Instituto de Cultivos Tropicales - ICT para el cultivo del cacao y últimos resultados de la investigación.
- iii. La exposición del Dr. Rolando Ríos, Paquete Tecnológico ofertado por la Universidad Nacional Agraria de la Selva - UNAS para el cultivo del cacao y últimos resultados de la investigación.
- iv. La exposición del Economista Jaime Mansilla, Paquete Tecnológico ofertado por PROAMAZONIA para la región del Valle del río Apurímac – Ene, VRAE.
- v. La exposición del Ing. Víctor Calvo, Paquete Tecnológico ofertado por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA para el cultivo de cacao y últimos resultados de la Investigación.

**d) Información obtenida de los 5 grupos de trabajo del Taller Nacional: Estandarización de la Oferta tecnológica del cultivo del cacao en el Perú. Programa ACCESO (IICA, USAID, WCF, CICAD-OEA) 16 de Mayo del 2006 - Lima, Perú.**

- a. Grupo INIEA
- b. Grupo ICT
- c. Grupo UNAS
- d. Grupo PROAMAZONIA
- e. Grupo SENASA

**e) Taller Regional Andino de Aplicación Tecnológica en el Cultivo de Cacao. Programa ACCESO (IICA, USAID, WCF, CICAD-OEA) 6,7 y 8 de Marzo de 2006 en Quevedo Los Ríos, Ecuador.**

Participaron especialistas de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, así como también de Costa Rica, EE.UU, entre otros. Las instituciones peruanas que estuvieron presentes en el evento fueron INIEA, ICT y SENASA.

**f) Entrevistas a especialistas y otras referencias.**

Entrevistas a actores claves para contrastar la información encontrada para la elaboración del Protocolo.



## **2. LOS RECURSOS GENÉTICOS Y LA PRODUCCIÓN DE CACAO EN EL PERU**

La diversidad genética vegetal conocida y por conocer con potencial de utilización constituyen los recursos genéticos. Es obvio que estos recursos orientados hacia el cacao seguirán siendo de enorme importancia en la sostenibilidad del cultivo en el Perú. Se infiere que una adecuada conservación y la utilización de los mismos garantizaran el incremento de la productividad y calidad del cacao a través del tiempo.

### **2.1. Origen y distribución geográfica**

De los estudios de Pound, Cheesman y otros se desprende que el cacao es una especie originaria del Bosque húmedo tropical (Bh-t) en América del Sur, debido al sistema de vida nómada que llevaron los primeros pobladores del continente americano, habiendo sido ardua la labor de establecer con exactitud el centro de origen de cacao. En países alto amazónicos como el Brasil, se ha encontrado la mayor variabilidad de especies (Enríquez G.A. 1985). Cheesman (1944) focalizó la región comprendida entre las cuencas de los ríos Caquetá, Putumayo y Napo; tributarios del río Amazonas como centro de origen del cacao (García C.L.F. 2000).

En cuanto a la distribución geográfica la mayor concentración de áreas de cacao están entre los 10° de latitud norte y sur del Ecuador, distribuidos en el Oeste Africano, América Latina y sud este de Asia.

Lachenaud en 1997, sobre la base de estudios moleculares y argumentos paleogeográficos y geobotánicos propuso 4 grupos o compuestos germoplásmicos naturales, con su correspondiente distribución geográfica como se señala en el Cuadro 1:

**Cuadro 1: Grupos de cacao y distribución geográfica (Lachenaud 1997)**

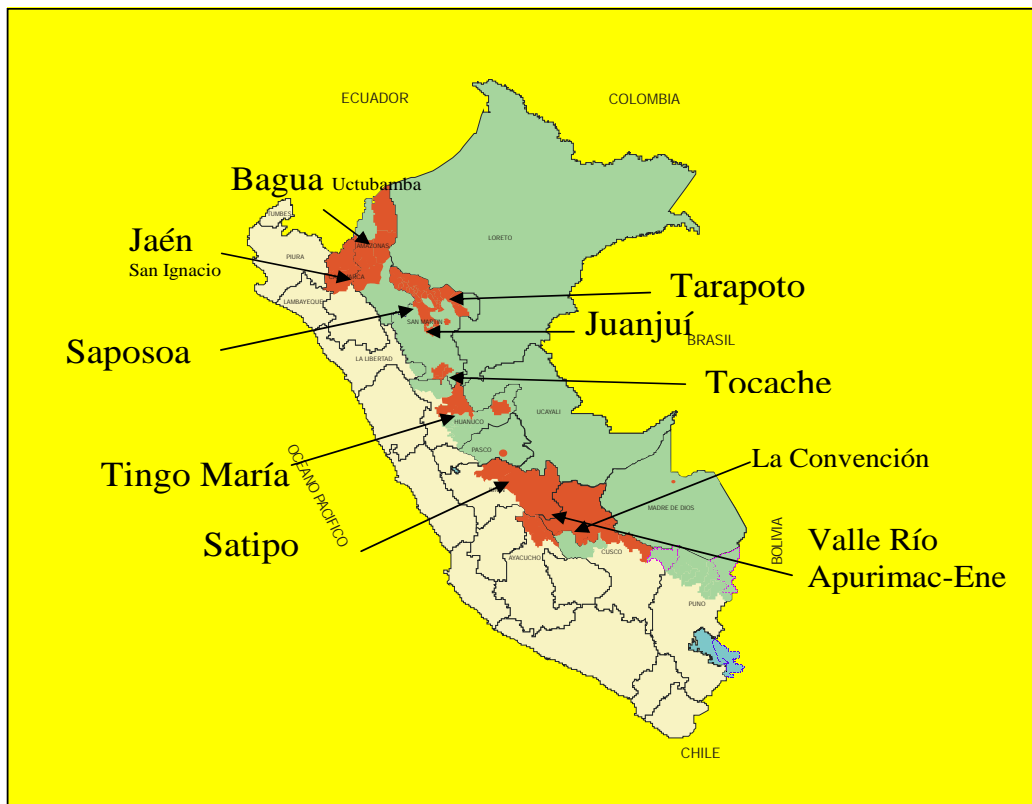
<b>Grupo de cacao</b>	<b>Distribución geográfica</b>
A. Criollo	América Central, Colombia y Venezuela
B. Amazonas, Forasteros Del Alto Amazonas	Perú, Ecuador, Colombia, Bolivia y Brasil
C. Guyanas o Forasteros Del Bajo Amazonas	Meseta de las Guyanas, Venezuela, Surinam, Guyana Francesa y Brasil
D. Nacional	Zona Costera del Ecuador

Fuente: García C. L. F. 2000

Recientes estudios han revelado nuevos conocimientos sobre la taxonomía, especiación, y dispersión geográfica del cacao. Mediante marcadores bioquímicos y moleculares se ha confirmado la naturaleza híbrida del tipo Trinitario (cruce Criollo x Forastero). A su vez se sugirió un origen sudamericano del cacao criollo. Las variedades de cacao Forastero que se

denomina “Cacao común” o “Corriente” representan los mayores volúmenes de la producción mundial. Por otro lado, las variedades de cacao Criollo (Porcelana, Playa Alta, Cerro Azul) de América Central y Sur (Colombia y Venezuela) conjuntamente con las variedades del tipo Nacional (variedad “Arriba”) del Ecuador y las variedades trinitarias son llamados “Cacaos finos”, “Superiores” o “Selectos” y representan una pequeña parte de la producción mundial (García C.L.F. 2000).

## PRINCIPALES ZONAS DE PRODUCCION DE CACAO EN EL PERU



Fuente: DGPA – MINAG. 2006

### 2.1.1. La producción del cacao en el Perú

En el año 2003, la superficie cultivada de cacao a nivel nacional según la Dirección General de Información Agraria del Ministerio de Agricultura (DGIA - MINAG) y el ICT fue de 46,821 has., con una producción de 25,687 tn. y rendimiento promedio de 549 Kg./ha., distribuidos de la siguiente manera: al norte con el 16%, al centro 28 % y al sur 56 % de la producción nacional.

A continuación se ofrece estadísticas actualizadas de cacao de la campaña 2004/2005 por departamento.

**Cuadro 2: Perú: Cultivo de cacao por departamento.  
Campaña agrícola 2004-2005**

DEPARTAMENTO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha.)	SUPERFICIE COSECHADA (ha.)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO (S./Kg.)	RENDIMIENTO (Kg./ha.)
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>5,168.00</b>	<b>50,395.00</b>	<b>25,846.00</b>	<b>3.75</b>	<b>513.00</b>
AMAZONAS		2,799.00	2,799.00	3.43	786
AYACUCHO	2.00	5,603.00	5,603.00	3.94	688
CAJAMARCA	4.00	772.00	772.00	3.38	643
CUSCO	127.00	6,710.00	6,710.00	3.73	321
HUANUCO	4.00	2,003.00	2,003.00	3.98	466
JUNIN	541.00	3,571.00	3,571.00	3.74	59
LA LIBERTAD	2.00	38.00	38.00	1.73	800
LAMBAYEQUE		4.00	4.00	1.58	667
LORETO		51.00	51.00	2.36	895
MADRE DE DIOS	6.00	57.00	57.00	2.21	670
PASCO		24.00	24.00	1.32	807
PIURA	30.00	149.00	149.00	2.75	536
PUNO		45.00	45.00	3.40	750
SAN MARTIN	4.358.00	3,357.00	3,357.00	3.90	793
TUMBES	27.00	107.00	107.00	3.45	1020
UCAYALI	67.00	556.00	555.00	3.57	916

Fuente: DGPA, DGIA – MINAG. 2006

La superficie cosechada a nivel nacional en la campaña agrícola 2004/2005 fue de 50,395 has y la producción de 25,846 tn, teniendo un rendimiento promedio de 513 Kg./ha de cacao. Siendo los departamentos de mayor producción Cusco (26%), Ayacucho (22%), Junín (14%), San Martín (13%), Amazonas (11%) y Huanuco (8%).

El Ministerio de Agricultura, con la participación directa de PROAMAZONIA con el fin de facilitar el planeamiento regional y nacional efectuó en el año 2003 el estudio: "Caracterización de las zonas productoras de cacao en el Perú y su competitividad", siendo importante conocerlo dada la gran cantidad de factores que han considerado para el estudio respectivo, tales como: Componente ambiental - componente biótico - componentes tecnológico productivo - componente tecnológico, competitivo - componente económico y componente social.

Mayor información en:

[http://www.proamazonia.gob.pe/estudios/caracterizacion\\_cacao.pdf](http://www.proamazonia.gob.pe/estudios/caracterizacion_cacao.pdf) o  
<http://www.minag.gob.pe/DGPA/Cadenas/Cacao/documentos>

## 2.2. Clasificación taxonómica

El cacao (*Theobroma cacao* L.) pertenece a la clase Dicotiledónea, orden Malvales, familia Sterculácea, género *Theobroma* y especie cacao. Por ser cauliflora produce sus frutos en el tallo y ramas.

### 2.3. Recursos genéticos del cacao

Los recursos genéticos vegetales representan la “materia viviente que puede propagarse sexual o asexualmente, tienen un valor actual o potencial para la alimentación, agricultura o forestería y pueden ser variedades primitivas (razas locales) obsoletas o modernas; poblaciones en proceso de mejora genética y poblaciones silvestres”. (Leipzig 1996).

Se ha recibido información sobre las expediciones que hizo a Perú F. J. Pound (1938 y 1939), de los clones introducidos a la Estación Experimental Agrícola de Tingo María - SIPA, así como también del establecimiento de los Bancos de Germoplasma efectuados por PNUD en la UNAS Tingo María, Tocache, Universidad Nacional de Ucayali - UNU, Valle del Río Apurímac - Ene (Ayacucho) e igualmente del Banco de Germoplasma de Cacao de Cajamarca y Amazonas efectuada por ADEX-AID (García C.L.F. 2000); todo lo cual constituye un enorme potencial de recursos genéticos que está disperso. Se precisa su unificación, previa sistematización, así como también su evaluación con fines de mejoramiento genético, de acuerdo a las metodologías existentes y que ahora con las ayudas biotecnológicas con que se cuenta se facilitará la obtención de clones o híbridos de alta productividad, tolerantes a enfermedades y con alta calidad de la almendra, entre otros parámetros.

El **Instituto de Cultivos Tropicales - ICT** ha venido realizando trabajos de selección recurrente en campos de productores en los últimos años, en la búsqueda de materiales productivos, resistentes a enfermedades tal como la última realizada con apoyo de INCAGRO en el que se seleccionaron más de 600 plantas híbridas como madres promisorias en la Región San Martín (Tocache y Juanjuí), así como otras colecciones locales que están en el VRAE. Se espera que de este material surjan genotipos de cacao promisorios para el incremento de la productividad y control de enfermedades con material resistente al corto y largo plazo, además de ampliar la base genética del cacao en la zona, a fin de encaminar investigaciones futuras en esta línea (Información alcanzada en la etapa de revisión del documento).

En cuanto a la **Universidad Nacional Agraria de la Selva - UNAS**, Tingo María<sup>1</sup>, se conoce que su Banco de Germoplasma de Cacao le fue transferido del PNUD para conocer, evaluar y generar semilla élite (1990). El pool genético cuenta con 160 accesiones: Colección Internacional, Colección Huallaga y Colección Ucayali- Urubamba, las que se presentan a continuación (Foto 1).

---

<sup>1</sup> Taller Nacional “Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cacao” Lima 16 de Mayo 2006’

Foto N° 1: Clones destacables en diferentes colecciones



Fuente: Ríos R. R. UNAS Tingo Maria, Taller Nacional “Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cacao” Programa ACCESO (IICA, USAID, WCF, CICAD-OEA).

El ICT precisa que existe gran diversidad de genotipos de cacao provenientes del cruce entre amazónicos, criollos y trinitarios que presentan atributos superiores. Sin embargo, su potencial se ve disminuido por un mal manejo agronómico integrado. Destaca el clon CCN-51 por su alta calidad de almendra y previene del peligro de cultivos monoclonales que se produzca una combinación de 5 clones por hectárea, sugiriendo que 75% sean de alta productividad y 25% tolerantes, dispersos al azar.

En relación a los **cultivares policlonales**, a lo cual ambas instituciones hacen mención hay que tener en cuenta que aun no han caracterizado cada uno de los clones que componen cada conjunto recomendado; es decir, si son o no compatibles.

Actualmente se dispone de progenitores que transmiten diferentes características favorables a sus progenies:

- Productividad: PA107, CCN51, SCA6, ICS51, IMC67, Pound 7
- Baja altura y vigor: Criollo 27
- Se han identificado clones con características tolerantes a plagas como Monilia, Escoba de brujas, Phytophthora y Ceratocystes y se espera que en 4 años más de investigación tendrán clones con características



deseables de resistencia y enfermedades con alta productividad y disponibles para la comunidad internacional (Motamayor, J.C. 2006)

**Foto N° 2: Clones sobresalientes como resultados de investigación**

**CULTIVAR POLICLONAL PARA LA AMAZONIA PERUANA ?**

Con los resultados de investigación que la UNAS ha desarrollado en estas dos últimas décadas, algunos clones que sobresalen son: CCN-51, ICS-95, IMC-67 y ICS-1, que pueden ser parte de un Cultivar policlonal. Otros podrían ser:

---

**FORASTEROS    TRINITARIOS    MISCELANEOS**


---

**IMC - 67    UF - 273 (TSH - 919)    CCN - 51**

**PA - 169    ICS - 95    EET - 233**

**AMAZON 15TSH - 1186 (ICS - 1)    OTROS**

---



Fuente: Ríos R. R. UNAS Tingo Maria, Taller Nacional "Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cacao" Programa ACCESO (IICA, USAID, WCF, CICAD-OEA)

### **Banco de germoplasma y Jardines clonales**

Los bancos de germoplasma son áreas destinadas a conservar e intercambiar material clonal de cacao con características genéticas superiores: alta productividad, resistencia y/o tolerancia a enfermedades, etc.

Los jardines clonales son campos donde se produce material altamente productivo y tolerante a plagas y enfermedades procedentes del banco de germoplasmas o campo de producción debidamente certificados con la finalidad de tener material vegetativo de propagación. Se recomienda que se deba fomentar la instalación de los mismos en los centros de investigación, con el fin de tener suficiente material vegetativo selecto (yema) oportunamente. Toma mayor importancia cuando hay necesidad de contar con nuevas áreas de cacao y no se tiene mucho tiempo disponible, debiendo cambiar de modalidad e instalar jardines clonales en los campos de los productores a través de injertos en ramas (como una alternativa).

### **3. CONDICIONES DE CLIMA Y SUELO**

El clima así como el suelo están directamente relacionados con el crecimiento, floración, fructificación y producción del cacao, e igualmente con la aparición de algunas enfermedades; es así que en la instalación de una plantación de cacao se deben considerar los requerimientos mínimos para ambos componentes.

#### **3.1. Clima**

##### **3.1.1. Temperatura**

Componente relacionado con la fenología del cultivo.

La oferta tecnológica del ICT<sup>2</sup> grafica temperaturas promedios mensuales hasta de 10 años:

- i. La temperatura media anual debe estar entre el 24°C a 26°C y no debe exceder los 30°C.
- ii. Temperatura media no debe ser inferior a 15°C.
- iii. Las oscilaciones diarias de temperaturas entre el día y la noche no deben ser inferiores a 9°C.

##### **3.1.2. Precipitación**

Este cultivo es muy sensible a la falta de humedad del suelo y necesita un adecuado suministro de agua para efectuar sus procesos metabólicos. La lluvia presenta grandes variaciones a través del año.

En la oferta tecnológica presentada por el ICT se grafica la precipitación pluvial (mm.) hasta de 10 años en promedio; siendo en Tingo María la zona donde se produce mayor precipitación.

De los gráficos, tabla mencionada y del análisis efectuado se deduce lo siguiente:

- i. Existe una buena distribución de precipitación durante todo el año.
- ii. No debería ser menor de 100mm/mes, como es el caso de Juanjuí, en donde algunos meses está por debajo del límite según el promedio de 10 años, por lo que se deberán tomar las medidas necesarias correspondientes.
- iii. Zonas demasiado lluviosas deberán estar asociadas con suelos de buen drenaje.
- iv. Los clones e híbridos se consideran en función de la región y cantidad de lluvia (según la tabla mencionada de zonificación clonal<sup>3</sup>).

---

<sup>2</sup> Se indicó anteriormente en el capítulo 1 b), el nombre del documento, sus autores y año (2004)

<sup>3</sup> ICT, Manual "Manejo Integrado del Cultivo y Transferencia de Tecnología en la Amazonia Peruana" Tarapoto 2004, Pág. 33 Cuadro 2.

### 3.1.3. Humedad Relativa

Está muy relacionada con la lluvia, la que debe ser considerada en la oferta tecnológica.

El cacao es una planta xerófila, por tanto se afecta mucho si se presentan períodos secos prolongados y de humedad relativa baja. La humedad relativa influye mucho en el desarrollo de la enfermedad de la pudrición parda (*Phytophthora palmívora*), como de otras enfermedades; además de favorecer al rápido crecimiento de musgos y líquenes en los tallos y ramas de árboles, así como de otros parásitos (Benito S. J. 1992).

La humedad relativa óptima está entre 70 a 80 % (Liberato T y Díaz E, 2000), según el ICT, si la zona es demasiado lluviosa (3500 mm/año) los suelos deben presentar un drenaje perfecto, la humedad relativa debe ser mayor de 70%, como también lo mencionan en el P.T. para el VRAE<sup>4</sup>. En este último documento se indica que para las condiciones del VRAE la humedad relativa oscila entre 70 a 80%, además de mencionar que un factor determinante que influye en la humedad relativa y al ataque de plagas y enfermedades, es el manejo de la sombra permanente.

Finalmente durante la etapa de revisión del documento, ICT indica que la humedad relativa está correlacionada con la precipitación y que niveles de saturación por encima de 70 % generan impactos epidemiológicos fuertes que comprometen la incidencia de monilia, escoba y los rendimientos por unidad de área.

#### En síntesis:

- **La humedad relativa debe ser mayor al 70%**
- **Para las condiciones del VRAE, la humedad relativa oscila entre 70% y 80%**

**Sin embargo se necesita una mayor investigación frente a otros parámetros climáticos en relación con ambientes que favorezcan el ataque de plagas y enfermedades**

### 3.1.4. Luminosidad

La función fotosintética depende de la luminosidad. En el cacao la fotosíntesis ocurre con baja intensidad aún cuando la planta está a plena exposición solar. El factor sombra está relacionado con este componente climático.

<sup>4</sup> Paquete Tecnológico para el Valle del Río Apurímac y Ene

De la información obtenida y analizada se concluye que hay homogenización en relación a la luminosidad:

- Una intensidad lumínica menor de 50% limita los rendimientos, mientras que una intensidad lumínica ligeramente superior al 50% lo incrementa.

### 3.1.5. Altitud

La altitud tiene relación inversa con la temperatura, a medida que aumenta la altitud disminuye la temperatura.

De la información revisada, el cacao es una planta que se cultiva desde el nivel del mar hasta alturas de 1000 msnm. Existe uniformidad de criterios de las ofertas tecnológicas para indicar que:

- El rango óptimo se encuentra entre los 250-900 msnm.
- Fuera del límite anterior, las plantaciones cacaoteras sufren alteraciones fisiológicas.
- En latitudes cercanas al Ecuador las plantaciones desarrollan normalmente en mayores altitudes que pueden llegar hasta 1400 msnm.

### 3.1.6. Viento

Es un componente climático que determina la velocidad de evapotranspiración del agua en la superficie del suelo y de la planta. Cuando la plantación está expuesta a continuos vientos pierde la humedad de las hojas rápidamente, cierran sus estomas y, en general, disminuye la fotosíntesis. Cuando es demasiado fuerte destruye las ramas de los árboles, provocan de la caída de las flores y ocasionalmente el de los árboles.

Del análisis del aporte que hace PROAMAZONIA se deduce lo siguiente:

- En plantaciones donde la velocidad del viento es del orden de 4m/seg. y con muy poca sombra, es frecuente observar defoliaciones fuertes.
- En regiones con velocidades de viento de 1 a 2 m/seg no se observa el problema indicado.

### 3.2. Suelo

Los suelos más apropiados son los aluviales, de textura franca, profundos con subsuelo permeable, no recomendándose los arenosos. Está relacionado con el desarrollo del sistema radicular que llega a los 1.5 m o más si las condiciones así lo permiten no sólo debe tener buenas condiciones físicas y químicas en los primeros 30 cm. de profundidad, también en los horizontes inferiores.

#### 3.2.1. Drenaje

Está relacionado con la textura del suelo, la topografía del lugar, las lluvias, la susceptibilidad del área a sufrir inundación y su capacidad intrínseca para mantener una adecuada retención de humedad y disponer de una apropiada aeración.

##### **Del análisis de la información se deduce:**

- **El suelo debe tener buen drenaje, fácil de drenar con la construcción de canales.**
- **Texturas arcillosas en el subsuelo no permiten el rápido movimiento del agua.**

#### 3.2.2. pH

El pH tiene relación con la disponibilidad de elementos nutrientes.

##### **De la información analizada en las diferentes ofertas tecnológicas se concluye que:**

- **Hay casi total uniformidad en el rango del pH óptimo, siendo éste entre 5.5 a 6.5.**
- **En cuanto a rangos mínimos y máximos van desde 5.0 - 7.5 y de 4.5 - 8.5. Si bien en el rango óptimo no hay prácticamente discrepancias es necesario reforzar la investigación en los mínimos y máximos que permita posteriormente transferir esta información a los usuarios, dada la importancia que reviste.**

Por otro lado, el cacao puede desarrollarse sobre suelos de reacción muy ácida con pH inferior a 5, incluso en suelos muy alcalinos de pH superior a 8. La mayoría de suelos cacaoteros presentan sin embargo un pH comprendido entre 6 y 7, siendo el pH óptimo próximo a 6.5 (Valer D.C.2000). Según Zúñiga C. L. (2000), el cacao para que se mantenga con éxito se requiere un pH entre 5.5 - 7.5 de acidez moderada y ligeramente alcalino.



Con relación al pH alto, según las recientes experiencias del ICT, en áreas significativas como el Huallaga, Saposoa, Bellavista, entre otras, se notó la presencia de carbonatos que ocasionaron interacción con la disponibilidad de hierro y magnesio; consecuentemente en estos casos hay que prever y **suministrar** (vía foliar) los elementos hierro y magnesio, y de ser necesario el fósforo, que al ser bloqueados no son asimilados en la cantidad y velocidad suficiente por la planta. La experiencia señalada precisa tomarla en cuenta para **zonificar espacios** similares en otros ámbitos de la región cacaotera que tengan esta problemática y prevenir a los agricultores.

### 3.2.3. Materia orgánica

El cacao necesita una adecuada cantidad de materia orgánica que dependerá de las condiciones físicas y biológicas del suelo. El que favorecerá a la estructura del suelo y evitar la desintegración de sus gránulos por acción de las lluvias, además de alimentar la flora microbiana que participa en la formación y desarrollo del suelo.

**Del análisis de la información presentada se deduce que:**

- **Se da relativamente poca importancia a este factor toda vez que no se especifica cual es su contenido óptimo o en el rango de variaciones respectivas.**

Es recomendable que los suelos que se seleccionen para el cacao tengan un contenido de materia orgánica no menor de **3 %**.( Benito S.J.).

El cacao necesita un adecuado suministro de materia orgánica para que pueda desarrollarse satisfactoriamente. **Los árboles de sombra y el propio cacao constituyen una fuente constante y segura de aporte de materia orgánica al suelo.**

### 3.2.4. Topografía

La gran mayoría de áreas cacaoteras tienen una topografía accidentada impiendo la mecanización y la aplicación de otras técnicas modernas, además de que estas zonas están sujetas a la erosión constante por parte de las lluvias, lo cual constituye un problema serio.

Del análisis de la información presentada se puede deducir lo siguiente:

- **Hay escasa información sobre este factor de parte de algunas instituciones.**
- **Para sembrar en laderas se puede hacer con manejo de coberturas establecidos en curvas de nivel y otras prácticas de conservación de suelos.**
- **Pendientes mayores al 15%, las actividades agrícolas también deben ser manuales.**

**Es necesario verificar que la incidencia de moniliasis es menor en terrenos con pendientes menores al 15%. Al respecto, de ser cierto esto sería para áreas reducidas, no significativas (por efecto de la sombra); sin embargo no todos los especialistas consideran que la presencia de moniliasis sea función de la pendiente del suelo.**

#### **4. LA SELECCIÓN Y PREPARACION DEL TERRENO DE LA PLANTACION DE CACAO**

De tomarse en cuenta todo lo anotado y siguiendo la secuencia lógica, el terreno seleccionado y preparado estará en condiciones de recibir los plántones de cacao - preparados de acuerdo a la demanda programada -.

La amazonía peruana tiene diversos tipos de clima y suelo donde se cultiva cacao. Sin embargo aún en zonas climatológicamente adecuadas no es prudente elegir al azar el lugar de su instalación; las variaciones de clima, en especial la cantidad y distribución de la lluvia imponen un cambio en las características del suelo requeridas para un crecimiento óptimo.

El cacao depende de su sistema radicular que le proporciona anclaje y una provisión adecuada de nutrientes y agua que satisface las necesidades de la parte aérea, si alguno de estos requisitos no se cumple en cualquier etapa de su desarrollo ya sea estacional u ocasionalmente, entonces se reduce el vigor del crecimiento, pudiéndose disminuir los rendimientos, la resistencia a enfermedades y la vida útil del árbol. Por otro lado, la naturaleza física del suelo es tal vez más determinante que las condiciones químicas y el color del mismo, siendo un indicador de selección para instalar plantaciones de cacao al ser una guía útil para estimar las condiciones de humedad (Zúñiga C.L. 2000).

##### **4.1. La selección del terreno y las plantaciones de cacao**

Para las orientaciones y especificaciones sobre la selección del terreno a elegir, el **usuario del presente Protocolo deberá revisar la información proporcionada por el ICT<sup>5</sup> por considerarlo adecuada al tomar en cuenta diversos factores edafoclimáticos para la selección del terreno.**

En cuanto a plantaciones híbridas y clonales de cacao, si bien actualmente estamos en la era de los clones, los híbridos no dejan de tener actualidad; tal es así que la gran mayoría de las plantaciones antiguas son de origen híbrido. Hace unas décadas la Estación Experimental Agrícola de Tulumayo, Tingo María distribuyó semilla híbrida de polinización abierta de las cruces: SCA-6 x ICS y SCA-6 x ICS-6 (Benito. S. J.1992).

Bajo condiciones experimentales el potencial productivo de las variedades híbridas es muy alto, para las condiciones de la mencionada Estación Experimental (EE), los híbridos produjeron en evaluaciones consecutivas de 7 años 1351 y 1192 Kg./ha respectivamente (Laos 1991), contrastando con lo que en Brasil se obtuvo para el híbrido SCA-6 x ICS-1, evaluado por 12 años consecutivos, produjo en promedio 60% más que lo que se produjo con el mismo híbrido en la E.E. Tulumayo, Tingo María (2160 Kg./Ha).

En lo referente a plantaciones clonales, igualmente en la mencionada E.E. se introdujeron clones de la United Fruit C (UF), así como de la selección del

<sup>5</sup> [www.ict.com.pe](http://www.ict.com.pe), Manual: "Manejo Integrado del Cultivo y Transferencia de Tecnología en la Amazonia Peruana"

Colegio Imperial (IC) y Scavina (SCA) en lo que se incluye a los Pound y EET (del Ecuador), habiendo destacado ICS-1, ICS-6, UF-221, UF-613, UF-677, UF-650, UF-688 y UF-654 (Benito S.J. 1992); en donde se sigue recomendado hasta la fecha el primero.

El clon que viene actualmente teniendo gran importancia es el CCN-51, seleccionado y estudiado por el agrónomo Homero Castro, hace más de 30 años en el Ecuador (Crespo del Campo E. y Crespo A.F. 1997) reportando entre algunas de sus características lo siguiente: peso de 100 pepas secas, 154 gr.; porcentaje de grasa, 52%; producción promedio de cacao seco por árbol, 3 a 4 lbs y promedio de mazorcas sanas cosechadas al año por árbol adulto, 20 a 30 mazorcas o según la densidad de siembra.

**El usuario podrá tener mayor información revisando lo que el ICT ha a considerado para plantaciones híbridas y plantaciones clonales de cacao por tener información actualizada y adecuada sobre estas plantaciones.**

#### **4.2. Las alternativas de selección de sistemas de instalación**

Se refiere explícitamente a los siguientes sistemas de instalación:

- Cultivos con purma con entresaque selectivo de árboles para sombra permanente.
- Cultivos en purma con entresaque selectivo para sombra temporal e introducción de especies para sombra permanente.
- Cultivos con establecimiento de sombra temporal (cultivos semipermanentes) y permanentes (especies leguminosas arbóreas).

En general al comparar estos 3 sistemas hay bastante coincidencia entre los documentos del ICT y Paquete Tecnológico (PT) para el VRAE.

Cabe indicar que años anteriores en la zona del Huallaga, se incluía también como una alternativa el cultivo en bosque virgen aclarado por entresaque selectivo. Al parecer estos denominados bosques vírgenes (bosques primarios) son cada vez más escasos y sólo van quedando las purmas (bosques secundarios) además de áreas de otros cultivos, que optan por el cacao.

#### **4.3. Instalación y manejo de la sombra en el cacaotal**

Antes de desarrollar sobre **sombra temporal** y **sombra permanente** que hace mención en detalle el ICT, se dará a continuación algunas **consideraciones sobre la sombra**, que corresponden tanto a la plantación del cacaotal en su conjunto, como del árbol de cacao, haciendo referencia a la **agroforestería** por considerarlo que tiene un enorme potencial y que no se está aprovechando a plenitud.

### Con relación a las consideraciones de sombra:

El término cacaotal incluye además de la plantación de cacao, las plantas de piso, otros cultivos asociados y las plantas del dosel de sombra. Donde dosel es definido como el volumen que contiene toda la vegetación de la plantación; y la sombra se refiere únicamente a los cambios en la cantidad, calidad y distribución temporal y espacial de la radiación solar dentro de la plantación, provocados por la intercepción de las copas de los árboles, barreras topográficas, vegetación colindante y nubosidad. Por otro lado, el concepto "sombra" ha sido utilizado para describir el conjunto de cambios que se producen en el microclima de la plantación cacaotera: radiación solar, viento, humedad relativa, temperatura y luz ultravioleta, etc.

Las especies a considerar para el dosel de sombra son muchas y no sólo basta con saber los usos, bienes y servicios que proveen, sino también las características que determinan el tipo de sombra que proyecta cada especie, es decir: altura a la que se ubica la copa, ancho y opacidad de la copa, y caducifolio (meses sin follaje). Por otro lado, si se considera sólo a la planta de cacao o sea la autonombra va a depender de muchos factores como:

- **Edad:** Las plantas jóvenes tienen copas pequeñas y todas las hojas de la copa reciben irradiación solar, pero al desarrollar las copas aumenta la autosombra.
- **Densidad de la población:** La autosombra será mayor en plantaciones con alta densidad.
- **Pendientes o laderas:** Las pendientes modifican la velocidad de tránsito de la sombra sobre el cultivo. Las fachadas determinan exposición de laderas para la iluminación por la mañana o la tarde (movimiento diario del sol).
- **Nubosidad y vientos:** El cacao responde bien con 5 horas de brillo solar diario. Zonas nubosas pueden reducir el brillo solar a 3 a 4 horas diarias, exigiendo mantener pocos árboles en el dosel de sombra. Los vientos modifican la disposición espacial de los árboles - arreglos lineales de plantación -.
- **La distribución espacial de la sombra en el cacaotal.** El cacao requiere de un dosel de sombra espacialmente distribuido; sin embargo hay muchos cacaotales que tienen doseles con sombra irregular, con parches, muy densos y sin sombra.
- **Altura de la copa de la sombra.-** Copas altas producen sombras ralas o rápidas.

Básicamente el manejo de la sombra es para analizar y mejorar el dosel y en el que también se incluyen los objetivos de requerimientos del productor en términos de bienes (madera, leña, fruta, fibra, miel, etc) y servicios (hábitat y



corredores biológicos para fauna, conservación de suelos y agua, fijación del carbono atmosférico) (Somarriba E. 2006)

**En concerniente para la instalación de sombra temporal y permanente que precisa ICT se encuentra documentada y explícita por lo que el Usuario deberá conocer el contenido de los mismos y que incluye a su vez aspectos de agroforestería. La información que ofrece el Paquete Tecnológico para el VRAE en cuanto a distanciamiento de sombra, frente a temperatura, precipitación y zonas, ha sido complementada por ICT.**

### **Con relación a agroforestería:**

En las próximas décadas el uso de la tierra probablemente producirá crecientes conflictos entre los agricultores que lo necesitan para producir alimento y los silvicultores o conservacionistas, bajo este contexto el sistema agroforestal puede desempeñar un papel importante en el manejo de plantaciones cacaoteras (Zúñiga C.L. 2000), cuyo potencial aun no es aprovechable (Somarriba E. 2006). Por otro lado la agroforestería es sinónimo de recuperación del entorno medio ambiental (Caballero D.J.1995) y es definida como: “Nombre colectivo para sistemas de uso de la tierra y prácticas en las cuales los árboles perennes maderables se integran deliberadamente con cultivos y/o animales en la misma unidad de manejo. La integración puede ser como mezcla espacial o como secuencia temporal. Hay normalmente interacciones tanto ecológicas como económicas entre lo maderable y lo no maderable en el campo de la agroforestería”. (ICRAF 1993).

La agroforestería en la selva peruana siempre se ha practicado aunque a pequeña escala; no es una técnica nueva. Básicamente se trata de combinar especies que se asocian sistemáticamente aprovechando los espacios respectivos para beneficio mutuo; según la zona y las posibilidades del entorno ambiental se seleccionarán las especies de rápido crecimiento, como es el caso de las leguminosas que sirven para fijar nitrógeno al suelo. Por lo tanto, lo que se busca es la mejor combinación de cultivos, haciendo a cada uno de ellos productivo y al conjunto suficientemente rentable.

Hay varias formas de distribución de árboles, dentro del sistema de agroforestería. En el país uno que tiene varios propósitos fue el que se instaló hace más de una década en la E.E.A. de Yurimaguas, en el se aprovechaban los frutos, la leña y la madera valiosa; el que fue instalado bajo el sistema de multiestrato en la que el pijuayo (*Bactris gasipaes*) estaba a una densidad de 10m x 10m; el tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*) 10m x 10m; la araza (*Eugenia stipitata*) 5m x 5m y la guaba (*inga edulis*) 5m x 5m. Disponiéndose 3 especies en cuadrado y una - el pijuayo - en tres bolillos.

Asimismo, se están desarrollando sistemas agroforestales con cacao (con densidad 3 x 3 manejando la sombra permanente – guaba, tornillo, caoba) en

la Estación Experimental Agrícola “El Porvenir” y en la Sub Estación Pichanaqui.

En el Taller Nacional se mostró una vista de cacao (3 x 3) asociado con laurel (10 x 10) para las condiciones de Tingo María, a cargo de la UNAS. En el caso del INIEA lo viene promoviendo tanto con frutales, como con forestales en sus Centros de investigación adaptativa y de capacitación.

La Agroforestería deberá quedar en la mente del usuario como una alternativa importante de biodiversidad para la conservación del medio ambiente, siendo materia de investigación los diferentes sistemas de producción agroforestales.

**Foto N° 3: Cacao 3 x 3 y Laurel 10 x 10 bajo un sistema de callejones**



Fuente: Ríos R. R. UNAS Tingo María, Taller Nacional “Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cacao” Programa ACCESO (IICA, USAID, WCF, CICAD-OEA)

#### **4.4. Diseño de plantación y densidad de siembra**

En el Perú las prácticas de distanciamiento de siembra varían de región a región, y aun dentro de una misma región. La distancia óptima para el cacao es la que da una mayor producción por unidad de área, sostenible en el tiempo.

Distancias cortas de siembra, dan mayor producción en los primeros años, pero comparando las largas durante un número de años, se tiene conocimiento que con el tiempo la cosecha anual por hectárea llega a ser aproximadamente la misma. Sin embargo esta experiencia deberá ser confirmada con trabajos experimentales.

La densidad está en función del material a sembrar: dependiendo de las condiciones de suelo y clima que conducirá el potencial de producción por árbol.

Al analizar la información disponible de la oferta tecnológica que incluye las exposiciones ofrecidas en el Taller Nacional, el ICT<sup>6</sup> en forma simple y clara dio un alcance sobre los diferentes sistemas, con las fórmulas respectivas para obtener el número de plantas por hectárea, complementado con un gráfico de distribución espacial para uno de los sistemas en las que se incluye también los árboles de sombra. La UNAS en su exposición menciona que para el tipo de clon actual (mediano o corto) el distanciamiento 3m x 3m es adecuado, agregando que falta solidificar la investigación en relación al distanciamiento 2m x 1.8m x 3m. En el grupo de trabajo del ICT precisa que vienen usando tres bolillos siendo usado también por la UNAS y PROAMAZONIA. Este último incluye además 3m x 3m, 3m x 2m, y 3m x 1m x 1.5 (surcos mellizos) obteniendo 3333 plantas, que permite emplear clones de parte medio y bajo, adaptándose a terrenos planos y en terrenos con pendientes de menos de 15%. Finalmente en el PT para el VRAE se incluye el de 3m x 3m en cuadrado y el de 3m x 3m en tres bolillos con 1111 y 1287 plantas respectivamente.

**En general el distanciamiento 3 m x 3 m sea en cuadrado o en tres bolillo, es el más recomendable. Se debe tener en cuenta que para situaciones específicas ante la diversidad de factores relacionados con la densidad, sólo se puede superar con la investigación.**

## **INSTALACIÓN Y MANEJO DE VIVERO**

**La producción de plántones es lo más usado y recomendable para iniciar una plantación de cacao dado la gran variabilidad que se genera al usar directamente la semilla botánica. Sin embargo, es pertinente conocer previamente antes de tratar sobre la producción de plántones, los tipos de propagación y las variantes en las que destacan los injertos.**

### **4.5. Aspectos de los tipos de propagación**

Tradicionalmente se ha venido propagando el cacao por semilla botánica, teniendo como experiencia la desarrollada en la E.E.A. del Tulumayo - Tingo María en la década del sesenta, en donde se distribuyó semilla híbrida de polinización abierta de los cruces SCA-6 x ICS1 y SCA-6 x ICS-6, entre otras.

---

<sup>6</sup> "Manejo integrado del cultivo y transferencia de tecnología en la Amazonía Peruana - Cacao". 2004. Instituto de Cultivos Tropicales - ICT. 184 p; Autores: E. Arévalo; L. Zúñiga; C. Arévalo y J. Adrianzola.

INIEA, en la década del setenta a través de su E.E.A. “El Porvenir” - Tarapoto divulgó a través de boletines las ventajas y desventajas para obtener semillas de cacao, indicando la forma de seleccionar las plantas madres, el fruto, la semilla, así como el embalaje y transporte (Benito S.J. 1992).

A inicios de la década del 90 se dio impulso a la instalación de plantaciones clonales vía injerto. En la actualidad se considera adecuada la propagación asexual. (Vía injerto con material clonal altamente productivo y tolerante a plagas y enfermedades).

**El usuario del Protocolo podrá obtener información específica sobre la propagación asexual revisando el documento de PROAMAZONIA, que con claridad muestra los diferentes pasos a seguir. El INIEA, ICT y UNAS cuentan con información similar.**

#### 4.6. La producción de plantones

La base del éxito de la plantación de cacao dependerá del empleo de plantones adecuadamente conducidos en los viveros.

- El ICT ofrece los diferentes pasos para la producción de plantones que va desde el establecimiento de viveros hasta la producción de los mismos, listo para el trasplante. Por ejemplo para producir 1500 plantones se seleccionarán 1283 (tres bolillos):
  - Se recomienda que la construcción de viveros sea con materiales de la zona, preparación del sustrato, llenado de bolsas en polietileno de color negro de 30 cm de alto x 15 cm de ancho y 0.2 mm de grosor con 4 a 8 agujeros distribuidos en su base y preparación de la semilla.
  - Manejo de vivero que incluye desde: riego, deshierbo, nutrición, injerto con clones seleccionados y selección de plantones.
  
- La información que ofrece el PT mencionado es similar al de PROAMAZONIA<sup>7</sup> con apenas algunas variantes, las que son sólo de forma. Es así que las camas de almácigos si bien tienen otras dimensiones, ambas están planificadas para la obtención de 1500 plantones, variando en la distribución del largo y ancho de las camas, como en las calles entre caminos. Por otro lado PROAMAZONIA, para el caso de las bolsas de polietileno consideran sólo las siguientes características: color negro 15 cm. de ancho x 20 cm. de largo x 0.1 mm. de espesor, perforaciones bien ubicadas que permitan un excelente drenaje. Así también señala 2 opciones para el uso de bolsas según la edad del plantón:
  - Bolsas de 20 cm. x 30 cm. x 0.15 cm., en donde pueden mantenerse los plantones hasta por 7 meses de edad, tiempo en el cual adquieren

<sup>7</sup> “Manual del cultivo del cacao”. 2004. PROAMAZONIA. Colaboración de Cacao VRAE S.A., SENASA, INIEA, MINAG. 130 p; Autor: M. Paredes.

el diámetro de un lápiz, pudiendo ser injertado. Luego de 3 meses de ser injertados deben ser trasladados a campo definitivo.

- Bolsas de 12 cm. x 15 cm. x 0.15 cm., en este caso los plantones pueden ser injertados a partir de la semana de germinación, llamándose a esta práctica “injerto de fosforito” la que también puede injertarse cuando tienen dos meses de edad, fecha que coincide cuando deben ser trasladados a campo definitivo.
- En el PT para el VRAE se relaciona el tamaño de las bolsas de polietileno de color negro con el tiempo que los plantones van a estar en el vivero:
  - 2 meses: 6” x 8” x 1.5, el plantón se injerta en campo definitivo.
  - 4 meses: 7” x 10” x 2.0, el plantón se injerta en campo definitivo.
  - 9 meses: 8” x 12” x 2.0, después de 6 meses del desarrollo del patrón se injerta en el vivero y 3 meses después va al campo definitivo

Para el caso de la sombra permanente el tamaño de bolsa es 6” x 8” x 1.5.

En resumen no existe discrepancia de criterios para llegar a la formación de plantones sanos y productivos. Sin embargo se puede apreciar el ordenamiento secuencial lógico del ICT. La información complementaria sobre el tamaño de las bolsas está relacionado con costos, épocas y tiempos de permanencia de los plantones en el vivero, época de transplante y disponibilidad de material vegetativo para el injerto.

En cuanto a lo técnico falta mayor investigación para consolidar los tiempos que pueden estar en el vivero así como la eficacia del prendimiento de los injertos.

**El usuario puede tener como base para el desarrollo de su actividad la tecnología que ofrece el ICT y adecuar la misma, dependiendo del lugar donde se encuentra, de los medios que se dispone para la construcción del vivero y del momento que se ha planeado para tener el material en campo definitivo, entre otros factores.**

#### **4.7. Los injertos**

Es un método de propagación asexual que tiene gran importancia, dado que se ha diseminado el interés de hacerlo vía clones altamente productivos y tolerantes a plagas y enfermedades.

El ICT ha presentado en el Taller Nacional de “Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cultivo del Cacao en el Perú” una completa información sobre injertos, con sus diferentes tipos: Parche - Púa Central - Púa lateral - utilizando parafina como una nueva tecnología, indicando sus ventajas y desventajas. Las fotos o figuras señaladas en la exposición muestran en detalle estos tipos de injertos, complementando con información relacionada a las condiciones de



clima, manejo de las varas, yemeras y consideraciones para realizar injertos (Foto 4).

Adicionalmente expusieron sobre el método de injerto de púa con la variante tipo curiche o ICT que es de bajo costo, fácil de ejecución y rápido prendimiento, en el que se usa bolsitas transparentes 2 x 8 x 0.1 (utilizadas para la fabricación de marcianos, curiche, chups, etc.), en donde por cada injerto se usa dos bolsas - una para cubrir el injerto de púa y el otro para realizar el amarre del mismo -.

El injerto tipo ICT (Púa con parafina) no es usado por las otras instituciones, prefiriendo utilizar las variantes de injerto de púa. Por otro lado, la UNAS menciona en su grupo de trabajo que de haber material suficiente, recomienda el injerto de púa.

Para definir el tipo de injerto dependerá de la destreza del injertador, de los costos, de los tiempos y de la disponibilidad del material vegetativo.

**La información que ofrece el ICT es replicable para diferentes zonas cacaoteras del país dependiendo de las circunstancias que se presenten, debido a que ha sido experimentado en campo con agricultores, recomendando principalmente el de púa lateral o central con la inclusión de parafina. Consecuentemente el USUARIO tiene una base para hacer extensiva esta recomendación ya que ha sido debidamente verificada.**

**Foto N° 4: Injerto de Parche, Púa y variantes**



Fuente: Arévalo G. E.- ICT.- Taller Nacional "Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cacao" Programa ACCESO (IICA, USAID, WCF, CICAD-OEA)

## **5. INSTALACIÓN Y MANEJO DE LA PLANTACIÓN**

A partir del trasplante de los plántones al terreno definitivo, se inicia la aplicación de las labores culturales tales como: i) Control de malezas, ii) aplicación de fertilizantes, iii) eliminación de la sombra temporal, iv) deschuponeo, v) poda, vi) manejo de la sombra, vii) resiembra y viii) control de plagas y enfermedades.

### **5.1. Transplante de plántones en campo definitivo**

Está referido al traslado de los plántones injertados o no, al área que ha sido seleccionada y demarcada, la que debe contar con su sombra temporal lista para proteger al plánton, como también la sombra permanente instalada.

### **5.2. Control de malezas**

La finalidad del control de malezas es evitar la competencia por nutrientes, agua, espacio y luz. La exigencia de sombra temporal y permanente para la plantación de cacao minimiza el problema de malezas.

El control se realiza preferentemente con métodos físicos como el macheteo periódico, que permite el corte de malezas al ras del suelo evitando dañar las raíces de los cacaotales ya que estas se desarrollan muy superficialmente.

Durante los dos primeros años se realizan de 3 a 4 controles por año, tiempo en que se desarrollan los árboles de sombra permanente y la hojarasca que cae impide el desarrollo de malezas.

Se recomienda evitar el lampeo, debido a que el sistema radicular es superficial y debe protegerse con la hojarasca y restos de malezas secas. La siembra de coberturas vegetales, entre ellas las leguminosas, ayudan a mantener la plantación libre de malezas, además de permitir una adecuada humedad del suelo, en especial para zonas de escasa humedad.

Al analizar la información pertinente de la oferta tecnológica disponible de las instituciones involucradas, éstas han considerado esta etapa como labor cultural específica y otras dentro del contexto de Manejo Integrado de Plagas (MIP) o de Manejo Integrado del Cultivo (MIC). Lo importante es tenerlo en cuenta y preferentemente en el lugar secuencial del manejo de cultivo que le corresponde.

**Se concluye que esta labor se efectúa para evitar no sólo la competencia por nutrientes, sino también de agua, espacio y luz. Recomendando el uso del machete con corte a ras del suelo con el fin de evitar dañar las raíces del cacao; esta operación se debe realizar como mínimo 3 veces por año, debiendo tener presente que uno de los factores de gran importancia para la aparición de malezas está relacionado con la sombra permanente, ya que si el sombreado no es adecuado se generarán nuevas malezas.**



### 5.3. Fertilización

El cacao es un cultivo de elevada exigencia nutricional para la formación de la estructura de la planta, las mazorcas, los chupones y brotes así como de las ramas del árbol. Las necesidades de fertilizantes serán menores para el cacao que crece a la sombra, en comparación al que posee poca sombra o está expuesto al sol.

Los elementos más importantes considerados en la fertilización son el nitrógeno seguido del potasio y en tercer lugar el fósforo.

En el país se tiene poca experiencia sobre la fertilización del cacao. Sin embargo en algunos documentos, mencionan que plantaciones con mayores del 50% de sombra no es necesario fertilizar excepto en condiciones de extrema pobreza del suelo.

Es importante tener en cuenta que el suelo es un recurso natural no renovable y que la fertilización debe ser parte del PT o sistema de producción.

El plan de fertilización se inicia en el llenado del hoyo donde será transplantado el plantón a campo definitivo. Posteriormente, para su buen desarrollo necesitará de un primer abonamiento después de los primeros meses de su instalación, para luego seguir abonando anualmente en forma fraccionada.

Al analizar la información de fertilización de los P Ts tecnológicos se puede apreciar lo siguiente:

- PROAMAZONIA recomienda lo siguiente:
  - Realizar un análisis de suelo
  - La fórmula de fertilización es de 60-90-60, roca fosfórica combinada con guano de islas o el compuesto 12-12-12, el que se aplica en los hoyos donde se instalarán los plantones en campo definitivo en cantidades de 50-60 gramos por planta.
  - Después del primer año de producción de los plantones injertados se incrementa el rango de 80 a 100 gramos por planta.
  - Luego del segundo año de producción la aplicación anual de la formulación y su cantidad permanece constante hasta el cuarto año de producción.
  - Posteriormente se aplicará la formulación 100-140-100 con 180 a 200 gramos por planta cada año hasta que el árbol cumpla su ciclo de vida.
  
- ICT, dentro de las prácticas culturales lo ha incluido dentro del contexto de Manejo Integrado para el control de plagas y enfermedades del cacao, en el que recomienda lo siguiente:
  - El abonamiento sugerido el primer año es de 400-500 g/planta de mezcla bajo la fórmula 90-30-60 de NPK aplicado a un radio de 1.50 m alrededor del tronco.
  - En el segundo año debe usarse la misma cantidad bajo la misma fórmula de abonamiento pero fraccionada en 2 partes, la mitad antes

de la floración (200-250g/planta) y la otra mitad 4 meses después de la primera aplicación.

- Sugiere análisis de suelo a fin de establecer una fórmula con el equilibrio particular para cada condición en función a la extracción de nutrientes para una determinada producción de almendra seca de cacao.
- Presenta un cuadro sobre absorción aproximada de nutrientes por toda la parte aérea (chupones, ramas y frutos) del cacao para la producción de 1000 kg. de grano seco.
- La fertilización no tiene efecto deseable si es que en plantaciones establecidas, el árbol de cacao no ha sido podado y no habrá efecto esperado de la poda sino se realiza una adecuada fertilización.
- No es recomendable instalar plantaciones de cacao en suelos alcalinos.

Si hacemos un consolidado de los aportes de las 2 fuentes se puede deducir que no hay clara coincidencia en las formulaciones que ofrecen, tampoco en la oportunidad de la aplicación de los fertilizantes en el campo y no mencionan los criterios para establecer estas formulaciones. Así mismo, no se vislumbra que sean resultados experimentales obtenidos bajo condiciones locales del país. Tampoco mencionan la población de plantas considerada ya que el abonamiento se hace por árbol. El cuadro que ofrece el ICT sobre absorción aproximada de nutrientes para la parte aérea (chupones, ramas y frutos) del cultivo de cacao para la producción de 1000 kgs de grano seco es bastante ilustrativo, señalando que los frutos de cacao apenas extraen la quinta parte de lo que extraen los chupones y brotes, estando las ramas en una situación intermedia.

Por otro lado, en el "Taller Regional Andino de Aplicación Tecnológica en el cultivo del cacao" realizado en Ecuador en Marzo de 2006, el líder del Programa Nacional de Cacao del INIAP-Ecuador ofreció información sobre la cantidad de nutrientes que extrae una cosecha de 1000 Kg. de cacao/ha/año; los son similares a los del ICT sobre todo en N, P y K. Así mismo, el INIAP brindó información sobre estimación de nutrientes requeridos para el cacao en diferentes estados de desarrollo: viveros, crecimiento y producción; expresados en Kg./ha deduciéndose de lo que se extrae de la planta.

Toda esta información se considera muy valiosa y oportuna para empezar a enriquecer la investigación en fertilización, la cual permitirá obtener datos en función a trabajos experimentales para reforzar la información de los P Ts tecnológicos actuales.

En base a lo revisado y analizado se sugiere al Usuario del Protocolo que a partir de las fórmulas que ofrece cada Institución, se realice un seguimiento tanto de la aplicación que recomiendan como de los resultados de producción que van obteniendo, debiendo para ello realizar visitas constantes a los campos de cacao.

De acuerdo al análisis efectuado que en cuanto a  $K_2O$  da contenidos que son iguales en todas las fórmulas (60 Kg./ha.), en cuanto a  $P_2O_5$ , el usuario deberá recordar que mientras mas bajo sea su pH necesitaría más P, en cuanto al N está bastante relacionado con el contenido de materia orgánica, ya que si éste es demasiado alto no precisará mucho N, o lo mínimo. Se asume que el usuario realizará previamente un análisis de suelo. El plan de fertilización deberá tomar en cuenta la lluvia, la pendiente, el sombreado, la densidad y edad de la plantación, textura y estructura del suelo, entre otros.

#### 5.4. Manejo de la sombra

Esta sección esta orientada al manejo de la sombra temporal y permanente.

La sombra además de disminuir la iluminación dentro de la plantación, reduce la temperatura del aire y del suelo, afecta a la humedad atmosférica y protege a la materia orgánica en la capa superficial.

La falta de sombra implica una mayor actividad fisiológica induciendo una mayor evapotranspiración, acelerando los procesos de floración y fructificación, lo cual implica una mayor utilización de agua y nutrientes.

En plantaciones en crecimiento se debe manejar constantemente el nivel de sombra temporal y en plantaciones establecidas se realizarán "raleos" de especies no útiles y la homogenización de la sombra bajo un sistema agroforestal. Mediante la regulación de la sombra permanente se obtiene una apropiada entrada de luz a la plantación, mayor aprovechamiento de los fertilizantes, circulación del aire que favorece un rápido escape del vapor de agua regulándose la humedad relativa.

A las plantas que dan **sombra temporal** se deberá realizar labores culturales como poda, limpieza de hojas secas, entresaque de hijuelos, etc. En los primeros meses de haber colocado los plántones y generalmente después del primer abonamiento, se hace un raleo y desbaste parcial del plátano para no llenar demasiado el área, lo que se busca es proporcionar más luz a las plantas y favorecer su desarrollo. Poco a poco se va raleando dentro de los primeros años las plantas de plátano, de modo que al 4º y 5º año sólo quede la sombra definitiva, la que a su vez estará sujeta en su momento a la poda, que generalmente se hace antes de podar el cacao y pasada la época de cosecha principal.

En la **sombra permanente** se hará la poda de árboles con el criterio de eliminar inicialmente las ramas más bajas y laterales hasta lograr un copaje a una altura adecuada con el fin que permita filtrar los rayos solares y no compita con el espacio ni con la luz, como también con la ventilación adecuada dentro de la plantación.

### **5.5. Deschuponado**

Consiste en eliminar los chupones, lo que deberá realizarse siempre que sea necesario para evitar que la productividad del cacao disminuya, porque los chupones y brotes extraen 5 veces más nutrientes del suelo que los frutos de cacao.

### **5.6. Podas**

Es una de las prácticas culturales de mayor importancia debido a que está directamente relacionado con la productividad de la planta.

#### **5.6.1. Objetivos de la poda**

La poda tiene base fisiológica y es considerada como un arte, dependiendo de la habilidad y criterio del podador al momento de efectuarla.

Tiene como objetivos:

- Eliminar las partes poco productivas o innecesarias de los árboles de cacao.
- Estimular el desarrollo de nuevos crecimientos vegetativos y equilibrarlos con los puntos productivos para conseguir una planta bien conformada.
- Eliminar chupones y ramas mal dirigidas.
- Regular la altura del árbol.
- Facilitar la visibilidad de las mazorcas sea para cosecharlas o para eliminar frutos enfermos.

#### **5.6.2. Operación de la poda**

El análisis de la oferta tecnológica revisada permite señalar que se usa tijera de podar, serruchos, etc.

**El Usuario podrá encontrar en el documento de ICT (numeral 1.7.3) información sobre las herramientas a usar así como las precauciones que hay que tomar en cuenta al efectuar y culminar la operación de poda.**

#### **5.6.3. Clases de poda**

En concordancia con los objetivos de la poda, la oferta tecnológica plantea varias clases de poda:

- ICT:

- Poda de formación.
- Poda de mantenimiento.
- Poda de rehabilitación.
- Poda de sanidad.

Al describirlos uno por uno, coloca a la poda de rehabilitación con el agregado: poda de rehabilitación – renovación

- Paquete Tecnológico del VRAE:

- Poda de formación o poda temprana.
- Poda de mantenimiento.
- Poda de sanidad.
- Poda de rehabilitación – renovación.

- PROAMAZONIA:

- Poda de formación.
- Poda de mantenimiento.
- Poda de árboles de sombra.

Dentro del capítulo III Rehabilitación – renovación del cultivo al referirse a Podas, lo asocia con los métodos de:

- Rehabilitación por reducción de altura.
- Rehabilitación mediante la remoción total del tronco (renovación parcial).

Del análisis de toda esta información de clases de poda y considerando la concordancia que debe haber con los demás capítulos, se considera que las clases de poda son:

- Poda de formación o poda temprana.
- Poda de mantenimiento o producción.
- Poda de rehabilitación.
- Poda de renovación.
- Poda de sanidad.

A continuación se detallan cada una de ellas:

- Poda de formación o poda temprana

Tiene por objeto estructurar un árbol de cacao con ramas proporcionadas y bien orientadas, durante su primera etapa de desarrollo vegetativo después del transplante y a su vez lograr un rápido desarrollo del área foliar del árbol.

**Del análisis de la información disponible el Usuario podrá apreciar que la información que ofrece el ICT es la más completa, haciendo notar que los contenidos de los otros paquetes tecnológicos no se oponen a esta.**

- Poda de mantenimiento o producción

Consiste en eliminar ramas innecesarias como las rotas, colgantes o enfermas y deschuponar continuamente la planta.

**Del análisis efectuado el Usuario podrá apreciar la coincidencia de contenidos de la oferta tecnológica revisada.**

- Poda de rehabilitación

Es la que se realiza en los árboles que han crecido demasiado, eliminando las ramas muy elevadas para provocar un desarrollo horizontal, desplazando la producción de frutos de las zonas superiores hacia las áreas bajas de los árboles. Permite visualizar y quitar las mazorcas y órganos enfermos, disminuyendo las pérdidas de cosecha, facilitando su recolección e induciendo a la producción en las ramas interiores al recibir una mayor iluminación solar. Esta puede ser efectuada en cualquier época del año (Crespo, C. R. 1999).

INIEA en el “Taller Nacional de Estandarización de la Oferta Tecnológica del cacao en el Perú”, delimita la poda de rehabilitación de la poda de renovación. El **usuario** deberá tener presente los alcances de esta poda para facilitar su relación con el Manejo de plantaciones ya establecidas, en el capítulo 7.

- Poda de renovación

Consiste en remover la copa del árbol de cacao progresivamente que haya decaído por la edad, enfermedad o mal manejo, o por tratarse de un árbol con poca producción o sea muy susceptible al ataque de enfermedades.

Para la poda de renovación debe estimularse la brotación de chupones basales (pie de tronco) del que se seleccionará uno que reemplazará el árbol podado previa injertación. Para tal fin podrá cortarse el tronco del árbol a una altura aproximada de 30 cm sobre el suelo, limpiar los musgos, líquenes, etc. y darle mayor iluminación. Otras especificaciones se ofrecerán en el Capítulo de Manejo de plantación ya establecidos. Puede ser efectuado en cualquier época del año (Benito, S. J. 1992).

INIEA en el Taller anteriormente mencionado, delimita claramente la poda de renovación de la de rehabilitación; el **usuario** deberá tener presente los alcances de esta poda por facilitar su relación con el manejo de plantaciones ya establecidas en el capítulo 7.

- Poda Fitosanitaria

Esta poda tiene como propósito eliminar todas las partes atacadas y/o dañadas por plagas, enfermedades o acción mecánica que se presentan en las plantas de cacao.

Incluye la recolección – eliminación de frutos enfermos, labor que debe ser permanente.

Del análisis de la información revisada así como complementada con algunas entrevistas a los expositores del mencionado Taller, se concluye que el **ICT tiene suficiente información para enriquecer el contenido de esta labor cultural (2.7.3) del Manejo Integrado del Cultivo (MIC) para Manejo Integrado de Producción (MIP)**. SENASA en el Taller Nacional, indica que “las podas son fundamentales para el proceso productivo y reducción de plagas”. En general, los expositores del ICT, INIEA, SENASA, PROAMAZONIA y UNAS, sugieren enfatizar más en esta actividad.

### **5.7. Resiembra (recalce)**

La resiembra consiste en sembrar plántones jóvenes dentro del área de cacao para mantener la densidad establecida inicialmente. De esta manera se mantiene la población de árboles por área, permitiendo un buen aprovechamiento del suelo y una mayor producción.

## **6. MANEJO DE LAS PLANTACIONES ESTABLECIDAS MAL MANEJADAS**

Existen plantaciones de cacao improductivas o de muy bajo rendimiento debido a factores como material genético desconocido, edad, presencia de enfermedades y plagas, mal manejo y plantaciones abandonadas, etc. Las que fueron instaladas cuando aun no se había generalizado la propagación de injerto y no se disponía de clones seleccionados (introducidos o locales). Existiendo también plantaciones jóvenes que fueron instaladas sin un asesoramiento técnico y que adolecen de baja productividad siendo necesario solucionar.

Al hacer el análisis de la información disponible para este capítulo se encuentra que el enfoque de las diferentes instituciones no es homogéneo y que mayormente lo ven como rehabilitación y renovación, es así que se ha encontrado lo siguiente: (a) lo asocian directamente con un tipo de poda; (b) incluyen un capítulo al que denominan rehabilitación – renovación del cultivo y en ese contexto consideran a las plantaciones jóvenes así como a las abandonadas y viejas; pero a su vez incluyen podas; y (c) después de referirse a las podas (en la que sólo se menciona la rehabilitación – renovación) empieza como una temática nueva, la rehabilitación – renovación de plantaciones establecidas.

Se desprende que un ordenamiento adecuado para este capítulo sería:

### **6.1. La rehabilitación y pasos para su ejecución**

Parte del material para esta sección sería la que ofrece PROAMAZONIA con el título de:

- Rehabilitación de plantaciones jóvenes (encuadrado dentro del alcance de una poda de rehabilitación); sin embargo, las demás instituciones también la ofrecen.

### **6.2. La renovación y sus variantes. Pasos para su ejecución, el método Turrialba**

Parte del material para esta sección es la contenida en el PT para el VRAE con el título de:

- Renovación de una plantación establecida - razones para renovar - objetivo de renovar - tipos de renovación:
  - renovación por poda parcial o gradual: objetivo, ventajas
  - renovación por poda total: objetivo, labores que se realiza, desventajas

Así también existe otra información en PROAMAZONIA con el título de:

- Introducción de nuevas áreas “**Método Turrialva**”<sup>8</sup>, que es un método de renovación total en plantaciones abandonadas que permite utilizar las

---

<sup>8</sup> Desarrollado por el Centro de Agricultura Tropical de Investigación y Extensión - CATIE



mismas plantaciones de cacaotales viejos que sirven como sombra temporal para las plantas instaladas siguiendo los pasos siguientes:

- Elección de la sombra definitiva que reemplazara el cacaotal viejo.
- Poda drástica de cacaotales viejos y abandonados.
- Alineación, apertura de hojas y siembra de la plantación nueva.
- Poda del cacao viejo para mantener la sombra adecuada y el buen desarrollo de las nuevas plantas (durante este periodo habrá una buena cosecha de cacao viejo).
- Seguir las recomendaciones generales de las labores culturales en el cultivo de cacao, teniendo cuidado que la sombra definitiva quede bien establecida.
- Al comienzo del 2° año, eliminar el 50% del cacao viejo, cuidando la sombra definitiva.
- Al tercer año, eliminar el 25% de los árboles que quedaron, es decir dejar solamente el 25% que dará sombra por un año más, cuidando la sombra definitiva.
- Al cuarto año, eliminar el 25% de árboles restantes, para lo cual la sombra definitiva debe estar bien implantada.

Tanto lo del PT para el VRAE, así como lo de PROAMAZONIA están encuadrado dentro de los alcances de podas de renovación

### **6.3. La rehabilitación-renovación- Estrategia de manejo para casos especiales.**

Se asume que con la óptica de ordenamiento, en esta sección estarían los casos que en la plantación hay que rehabilitar y renovar. En cuanto a proporcionalidad de cuanto se debe rehabilitar y cuanto renovar es solo haciendo un diagnóstico *in situ* previo de la plantación

Al respecto de las 3 fuentes que con más énfasis se ha venido analizando, no todas ellas tienen un tratamiento uniforme pero pueden estar inmersos en la sección 7.3, en unos casos con más exactitud que otros, es así que:

PROAMAZONIA en su capítulo III Rehabilitación.-Renovación del Cultivo, indica:

- Consideraciones generales para la rehabilitación - renovación del cultivo. Presenta con bastante detalle desde: diagnóstico de la plantación - deshierbo - selección e identificación de plantas madres - podas - deschuponado - injerto de renovación - control de plagas - fertilizantes - repoblamiento - regulación de la sombra - post cosecha (este último no lo desarrolla).
- El PT para el VRAE.- Lo presenta como Rehabilitación – renovación de plantaciones establecidas (sin considerar lo de renovación que ya fue mencionado en la sección 7.2.).

- ICT si bien no lo presenta directamente como un manejo explicito de plantaciones, si lo deja entrever cuando se refiere a la poda de rehabilitación - renovación.(dentro de clases de poda) así como también al referirse a c) poda de árboles y d) Manejo adecuado de la copa (como prácticas culturales en el MIC, Cap. 9)

En la sección 7.3 lo desarrolla en forma más completa PROAMAZONIA, el que está referido a los alcances de poda de rehabilitación y de poda de renovación.

Lo que se recomienda es que el usuario deberá orientar las labores de campo en las plantaciones en función a la poda de rehabilitación - renovación y las demás labores culturales deberán ser similares al manejo de plantaciones nuevas con las adaptaciones y adecuaciones.

## **7. LAS PLAGAS DEL CACAO**

Entre las plagas que se han reportado en el Perú afectando a las plantaciones de cacao destacan la moniliasis, la escoba de bruja, la pudrición parda, el mal de machete, el pie negro, la chinche mosquilla, las cochinillas, las hormigas, entre otras.

La información de este capítulo es prácticamente obtenida del documento del ICT, con alguna información complementaria del PT para el VRAE.

**El Usuario podrá encontrar información detallada sobre nombres comunes, nombres en inglés, agente causal y su presencia en el Perú al revisar el volumen de ICT, numeral 2.5 del capítulo III, cuadros 5 y 6.**

### **7.1. Descripción de las enfermedades del cacao**

#### **7.1.1. Moniliasis (*Moniliophthora roreri*)**

Es una de las enfermedades más importantes del cacao en el Perú, caracterizándose por dañar frutos en cualquier estado de su desarrollo. La deformación de frutos es uno de los síntomas con el que empieza, presentándose manchas en los frutos así como pudrición interna de granos y momificación. Inicialmente se presenta como una capa algodonosa, luego se cubre de una capa de esporas de color cremoso, que a su vez son los agentes infecciosos de la enfermedad.

Mayor información y especificaciones sobre la sintomatología, distribución de la moniliasis en el Perú, su ciclo de vida y epidemiología de la “Moniliasis” lo encontrarán en el documento del ICT. El que puede complementarse con la reciente información ofrecida por W. Phillips, en su exposición “La moniliasis del Cacao, un enemigo que podemos vencer” Taller Regional Andino de Aplicación Tecnológica en el Cultivo de Cacao, Programa ACCESO - Marzo 2006, Ecuador.

W. Phillips, al respecto señala que hay 5 grupos genéticos, 3 son endémicos, localizándose 2 de ellos en la Cordillera Central y Oriental de Colombia y uno en Ecuador. Los otros 2 grupos están ampliamente distribuidos y se encuentran en una fase invasiva, encontrándose uno en el Oriente de Colombia (Bolívar) y la periferia de Ecuador, Venezuela y Perú; y el otro en el Occidente de Colombia (Cordillera Occidental), Centro de Ecuador y América Central.

La reciente aparición y agresividad mostrada por el hongo en los 2 extremos longitudinales de distribución (México y Perú) indica que se encuentra en una intensa fase invasiva.

Su rango de adaptación indica que va desde 0 a 1520 msnm, con precipitación anual de 780-5500 mm y una temperatura promedio de 18°- 28°C.

Sobre los síntomas internos señala que los tejidos centrales, la pulpa, las semillas y algunas veces la cáscara forman una sola masa, en donde los tejidos son rodeados por una sustancia acuosa debido a la descomposición de ellos, las semillas pueden estar parcial o completamente destruidas, dependiendo del tiempo de infestación de los frutos.

Con relación a la importancia de las infecciones ocultas en la dispersión, menciona que el largo periodo de colonización antes de la manifestación de los síntomas visibles, hace que una mazorca aparentemente sana sea seleccionada y transportada para ser usada como material de siembra, comercio o muestra. Una vez que el fruto es abierto y ven que no es posible aprovecharlo, el agricultor la bota convirtiéndose en un foco de infección, por la rápida y abundante esporulación.

También agrega que las lluvias intensas y frecuentes con humedad relativa mayor a 80% y con 22 °C a 24 °C de temperatura, favorecen la presencia de agua libre sobre los frutos facilitando la germinación y penetración de las esporas. Además la lluvia libera el inóculo de los frutos momificados. En condiciones secas, humedad relativa baja y temperatura mayor a 26°C favorecen la liberación y dispersión de esporas. En síntesis un ambiente favorable para el desarrollo de la moniliasis es el exceso de sombra, lluvias frecuentes e intensas y suelos mal drenados.

La altura excesiva de los árboles de cacao dificulta el combate de la enfermedad.

**El Usuario deberá revisar los documentos del ICT y lo registrado en el Taller Regional Andino de Aplicación Tecnológica en el Cultivo de Cacao Programa ACCESO (IICA, USAID, WCF, CICAD-OEA) 6,7 y 8 de Marzo de 2006 en Quevedo Los Ríos, Ecuador. (Phillips W. 2006) donde existe información actualizada de la moniliasis.**

### **7.1.2. Escoba de brujas (*Crinipellis perniciosa*)**

Esta plaga ataca a diferentes partes de la planta: brotes, cojines florales, frutos y ramas afectando el tejido meristemático que está activamente en crecimiento, ocasionando incrementos de tejidos en la zona afectada, resultando hipertrofias. En los brotes se producen hinchamientos que posteriormente se secan. Si el ataque es severo a nivel de brotes en la copa, la planta sufre un “estrés” que afecta en la producción. A los brotes atrofiados en forma de abanico se le denomina “escoba”, los tejidos afectados, luego de secarse aparecen las estructuras de propagación, basidiocarpos del hongo causal de esta enfermedad, los cuales tiene forma de “piragüitas” de color rosado. En frutos ya formados se puede observar una mancha negra, dura y brillante que tiene un borde irregular similar a la “moniliasis”.

La información específica sobre la sintomatología, ciclo de vida y epidemiología de esta enfermedad se puede encontrar en el documento del ICT. A su vez puede ser complementado con la reciente información ofrecida por Carmen

Suárez en su exposición “Escoba de brujas”: la experiencia en Ecuador, INIAP, Marzo 2006, Ecuador.

Suárez (2006), sustenta que las escobas secas requieren un periodo de dormancia de 2-4 meses antes de producir los cuerpos fructíferos o basidiocarpos del hongo (no se puede obtener esporas *in Vitro*). Siendo el ambiente favorable para producir basidocipos: precipitación, ideal en periodos alternos de lluvia y sequía (horas o días), luz indirecta, humedad relativa mayor de 90% y temperaturas promedio de 24° - 28 °C. Si no se cumplen estas condiciones las escobas están inactivas pero el hongo continúa vivo en el interior de las escobas secas.

**El Usuario deberá revisar ambos documentos, que tienen información actualizada y se complementan.**

### **7.1.3. Pudrición Parda de la Mazorca (*Phytophthora palmivora*)**

El hongo produce pudriciones en frutos, pudiendo afectar también otras partes de la planta como hojas, chupones, cojines florales, tallo y raíces. El hongo vive en el suelo, lo que es favorecido por la alta humedad y ambiente.

En condiciones de vivero la infección puede ocurrir en pre - o post emergencia ocasionando eventualmente la muerte de los plantones conocida como “chupadera”.

El daño crítico es en los frutos, los mismos que son atacados en cualquier edad y los que se encuentran más cercanos al suelo son los más susceptibles a sufrirlo. Los frutos infestados presentan manchas pardas de forma regular, que pueden iniciarse en el ápice, base o centro del fruto, empezando la lesión en la corteza y avanzando hacia los frutos.

Bajo condiciones favorables de alta humedad, se producen sobre las manchas una gran cantidad de esporangios, que son las estructuras de propagación de la enfermedad. En plantas adultas se puede encontrar ataques del hongo en la base del tronco, ocasionando “chancro” o “gomosis”, que de no tratarse oportunamente puede causar la muerte de la planta.

**El Usuario podrá encontrar mayor información y especificaciones sobre sintomatología, ciclo de vida y epidemiología de esta enfermedad en el documento del ICT.**

### Foto N° 5: Ataque de las 3 enfermedades importantes de cacao en frutos



Podredumbre parda  
(*Phytophthora spp.*)

Escoba de bruja  
(*Crinipellis pernicioso*)

Moniliasis  
(*Moniliophthora roreri*)

Fuente: Ríos, R. R. UNAS, Tingo Maria, Taller Nacional “Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cacao” auspiciado por el Programa ACCESO (IICA, USAID, WCF, CICAD-OEA)

#### 7.1.4. Mal de machete (*Ceratocystis fimbriata*)

El ataque está asociado a heridas provocadas por medios mecánicos o naturales; los síntomas son marchitez y clorosis en las hojas, momento en que en realidad la rama o el tronco ya está muerto y en un plazo de 15 a 30 días todo el follaje se seca y muere, permaneciendo las hojas en las ramas, como característica principal de esta enfermedad. También está asociado por el ataque de **Xyleborus**, los que son insectos perforadores, que causan una gran cantidad de galerías y perforaciones independientes, quienes no transmiten el hongo pero ayudan a su diseminación no sólo dentro del árbol sino también cuando expulsan el aserrín provenientes de las galerías, cuyo material es llevado por el viento e insectos. Se tiene que evitar causar daños o heridas innecesarias en los árboles de cacao; ya que la enfermedad se disemina fácilmente por medio de herramientas contaminadas (tijeras, machete, serrucho) por lo que hay que desinfectarlos. Los insectos Xyleborus se alimentan de esporas y micelios del hongo.

#### 7.1.5. Pie negro (*Roselliana bunodes*)

Ataca a la raíces, una raíz infectada presenta una cubierta de color gris-humo que se vuelve negro purpúreo, de allí el nombre de “pudrición negra”. En el interior de la corteza de la raíz se genera micelio blanco, como parte de la sintomatología. El mal se presenta en parches y su expansión es muy lenta, aunque el árbol infectado puede morir repentinamente.

El hongo vive en estado de equilibrio con los árboles en el bosque y probablemente al talarlos pasan al cacao, dado que se rompe el equilibrio, produciendo la enfermedad. Se disemina por el sistema radicular de una raíz enferma a otra sana. Inicialmente se observa un color amarillento seguido del marchitamiento del follaje, muerte de hojas en los terminales de las ramas y finalmente muerte de la planta.

**El Usuario encontrará información detallada sobre sintomatología y a su vez distribución del hongo en la zona de Huallaga, así como la asociación que podrá tener con especies de sombra temporal, en el documento del ICT.**

#### **7.1.6. Chinche mosquilla (*Monalonium dissimulatum*)**

Es un insecto pequeño de 17 mm., que en su fase adulta sus alas son de color amarillento-rojizo con bandas transversales, cabeza y antenas negras y abdomen amarillo. Los adultos como las ninfas se alimentan sobre las mazorcas de cualquier tamaño y color. La hembra perfora la corteza del fruto, introduciendo el aparato ovipositor y depositando los huevecillos blanquecinos, luego de 6 a 10 días nacen las ninfas y comienzan a alimentarse causando daños a las mazorcas. Durante el proceso de alimentación al parecer el insecto inyecta algún tipo de toxina. Las mazorcas atacadas presentan manchas necróticas circulares de 4 mm. de diámetro causadas por la picadura del insecto. Con alta infestación, estas manchas se unen entre si, teniendo las mazorcas una aparición seca y petrificada (Valer, 2000).

**El Usuario encontrará mayor información en el documento del ICT, en especial sobre los daños en brotes y las condiciones que favorecen el ataque del mismo.**

#### **7.1.7. Otras plagas**

Se consideran como otras plagas a las cochinillas, hormigas, larvas de lepidópteros entre otras. Existen otros problemas que se presentan en el cacao como son los musgos y líquenes que a la postre llegan a impedir la salida normal de los cojines florales.

**El Usuario encontrará mayor información en el documento del ICT en relación a estas plagas.**

## **8. MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO (MIC)**

El Manejo Integrado del Cultivo (MIC) se refiere a la realización de un conjunto de actividades que involucran las prácticas culturales, fitosanitarias, genéticas y biológicas a fin de mantenerlo sano y nutrido, y para que incremente la productividad de la plantación de cacao, utilizando una adecuada tecnología que sea rentable y sostenible.

Tiene como objetivos:

- Aumentar la productividad, considerando una eficiencia técnica y económica en términos de costo-beneficio.
- Reducir la incidencia de plagas - MIP.

### **8.1. Algunos aspectos a considerar en el MIC**

El potencial del cacao, manifestado a través de su dinámica fisiológica interactuando bajo condiciones de clima y suelo favorables, control adecuado de plagas, manejo adecuado de sombra en general del cultivo, deberán generarse tecnologías que además de ser rentables sean también sostenibles para garantizar el sustento del productor en la actualidad y en el futuro.

#### **8.1.1. El Agroecosistema**

Los principales componentes del agroecosistema son: el clima, el suelo, el cultivo, las enfermedades, las plagas, los hongos e insectos benéficos.

#### **8.1.2. Aspectos ecofisiológicos del cacao**

La relación de la ecología con la dinámica fisiológica del cacao (fotosíntesis, crecimiento, floración, fructificación, maduración, así como nutrición de la planta entre otros) es fundamental para estudiar el comportamiento de este cultivo en los diferentes ambientes amazónicos en que se desarrolla. Un segmento de este marco es la determinación de los periodos más susceptibles al ataque de plagas en general.

**El Usuario podrá encontrar una amplia información sobre el tema en el documento del ICT/Capítulo II, numeral 2.2.1) que incluye experiencias locales.**

### **8.2. El Programa de Manejo Integrado**

Tiene en cuenta las condiciones del clima, microclima y fenología del cultivo y epidemiología de las plagas de la región. El enfoque de manejo integrado es para reducir la incidencia de plagas e incrementos de la productividad, a través del empleo de medidas culturales, fitosanitarias, químicas, genéticas y biológicas.



**El Usuario podrá apreciar que en el documento del ICT, Capítulo II/numeral 2.7 presenta el Programa de Manejo Integrado para el control de plagas y enfermedades del cacao, en el que precisa que las prácticas deben ser efectuadas de acuerdo al calendario de manejo integrado que propone y que será ajustada de acuerdo a cada zona de producción, con la que esperan incrementar la productividad a niveles entre 700 y 1000 kgs/Ha dependiendo de la densidad y manejo.**

### **8.2.1. El Calendario de Manejo Integrado**

Un calendario de manejo integrado, puede ser determinado en función de la información disponible, tomando como referencia al calendario base el cual podrá ser ajustado para situaciones puntuales dentro del rango de cobertura del mismo.

**El Usuario podrá apreciar que en el documento del ICT, Capítulo II Numeral 2.7.1) el calendario de manejo integrado para el control de plagas y enfermedades, toma en cuenta el comportamiento ecofisiológico del cacao en 6 zonas cacaoteras: Tingo María, Tocache, Juanjuí, San Alejandro, San Francisco Sivia, de lo que se desprende según el gráfico una valiosa información sobre estos aspectos y labores de manejo frente al tiempo.**

### **8.2.2. Las prácticas culturales**

Las prácticas culturales consideradas son:

- a) Control de malezas.
- b) Desbrotamiento y deschuponamiento.
- c) Poda de árboles (cacao).
- d) Manejo adecuado de la copa.
- e) Evitar la formación de copas compactas.
- f) Fertilización de abonamiento inorgánico.
- g) Abonamiento orgánico.
- h) Abonamiento orgánico – inorgánico.
- i) Polinización manual.

#### **a) Control de malezas**

Consiste en eliminar malezas y controlar las coberturas vegetales por métodos manuales cuando sea necesario, tomando en cuenta que están en función del sombreado.

**El Usuario podrá ampliar esta información revisando Cap II, Numeral 2.7.2 (pagina) a) del documento del ICT; así como también en la sección 6.2 del presente Protocolo.**

**b) Desbrotamiento y deschuponamiento**

Consisten en eliminar chupones del tronco principal y de las ramas.

**El Usuario podrá ampliar esta información revisando el Capítulo II, numeral 2.7.2. b) del documento del ICT; así como la sección 6.5 del presente Protocolo.**

**c) Poda de árboles (cacao)**

Consiste en eliminar las partes poco productivas o innecesarias para estimular el desarrollo de nuevos crecimientos.

**El Usuario podrá ampliar esta información revisando el Cap II, numeral 2.7.2, c) del documento del ICT; la sección Manejo Integrado: manejo de sombras y poda del PT para el VRAE; así como también la sección 6.6 del presente Protocolo.**

**d) Manejo adecuado de la copa**

Esta labor está relacionada con el manejo de plantaciones ya establecidas de cacao en la que interviene la poda de rehabilitación y de ser necesaria la poda de renovación. Esta orientada a la recuperación total del árbol de cacao asegurando una buena productividad y prevención futura de plagas y enfermedades.

**El Usuario podrá ampliar esta información revisando el Capítulo II, numeral 2.7.2, d), del documento del ICT.**

**e) Evitar la formación de copas compactas**

Se refiere al mantenimiento de la copa en forma de horqueta despuntando a las ramas que se dirigen hacia abajo y hacia arriba. También para el caso de plantas procedentes de injerto de parche, así como podas de formación.

**El Usuario podrá ampliar esta información en el Cap. II, numeral 2.7.2, e) del documento del ICT.**

### **f) Fertilización o abonamiento inorgánico**

Se refiere a la aplicación de fertilizantes al suelo que contengan por lo menos N,  $P_2O_5$  y  $K_2O$ , la misma que se aplica por árbol, a través de los años de la plantación y podrá recuperar plantaciones debilitadas, para incrementar la productividad.

**Para mayor información el Usuario podrá revisar la sección 6.3 del presente Protocolo.**

### **g) Abonamiento orgánico**

Con el abonamiento orgánico, el aprovechamiento por la planta es más lento que el abonamiento inorgánico ya que actúa en forma indirecta y lenta. Está orientada también a mejorar la estructura y capacidad de intercambio del elemento del suelo.

Como proceso de manejo integrado, sólo lo considera el ICT. Sin embargo PROAMAZONIA incluye en el capítulo II: Instalación de áreas nuevas del cultivo de cacao, la sección 3 denominada: Establecimiento de la plantación de cacao ecológico/orgánico, donde considera los abonos orgánicos.

En lo referente a PROAMAZONIA, su enfoque es más amplio al incluir: Consideración para el cultivo orgánico del cacao – su manejo – prácticas orgánicas en la plantación que culmina con preparación del abono orgánico. Sobre este último punto señala que existen varias formas de preparar abonos orgánicos, y que para obtenerlos es necesario esperar varios meses. Además describe la preparación de 5 abonos orgánicos: sapacho, compost, abono foliar biológico, abono foliar purión y abono foliar de ortiga y cola de caballo.

Se infiere de lo mencionado por PROAMAZONIA que los 3 últimos abonos que señala son para aplicar en el vivero a los plantones; sin embargo, no se cuenta con información sobre las cantidades a colocar por árbol o por hectárea.

### **h) Abonamiento orgánico – inorgánico**

Del documento revisado del ICT, menciona la función de los abonos orgánicos, indicando como rebajar su costo incluyendo como una alternativa incluir los abonos minerales, en donde muestra un cuadro de aporte de N,  $P_2O_5$  y  $K_2O$  tanto para los abonos orgánicos como de minerales (CEPLAC/CEPLEC 1998). Así mismo menciona, que la roca fosfórica, guano de islas, compost y otros tipos de estiércoles pueden ser una alternativa como abonos orgánicos, dependiendo de la disponibilidad real de los mismos para que se puedan aplicar dosis crecientes de amplio rango y siempre que estén bien descompuestos.

Es evidente de lo revisado y analizado que falta más investigación sobre abonamiento orgánico en el país para conocer: cuánto, cuando, donde y cómo se debe abonar. Se recomienda que el Usuario haga un seguimiento a los productores de cacao que están utilizando abonos orgánicos y preguntar que cantidades usan, en qué época abonan, donde lo colocan y cómo lo aplican. La valiosa información que ofrece PROAMAZONIA puede tenerse como base para el seguimiento ya que ha acumulado bastante información. También el cuadro que ofrece ICT sobre aporte de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O de algunos abonos orgánicos (Fuente: CEPLAC, Bahia, Brasil) puede servir como referencia. Realizar un análisis de suelo será fundamental y tener en cuenta el contenido de materia orgánica a fin de visualizar las necesidades de N será también importante, como lo es el pH para establecer rangos de demanda de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, entre otros. Se tendrá en cuenta también, la luminosidad, clima, pendiente, edad, densidad de siembra, textura y estructura del suelo, entre otros.

#### **i) Polinización manual**

Esta labor refuerza el término de control integrado del cultivo ya que el enfoque en este caso es incrementar directamente la productividad al obtener mayor número de mazorcas por árbol. Se explica con claridad la metodología y se concuerda que se debe conocer esta práctica cultural.

En la relación de plantas madre para determinar la compatibilidad y auto compatibilidad se sigue el mismo procedimiento de polinización, sólo que se utiliza como progenitor masculino la misma flor de la planta para autopolinizarla.

**El usuario podrá revisar el Capítulo II, Numeral 2.7.2, h) del documento del ICT para obtener una amplia y detallada información sobre esta práctica cultural.**

#### **8.2.3. Prácticas fitosanitarias – Control de Inoculo**

Para reducir la fuente de inoculo se consideran dos prácticas culturales:

- a) Remoción de tejidos enfermos.
- b) Tratamiento de restos de mazorcas (cáscara).

Para el caso del punto b) el PT para el VRAE, lo presenta con el nombre de Tratamiento de frutos enfermos y restos de cosecha, pero los contenidos son similares. Más bien para el punto a) ha agregado lo siguiente:

- Los tejidos enfermos deberán ser removidos junto con la cosecha normal y eliminada conjuntamente con las ramas indeseables al momento de la poda.

Se recomienda pulverizar con urea al 10%, lo que completa lo que señala el ICT. Por otro lado, esta institución incluye resultados experimentales obtenidos sobre renovación de tejidos enfermos como parte del control de enfermedades del cacao.

**El usuario podrá revisar en detalle ambas fuentes de la Oferta Tecnológica del ICT y el PT para el VRAE.**

#### **8.2.4. Control químico**

Como parte del proceso del MIC sólo presenta este componente el P.T. para el VRAE y el ICT.

El ICT muestra consideraciones para el control químico como: i) estrategia para el control, ii) consideraciones importantes y, iii) antecedentes del control químico dentro del manejo integrado del cacao.

Así mismo presenta resultados experimentales que indican el efecto positivo del control químico y reducción del ataque de Monilia, Escoba de brujas y Pudrición Parda.

W. Phillips, según el reciente seminario Taller Regional efectuado en Marzo del 2006 señala los efectos positivos de los compuestos cúpricos en Monilia, tratamientos que superan significativamente al testigo sin fungicida.

Del análisis de la información se puede apreciar que todo lo informado por el P.T. para el VRAE identifica al insecticida Deltametrin aplicada a 0.2% para el control del Chinche mosquilla (*Monalonium dissimulatum*)

**El usuario podrá revisar en detalle el documento del ICT (Cap II, numeral 2.7.4) para mayor información, así como lo registrado en el Taller Regional Andino de Aplicación Tecnológica en el Cultivo de Cacao Programa ACCESO (IICA, USAID, WCF, CICAD-OEA) 6,7 y 8 de Marzo de 2006 en Quevedo Los Ríos, Ecuador. (Phillips W. 2006).**

#### **8.2.5. Control biológico**

El ICT presenta información sobre este control al igual que el PT para el VRAE, el que lo hace muy escuetamente. Existe también el documento: "Aislamiento y uso de hongos antagonistas para el control de las monilia en el marco del convenio ICT-SENASA-DEVIDA-CIDAD/OEA", el que también puede ser revisado.

Al analizar la información, el ICT muestra los trabajos que en algunos casos los efectúa en condiciones *in vitro*, así como también ensayos a nivel de campo, haciendo alusión al análisis económico infiriendo que la relación B/C es mayor para el control biológico que para el control químico.

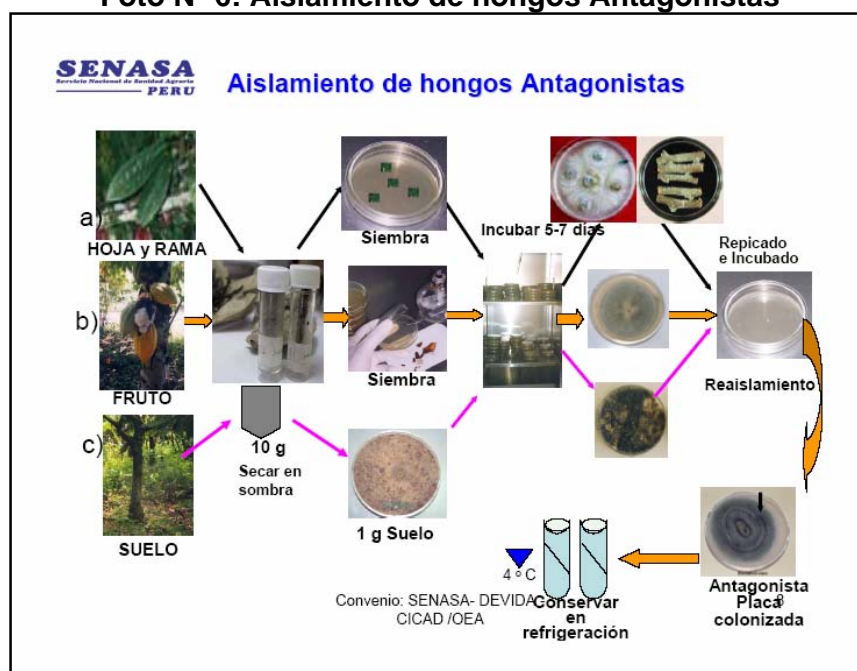
En relación al aporte que se tiene para el VRAE, se infiere del documento ya mencionado que la información es valiosa y deberá ser más conocida.

Básicamente el *Trichoderma stromaticum* en campo, ha tenido un efecto bastante alentador para las condiciones del VRAE que son las que se muestran en el documento, pero también hace alusión de Tingo Maria, La Convención y Satipo.

En lo que al P.T. para el VRAE se refiere, se nota consistencia en los resultados experimentales, cuando con este hongo se alcanza bajo % de ataque de monilia y alto % de frutos sanos, los que a su vez están respaldados por un análisis estadístico en el que se puede apreciar su superación estadística ( $p=0.05$ ) sobre el testigo y sobre el control químico. Otro aislamiento que también tiene buen comportamiento es el *Trichoderma virens* para las condiciones de Alto Huallaga, VRAE y Junín y con repetición de 4 años seguidos según se señala.

**El usuario podrá revisar información relacionada al uso de hongos antagonistas para la monilia a fin de que conozca más sobre esta estrategia de control. Cap. II, numeral 2.7.5 del documento del ICT.**

**Foto N° 6: Aislamiento de hongos Antagonistas**



Fuente: Soberanis W. SENASA, 2004

Foto N° 7: Aplicación y evaluación



Fuente: Soberanis W. SENASA, 2004

### 8.2.6. Control genético

El uso de material genético existente es el método más económico, simple y efectivo para el control de enfermedades, en el que además se debe considerar la resistencia, la productividad y compatibilidad.

En una sección del PT para el VRAE, denominado Plagas y enfermedades presenta un cuadro de cultivares de cacao con resistencia dilatoria que puede resumirse de la siguiente manera:

A MONILIA	A ESCOBA DE BRUJAS	A MAL DE MACHETE
IMC-67	IMC-67	IMC-67
EET-233	CCN-51	EET-400
EET-382	ICS-1	EET-407
EET-296	P-12	EET-409
EET-387	P-7	EET-121
EET-381	-	EET-129
EET-406	-	ISC - 6
ICS-95	-	SPA - 9
SCA-12	-	UF - 221
-	-	UF - 29
-	-	SCA - 12

La Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), cuenta con un Banco de germoplasma de cacao, con 25 clones internacionales, 62 de la colección Huallaga y 51 de la colección Ucayali los que han sido caracterizados por la presencia o ausencia de enfermedades.

Laura García 2000, de las UNAS informó que de la Colección Internacional, os clones con tolerancia a Monilia eran: ICS-95 y IMC-67; a escoba de bruja, SCA-12 y a Pudrición parda, UF-613.

Se tiene conocimiento que actualmente se dispone de padres que transmiten diferentes características favorables de su progenitor:

- Resistencia a Monilia: PA 169, UF 712, UF 273, ICS 95, EET 233.
- Resistencia a Escoba de Brujas: SCA 6, EET 387, CUR 3, LCT 46, AMAZ 15.
- Resistencia a *Phytophthora*: IMC 47, SCA 6, Pound 7.
- Resistencia a *Ceratocystis*: IMC 67.

Con esta información de base inicial y las diferentes etapas de mejoramiento genético secuencial seguramente para el 2010 y tal como se deduce del programa internacional que conduce USDA - MARS conjuntamente con CEPLAC, INIAP y CATIE habrán clones con caracteres deseables de resistencia a enfermedades, alta productividad y que serán disponibles para la comunidad internacional (Motamayor J.C. 2006)

**El usuario sólo dispone de información aislada y sin validar para hacer las recomendaciones respectivas. Debe comprender que esta tarea de encontrar resistencia comprobada es una labor de muchos años y se necesita el establecimiento de una red de investigación a nivel nacional que permita estudiar el comportamiento de los diferentes clones y/o híbridos en diferentes ambientes de la región cacaotera del país. A su vez se precisa que la mencionada red no sólo sea nacional sino también internacional y estar atento a los resultados que vayan obteniendo en los diferentes centros de investigación.**



**Foto N° 8: Manejo integrado de la plantación cacaotera: Plantaciones nuevas y establecidas**



Fuente: Castañeda, P.E. INIEA, Taller Nacional "Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cacao" Programa ACCESO (IICA, USAID, WCF, CICAD-OEA)

## 9. COSECHA Y BENEFICIO

La oferta tecnológica usa términos como: beneficio del grano del cacao, beneficio del cacao, así como también cosecha y beneficio.

Podría considerarse también los términos Cosecha y Post-cosecha, lo que sería también adecuado, sin embargo, tomando en cuenta la naturaleza de las labores que abarcan, la simplicidad del concepto que se quiere transmitir así como el arraigo de la terminología que se ha venido utilizando, se optó por el que ha sido considerado en el título de este capítulo.

Con el término “**cosecha**” se incluirá su complemento directo como es la quiebra y extracción de las almendras. Con el término “**beneficio**” se considera el fermentado, secado y almacenado.

### 9.1. Cosecha

Corresponde a la recolección de los frutos del árbol del cacao en el que debe tenerse muy en cuenta la madurez y las herramientas de cosecha.

Al respecto, después de analizar la información se encuentra que hay bastante similitud, no habiendo discrepancias al respecto. El **usuario** puede recurrir a cualquiera de las 3 fuentes de información de la oferta tecnológica disponible que se está analizando, se puede apreciar que específicamente en el PT del VRAE se incluye la siguiente información: **100 Kg. de grano fresco con los estados de mazorca: verde, verde amarillo, maduro y sobre maduro, obtuvieron un peso de grano seco de 32, 36, 40 y 36 Kg. respectivamente.**

**El usuario tendrá en cuenta que al realizar la cosecha no deberá mezclar mazorcas provenientes de diferentes clones debido a que los contenidos de mucílago o baba y calidad de grano son distintas, influyendo en el proceso del beneficio.**

### 9.2. Quiebra y extracción de almendras

Es la operación que consiste en partir la mazorca y extraer las almendras, las que una vez separada de la placenta, serán sometidas a la fermentación.

Del análisis de la información, se puede apreciar que tiene contenidos homogéneos excepto en el periodo entre la cosecha y la quiebra, en donde la fuente de dos instituciones registran que debe ser de 5 días; sin embargo específicamente para el VRAE se indica que debe hacerse antes de 2 días no mencionándose mayor información al respecto. En lo que se refiere al tiempo transcurrido entre el desgrane y la puesta en fermentación, sólo en una fuente se menciona que no debe exceder de las 24 horas.

En cuanto a la divergencia de tiempos entre la cosecha y quiebra y entre este último y la puesta en fermentación no se encontraron coincidencias y, consecuentemente debe ser investigado. Al respecto COABISCO publicó una declaración sobre la calidad del cacao en grano, referido a la extracción del grano, en donde sugieren abrir las mazorcas de 7 a 10 días después de la cosecha a fin de disminuir el grado de acidez y mejorar las condiciones de fermentación. En la hacienda “ Agrícola Cañas “, Ecuador, se obtienen muy buenos resultados dejando la mazorca del CCN – 51 sin abrir por 8 días previo al proceso de fermentación (Crespo del Campo E. y Crespo A.F. 1997). La misma fuente anterior reporta que el tiempo entre el desgrane y puesto en fermentación no debe ser mayor de 24 horas.

**El usuario, al igual que lo que se indicó en Cosecha puede recurrir a cualquiera de las 3 fuentes de información de la oferta tecnológica disponible que se está analizando para obtener la información básica. Se sugiere investigar los tiempos óptimos entre cosecha y quiebra y entre éste y la fermentación, preferentemente por clones.**

### **9.3. Beneficio**

Este proceso consiste en la fermentación y secado de granos, así como limpieza y desinfección con el objeto de obtener los granos de cacao aptos para almacenarse y trasportarse con las cualidades de sabor y aroma, el que consiste fundamentalmente en:

#### **9.3.1. Fermentación**

La fermentación es un proceso bioquímico cuyo objetivo es lograr la muerte del embrión para que se desarrolle los precursores del aroma sabor chocolate.

Mientras esto no suceda, los procesos bioquímicos que dan el aroma, sabor y color a las almendras no pueden efectuarse. Alternativamente, si se seca sin fermentar, el sabor es ácido al realizarse el proceso del tostado, el que no llega a desarrollar totalmente su aroma de chocolate, de allí que sean destinadas para la obtención de grasa o manteca.

Al realizar el análisis de la información efectuada se puede encontrar que hay coincidencias en lo que respecta a los métodos de fermentación, en el que destacan que la fermentación en cajones de madera, es mejor que el hecho en costales y mejor que el hecho en rumas o montones.

En cuanto al tamaño de los cajones fermentadores no deben de sobrepasar los 90 cm. de altura, en otro caso mencionan 70 cm. y en otro no lo mencionan. Así mismo, en cuanto al manipuleo periódico durante la fermentación en uno recomiendan volteo, en otra remoción y en otro caso no se indica. En cuanto al tiempo del proceso de fermentación señalan que es de 5 días. Tanto el ICT como el P.T. para el VRAE presentan información bastante completa sobre este tema y en menor escala PROAMAZONIA

En el Taller Nacional sugirieron que se debía investigar sobre tecnología de postcosecha y definir metodologías de fermentación de variedades de contenido mínimo de mucílago frente a las variedades introducidas de alto contenido de mucílago.

**El usuario encontrará suficiente información sobre fermentación en los documentos mencionados. Sin embargo tal como se indicó anteriormente hay discrepancias sobre la altura a que debe llegar la masa de almendras dentro de los cajones. De acuerdo con los estudios de Trinidad y Costa Rica, el tamaño de la caja básica, es de 80 a 120 cm. de ancho, 90 cm. de altura y largo variable de acuerdo a la capacidad del producto de la finca (Enríquez A. G., 2004). En todo caso, al parecer 90 cm. es más usado que el de 70 cm.**

En cuanto a la duración de la fermentación la oferta tecnológica considera 5 días, sin embargo se tiene conocimiento que para el caso del CCN – 51 es de 6 a 8 días (Crespo del C.E. y Crespo A.F. 1997) para las condiciones de Ecuador. Reforzar la investigación en tiempos de fermentación y altura de masa de almendras dentro del cajón es justificable tal como lo solicitaron en el reciente Taller Nacional, no sólo para definir metodologías de fermentación de variedades de contenido mínimo de mucílago frente a las variedades introducidas de alto contenido de mucílago.

### **9.3.2. Secado**

El secado tiene como finalidad eliminar el exceso de agua, en el que se deberá reducir la humedad de más de 50% que contiene la almendra fermentada a un rango de 7% u 8%, límite considerado como crítico para el almacenamiento y así evitar el desarrollo de hongos (mohos).

Al analizar la información sobre el secado, las diferencias son mínimas. Una de las fuentes menciona el secado artificial, el mismo que no está generalizado. Dos de ellas, agregan que terminado el secado es conveniente limpiar el producto de impurezas a fin de obtener uno de mayor valor comercial, en donde se eliminan las placentas, granos mohosos, pizarrosos, violetas, infestados, germinados.

**El usuario podrá utilizar la información de cualquiera de las 3 fuentes de la oferta tecnológica.**

### **9.3.3. Almacenamiento**

Es la etapa final del beneficio. Los granos de cacao son altamente higroscópicos y si están mal almacenados absorben humedad y olores extraños. Para lograr un buen almacenamiento, los granos de cacao secos se deben guardar en sacos de yute y almacenarlos en ambientes techados, secos, blancos o de color claro, bien ventilados; evitando almacenarse en lugares

próximos a fuentes de olores fuertes tales como establos, cocinas y otros, debido a que el grano de cacao los adquiere fácilmente. Evitar la contaminación por humo.

Al revisar la información disponible de la oferta tecnológica para esta etapa no se encuentran diferencias en sus contenidos, a excepción al énfasis que le da PROAMAZONIA a la **ocratoxina**, incluyendo el control de la misma. Citando el Reglamento N° 472/2002 del 12/3/2002 impuesto por la Unión Europea por el que se fija su contenido máximo que es del orden de 0.5 ppb de muestra evaluada, la ocratoxina constituye metabolitos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*, los mismos que tienen toxicidad aguda en ratas y ratones, efectos nefrotóxicos en pollos y efectos cancerígenos en humanos. Se conocen los tipos A, B, C y AB.

**El usuario podrá utilizar la información de cualquiera de las 3 fuentes de la oferta tecnológica.**

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Agrios, G. N. 1996.** Fitopatología. 2° ed. Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, México. 838 pp.

**Amores, F. 2006.** Ambiente, Fisiología y Agronomía del Cacao, INIAP, Ecuador.- Taller Regional Andino de Aplicación Tecnológica en el Cultivo del Cacao.- Quevedo, Los Ríos, Ecuador. ACCESO, USAID, IICA, WCF, CICAD/OEA. 6-8 Marzo 2006.

**Arévalo, A. L. 1994.** Los Multiestratos: Un sistema mixto de producción. INIA-ICRAF. AGROFORESTERIA DE LA AMAZONIA PERUANA. I Curso Regional, Yurimaguas 9-13 Agosto 2003. Lima, Perú. 1994. 158 pp.

**Arévalo, G. I. 2006.** Paquete Tecnológico Ofertado por el Instituto de Cultivos Tropical para el cultivo del cacao y últimos resultados de la investigación. Taller Nacional: "Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cultivo del Cacao en el Perú", ACCESO, IICA, WCF, CICAD/OEA Lima, Perú 16 de Mayo del 2006

**Arévalo, G. E., Zúñiga, C. L. B., Arévalo A. C. E. y Adriaola del Águila I. 2004.** Manejo Integrado del Cultivo y Transferencia de Tecnología en la Amazonía Peruana. Cacao. Instituto de Cultivos Tropicales (ICT). Tarapoto, Perú, 2004. 161pp.

**DEVIDA; CICAD-OAS. 2004.** Paquete Tecnológico para el valle del Río Apurímac-Ene. P.T. para el VRAE. 111 pp. Participación de Arévalo, G. E., Zúñiga, C., Gómez E., Quintana, J., Valdivieso, L., Soberanis, W., Salgado, M., Voter, F., Benito, S. J., Altamirano, E., Pinchi, N., Paredes, A. M. y Bardales, S.

**Benito, S. J. 1992.** Tecnificación del Cacao en la Selva Alta Peruana. Fundación para el Desarrollo del Agro. Lima, Perú. 155 pp.

**Calvo, M. V. 2006.** Paquete Tecnológico ofertado por el Servicio Nacional Agraria y últimos resultados de investigación. Taller Nacional "Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cultivo del Cacao en el Perú", ACCESO, IICA, USAID, WCF, CICAD/OEA. Lima, Perú. 16 de Mayo 2006.

**Castañeda, P. E. 2006.** Paquete Tecnológico Ofertado por el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria para el cultivo del cacao y últimos resultados de investigación. Taller Nacional: "Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cultivo del Cacao en el Perú" ACCESO, IICA, USAID, WCF, CICAD/OEA. Lima, Perú. 16 de Mayo 2006.

**Cisneros. V. F. 1995.** Control de Plagas Agrícolas. AGCS. Electronics, Lima, Perú. 313 pp.

**Crespo del Campo, Crespo, A. F. 1997.** Cultivo y Beneficio del Cacao CCN 51. Edit. El Conejo, Quito, Ecuador. 136 pp.

**Crespo, R. C. 1999.** Curso: Cultivos Tropicales. Cacao. UNA-LM, Facultad de Agronomía. Dpto. de Fitotecnia. Separata. Mimeo. 30 p.

**Dance, C. T. 1995.** Agroforestería: Recuperación del entorno medio ambiental. Nota periodística "El Comercio" 21 de Julio, 1995.

**Enriquez, A G. 2004.** Cacao Orgánico. Guía para productores ecuatorianos. A.G.C. Ediciones INIAP, Ecuador 360 pp.

**García, L. 2000.** Recursos genéticos y Mejoramiento del Cacao. Universidad Nacional de la Selva (UNAS) Tingo Maria. Seminario Taller de Tecnología del Cacao en el Perú. PNDA. CONTRADROGAS/CICAD-OEA. Lima, Perú: 14 y 15 de Diciembre 2000. 16 pp.

**ICRAF, 1993.** The way ahead. Strategic Plan. Nairobi, Kenya. 29 pp.

**Liberato, T y Díaz E. 2000.** Paquete Tecnológico del Cacao para Jaén, Tocache y Tingo Maria. PRISMA. Proyecto de Desarrollo Alternativo del Bajo Huallaga. Naciones Unidas. PNU. Seminario Taller del Cacao en el Perú. PNDA- CONTRADROGAS/CICAD-OEA. Lima, Perú, 14 y 15 de Diciembre 2000. 17 pp.

**Mandarino. E. P. y U. Santos, 1979.** Cultivo do cacauero para a Bahia e Espirito Santo CEPLAC/DEPEX, Itabuna, Bahia Brasil 44 pp.

**Mansilla, R. J. 2006.** Paquete Tecnológico ofertado por PROAMAZONIA para la región VRAE. Taller Nacional: "Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cultivo del Cacao en el Perú" ACCESO, IICA, USAID, WCF, CICAD/OEA. Lima, Perú. 16 de Mayo 2006.

**MINAG, 2000.** Producción de Cacao en el Perú. Página Web <http://www.minag.gob.pe/DGPA/Cadenas/Cultivos/Cacao/Estadistica>.

**MINAG, 1985.** Dirección General de Aguas, Suelos e Irrigaciones. Manual Técnico de Conservación de Suelos. Programa Nacional de Conservación de Suelos y Aguas en Cuencas Hidrográficas. Prácticas de Control de la erosión de bosques y huertos de árboles frutales. Convenio Perú-AID N° 527-0220.

**Motamayor, J. C. 2006.** Mejoramiento genético de cacao, herramienta para mejorar las condiciones de producción USDA-MARS-USA. Taller Regional Andino de Aplicación Tecnológica en el Cultivo del Cacao. ACCESO, IICA, USAID, WCF, CICAD/OEA. Quevedo de los Ríos, Ecuador 6-8 Marzo 2006.

**Paredes, A. M. 2004.** Manual del Cultivo del Cacao. Ministerio de Agricultura. Programa para el Desarrollo de la Amazonía. PROAMAZONIA. Cacao WRAE S.A. 130 pp.

**Phillips, M. N. 2006.** La Moniliasis del Cacao: Un enemigo que podemos y debemos vencer. CATIE: Costa Rica. Taller Regional Andino de Aplicaciones Tecnológicas en el Cultivo del Cacao. ACCESO, IICA, USAID, WCF, CICAD/OEA, Quevedo, Los Ríos, Ecuador 6-8 Marzo 2006.

**PROAMAZONIA 2003.** Caracterización de las zonas productoras de cacao en el Perú y su competitividad. Página WEB: [http://www.proamazonia.gob.pe/estudios/caracterizacion\\_cacao.pdf](http://www.proamazonia.gob.pe/estudios/caracterizacion_cacao.pdf)

**Ríos, R. R. 2006.** Paquete Tecnológico Ofertado por la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo Maria, para el cultivo del cacao y últimos resultados de investigación. Taller Nacional: "Estandarización de la Oferta Tecnológica del Cultivo del Cacao en el Perú" ACCESO, IICA, USAID, WCF, CICAD/OEA. Lima, Perú. 16 de Mayo 2006.

**Somarriba, E. 2006.** Como Analizar y mejorar la sombra en los cacaotales. CATIE, Bolivia. Taller Regional de Aplicación Tecnológica en el Cultivo de Cacao. Quevedo, Los Ríos, Ecuador. ACCESO, IICA, USAID, WCF, CICAD/OEA. 6-8 Marzo 2006.

**Suárez, C. 2006.** Escoba de bruja. La Experiencia de Ecuador. INIAP. Ecuador. Taller Regional Andino de Aplicación Tecnológica en el Cultivo del Cacao. ACCESO, IICA, USAID, WCF, CICAD/OEA. Quevedo, Los Ríos, Ecuador. 6-8 Marzo 2006.

**Valer, C. D. 2000.** Paquete Tecnológico del Cultivo del Cacao. Proyecto de Desarrollo Alternativo del Bajo Huallaga. Naciones Unidas PNUFID. Seminario Taller de Tecnología del Cacao en el Perú. PNDA-CONTRADROGAS/CICAD-OEA, Lima, Perú, 14 y 15 de Diciembre 2000. 30 pp.

**World Cocoa Foundation. 2006.** Success Alliance. Expanding Opportunities Worldwide. USDA/ACDI-VOGA/WCF. Almanaque Técnico, 12 pp.

**Zúñiga, L. 2000.** Los Ecosistemas para el Cacao. Instituto de Cultivos Tropicales. Seminario Taller de Tecnología del Cacao en el Perú. PNDA. CONTRADROGAS/CICAD-OEA, Lima, Perú, 14 y 15 de Diciembre 2000. 5pp.





**ACRÓNIMOS**

ACCESO	Oportunidad de Apoyo a Exportaciones de Cacao en Países Andinos
ADEX	Asociación de Exportadores
APPCACAO	Asociación Peruana de Productores de Cacao
B/C	Relación Beneficio Costo
CATIE	Centro de Agricultura Tropical de Investigación y Extensión
CCN	Colección Centro Naranjal
CEPEC	Centro de Pesquisas de Cacao
CEPLAC	Comisión Ejecutiva del Plan de Cacao
CICAD/OEA	Comisión Internacional para el Control y Abuso de Drogas de la Organización de los Estados Americanos
CONTRADROGAS	Comisión de Lucha Contra el Consumo de Drogas
COK	Costo de Capital
EET	Colección Estación Experimental Tropical de Pichilingue
DEVIDA	Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas
DGPA	Dirección General De Producción Agraria
GTZ	Cooperación Técnica Alemán
H	Colección Huallaga
ICRAF	Centro Internacional de Agroforestería
ICS	Colección Institute College Selection
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IMC	Colección Iquitos Marañon Colection
INIAP	Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria Ecuador
INIEA	Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria

INDECOPI	Instituto Nacional de la Competencia y Protección de la Propiedad Intelectual
MIC	Manejo Integrado del Cultivo
MIP	Manejo Integrado de Plagas
P	Colección Pound
pH	Medición de la acidez del suelo
PNUD	Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas
PROAMAZONIA	Programa para el Desarrollo de la Amazonía
PT	Paquete Tecnológico
SCA	Colección Scavina
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
TIR	Tasa Interna de Retorno
U	Colección Ucayali
UNAS	Universidad Nacional Agraria de la Selva
USAID	Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos
UF	Colección United Fruit Selections
VAN	Valor Actual Neto
VRAE	Valle del Río Apurímac y Ene
WCF	Fundación Mundial del Cacao

## **GLOSARIO**

**Abonamiento:** Aplicación de fertilizante mineral u orgánico a los cultivos

**Aclimatación:** La adaptación de un individuo a un clima diferente, o el ajuste de una especie o una población o a un ambiente distinto, después de varias generaciones

**Banco de germoplasma:** Lugar de colección, conservación, documentación, caracterización evaluación de germoplasma de una determinada especie, a fin de establecer el intercambio a investigadores e instituciones públicas y privadas para su utilización en experimentación y mejoramiento vegetal.

**Bosque secundario:** Bosque natural sucesional joven, originado por la intervención humana o catástrofe natural en el bosque primario. Su composición florística incluye un alto porcentaje de especies intolerantes (heliófitas).

**Cauliflora:** Dícese de las especies vegetales que tiene la capacidad de producir flores y frutos en tallos y ramas.

**Clon:** Individuos o grupos de individuos con características genéticas similares obtenidas de una sola planta mediante reproducción asexual (injertos, clonación, etc).

**Control biológico:** Utilización de agentes o microorganismo vivos para el control de otros organismos vivos generalmente de mayor tamaño.

**Control cultural:** Utilización de prácticas agronómicas (deshierbo, fertilización, podas, etc) con la finalidad de proporcionar condiciones favorables para el cultivo y reducir o controlar plagas y enfermedades.

**Control convencional:** Control común o químico de plagas y enfermedades

**Control fitosanitario:** Medidas o prácticas agronómicas en plantas tendientes a la prevención o reducción de plagas y enfermedades.

**Control químico:** Utilización de pesticidas para el control o reducción de plagas y enfermedades a niveles que no causen daño o pérdidas económicas.

**Desarrollo sostenible:** Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

**Ecofisiología:** Estudio de los procesos físicos y químicos que tiene lugar en los organismos vivos o las plantas durante la realización de sus funciones vitales interrelacionado con su medioambiente.

**Fenología:** Cambio de apariencia que sufren las plantas durante las estaciones. Esta determinado por los factores físicos del ambiente y por mecanismos de regulación internos de las plantas. Por ejemplo, producción de hojas jóvenes, floración, fructificación y caída de hojas.

**Fertilización del suelo:** Acción y efecto de aplicar abonos o enmiendas al suelo a fin de incrementar la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

**Fórmula de abonamiento:** Cantidades de macronutrientes (generalmente N-P-K) aplicados al suelo para el desarrollo y producción de un cultivo agrícola por unidad de superficie.

**Genotipo:** Constitución genética de un organismo.

**Habitat:** Sitio natural en el que vive un organismo.

**Horqueta:** Formación de ramas a partir del tallo principal en el cultivo del cacao a una altura determinada (generalmente entre 1.0 y 1.5 m) dependiendo de las condiciones medioambientales.

**Jardín Clonal:** Lugar de conservación e intercambio de materiales clonales de una especie vegetal (cacao), con características genéticas superiores (alta productividad, resistencia y/o tolerancia a enfermedades, etc).

**Mucílago:** Sustancia viscosa, generalmente hialina, que se encuentra recubriendo las almendras de cacao en el interior de la mazorca.

**Parcelas Multiclones:** Superficie de terreno con la presencia de varios clones de una determinada especie vegetal (en este caso cacao).

**Polinización manual:** Proceso mediante el cual el grano del polen se sitúa sobre el estigma de una flor en forma manual o artificial.

**Resistencia:** Capacidad que tiene un organismo para superar totalmente o hasta cierto grado, el efecto de un patógeno u otro factor perjudicial.

**Sustentabilidad:** Es el manejo y conservación de los recursos naturales y la conservación de cambios tecnológicos e institucionales para asegurar la satisfacción de las necesidades humanas de forma continua para las presentes y futuras generaciones. Tal desarrollo sustentable conserva el suelo, agua y recursos genéticos animales y vegetales, no degrada el medioambiente, es técnicamente apropiado, económicamente viable y social y culturalmente aceptable (J. M. Von der Weid).

**Sustrato:** Tierra o material inerte, utilizado para proporcionar a la planta a nivel de almacigo y vivero las condiciones adecuadas para su desarrollo.

**Tinglado:** Cobertizo construido con materiales de la zona (cañabrava, bambú, hojas de yarina o palmera, etc.) a fin de proporcionar condiciones adecuadas para el desarrollo de plántulas de cacao.

# **ANEXOS**

**TALLER NACIONAL ESTANDARIZACION DE LA OFERTA TECNOLÓGICA  
PARA EL CULTIVO DEL CACAO EN EL PERÙ  
Lima, 16 de Mayo de 2006**

**Sala de Reuniones del Instituto Interamericano de Cooperación para la  
Agricultura – Perú  
Av. Jorge Basadre Nº 1120 - San Isidro**

**OBJETIVO**

El objetivo del Taller Nacional de Estandarización de la Oferta Tecnológica para el Cultivo del Cacao en el Perú, fue identificar y conocer los paquetes tecnológicos ofertados y aplicados en la actualidad por instituciones que trabajan en el cultivo de cacao.

**EXPOSITORES**

<b><i>Nombres</i></b>	<b><i>Institución</i></b>
Víctor Calvo Mormontoy	SENASA
Enrique Arévalo Gardini	ICT
Enrique Castañeda	INIA
Rolando Ríos Ruiz	UNAS
Jaime Mansilla Rivera	PROAMAZONIA

**PARTICIPANTES**

<b><i>Nombres</i></b>	<b><i>Institución</i></b>
Marcelo Núñez Rojas	ACCESO - IICA
Roger Arroyo Vergara	ACCESO - IICA
Karen Pita Gutiérrez	ACCESO - IICA
Adrián Fajardo	USAID
Whilly Soberanis Ramírez	SENASA
Henry Vásquez Salinas	Machu Picchu Cofee Trading S.A.C
Migdonio Sánchez Tuesta	Romero Trading S.A.
Edgar Del Águila Hoyos	DGPA - MINAG
Carmen Rosa Chávez	Técnico de la DGPA -MINAG
José Mejía Polanco	APPCACAO
Chyntia Montoya Flores	APPCACAO
Oscar Ramos G.	APPCACAO
Cecilia Larrea Aguinaga	GTZ - PDRS
Nelson Larrea Lora	Programa Desarrollo de la Amazonía
Hugo Palma Moscoso	Programa Desarrollo Alternativo
Jorge Ancajima Condori	INDACO
Violeta Pajares Tapia	INIA
Jhonny Ponce Carhuamaca	Bio Latina Perú
José Gamarra Tong	PDA – Chemonics

## **GRUPOS DE TRABAJO CONFORMADOS EN EL TALLER NACIONAL ESTANDARIZACION DE LA OFERTA TECNOLÒGICA PARA EL CULTIVO DEL CACAO EN EL PERÙ**

### **Grupo 1**

- Ing. Enrique Castañeda Párraga – INIA (*Coordinador*)
- Ing. Violeta Pajares – INIA
- Ing. Edgard del Águila Hoyos – DGPA MINAG

### **GRUPO 2**

- Ing. Whilly Soberanis – SENASA (*Coordinador*)
- Ing. Hugo Palma – PDA
- Ing. Cecilia Larrea Aguinaga – PDRS GTZ

### **GRUPO 3**

- Dr. Rolando Ríos – UNAS (*Coordinador*)
- Ing. Oscar Ramos – APPCACAO
- Ing. Mictonio Sánchez – ROMERO TRADING

### **GRUPO 4**

- Eco. Jaime Mansilla – PROAMAZONÍA (*Coordinador*)
- Ing. Nelson Larrea – PROAMAZONÍA
- Ing. Henry Vásquez S – MACCHU PICCHU COFEE TRADING
- Ing. Carmen Rosa Chávez – DGPA MINAG

### **GRUPO 5**

- Ing. Víctor Calvo – SENASA (*Coordinador*)
- Ing. Jorge Ancajima – INDACO



## FOTOGRAFÍAS



Participantes del Taller Nacional de Estandarización Tecnológica para el cultivo de cacao en el Perú - ACCESO. Mayo 2006.



Ing. Rolando Ríos - Universidad Agraria de la Selva (UNAS), presentando su paquete tecnológico para cacao recomendado por la UNAS. Taller Nacional de Estandarización Tecnológica para el cultivo de cacao en el Perú - ACCESO. Mayo 2006.



Dr. Adrián Fajardo (USAID) y Dr. Marcelo Núñez en el Taller Nacional de Estandarización Tecnológica para el cultivo de cacao en el Perú - ACCESO. Mayo 2006.



Ing. Enrique Arévalo - Instituto de Cultivos Tropicales (ICT), presentando el paquete tecnológico para cacao recomendado por el ICT. Taller Nacional de Estandarización Tecnológica para el cultivo de cacao en el Perú - ACCESO. Mayo 2006.



Trabajo de grupos para profundizar temas.  
Taller Nacional de Estandarización  
Tecnológica para el cultivo de cacao en el  
Perú - ACCESO. Mayo 2006.



Trabajo de grupos para profundizar temas.  
Taller Nacional de Estandarización Tecnológica  
para el cultivo de cacao en el Perú - ACCESO.  
Mayo 2006.



Trabajo de grupos para profundizar temas.  
Taller Nacional de Estandarización Tecnológica  
para el cultivo de cacao en el Perú - ACCESO.  
Mayo 2006.



Representantes de GTZ, MINAG, ACCESO,  
INIEA, PROAMAZONIA, UNAS, SENASA,  
APPCACO y ROMERO TRADING que participaron  
del Taller Nacional de Estandarización  
Tecnológica para el cultivo de cacao en el Perú  
- ACCESO. Mayo 2006.



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**IICA**



WORLD COCOA FOUNDATION



**ACCESO**  
Oportunidad de Apoyo a Exportaciones de  
Cacao en Países Andinos

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  
OFICINA DEL IICA EN EL PERÚ**

Av. Jorge Basadre 1120, San Isidro, Lima - Perú, Aptdo. 14-0185 - Lima14

Telf. 422-8336 Fax: 442-4554

E-mail: [acceso@iica.int](mailto:acceso@iica.int)

[www.iica.int/peru](http://www.iica.int/peru)