



TALLER INTERNACIONAL DE CALIDAD INTEGRAL DE CACAO

ORGANIZADO POR:

**INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS**

CON EL AUSPICIO DE:

**ASOCIACION NACIONAL DE EXPORTADORES DE CACAO
CORPORACIÓN DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES E INVERSIONES
ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CACAO FINO Y DE AROMA
REPRESENTACIONES ECUATORIANAS S.A.
UNION DE ORGANIZACIONES CAMPESINAS CACAOTERAS DE ECUADOR
MISION ALEMANA DE COOPERACIÓN TECNICA.**

Fecha: Noviembre 15 al 17 del 2004

Lugar: Estación Experimental Tropical Pichilingue

**Coordinación General: Ing. José Castro M.
Ing. Angel Anzules S.**

INTRODUCCION

Los mercados internacionales para el cacao son cada vez más exigentes. Los estándares para calificar este producto se están haciendo más estrictos, al tiempo que se van integrando nuevos criterios a los sistemas de control de calidad. Dos razones fundamentales sostienen esta tendencia: **1.** La necesidad de agregar valor para mantener y estimular la dinámica de la económica cacaotera mundial; y **2.** La creciente sensibilidad de los consumidores con relación a temas ambientales y de salud asociados a la producción y consumo de productos derivados del cacao.

La calidad de los productos que consume el usuario final se construye a lo largo de la cadena productiva en, este caso, particularmente del cacao. Son varios los actores que intervienen en el proceso de adicionar valor al producto, al pasar de un eslabón a otro de la cadena y así hasta el final. Cada eslabón depende del anterior para agregar valor, confirmandose su estrecha interdependencia. Por lo tanto, es responsabilidad de todos, desde el productor hasta el distribuidor de los productos manufacturados, construir la calidad que exigen los consumidores para satisfacer su demanda del sabor de chocolate. La baja calidad produce un consumidor insatisfecho, que ejerce un impacto negativo en la demanda y consumo total.

A pesar de su importancia, el concepto de calidad y su naturaleza multidimensional, es poco conocida y comprendida. Esta realidad se erige en una barrera para avanzar en los esfuerzos de mejorar la calidad del cacao en el Ecuador. La escasa comprensión reduce el nivel de atención e importancia que los autores pueden tener en el tema, afectando el proceso de toma de decisiones a lo largo de la cadena productiva y disminuyendo su capacidad para construir utilidad como base para crear valor. Como consecuencia se produce menos riqueza para distribuir en el sector cacaotero.

De allí que el reforzamiento de la comprensión e importancia del concepto de calidad integrar de cacao en la mente de los actores de la cadena, requiere de renovados esfuerzos interinstitucionales para diseminar conocimiento e información sobre este tema. Este taller se enmarca claramente dentro de estos esfuerzos.

Objetivo

Crear un espacio para diseminar conocimiento, transferir información, compartir experiencia, plantear inquietudes, conocer percepciones y contribuir hacia una mayor comprensión y concientización sobre el tema de la calidad por parte de los participantes de la cadena productiva del cacao en el Ecuador.

Contenido

1. El concepto de calidad integral de cacao (F. Amores).
2. Calidad ambiental en los sistemas de producción de cacao. (L. Duicela).
3. Influencia de la agronomía y cosecha sobre la calidad del cacao (J. Quiroz).
4. La fermentación y el secado de cacao; almacenamiento. (G. Ramos).
5. Presecado de cacao en baba: Un nuevo concepto en fermentación. (S. von Rutte).
6. Métodos de campo para estimar la calidad organoléptica del cacao. (M. Jacquet).
7. Cacaos finos y ordinarios. (F. Amores).
8. Sistema de control y certificación de la calidad del cacao en grano ecuatoriano. (D. Pastorelly).

EL CONCEPTO DE CALIDAD INTEGRAL DE CACAO

Freddy Amores¹

Introducción

El concepto de calidad puede definirse como el conjunto debidamente balanceado de los atributos que un bien o servicio posee para cumplir o superar estándares establecidos que conduzcan a la satisfacción de las necesidades de los usuarios. El mejoramiento permanente de la calidad y la adición de nuevos atributos para reforzar y aumentar el nivel de satisfacción de los consumidores, es hoy en día una herramienta imprescindible para competir en la lucha por el mantenimiento y expansión de nichos de mercado.

En este contexto los mercados internacionales del cacao son cada vez mas exigentes. Los estándares para calificar esta mercancía se están tornando mas estrictos al tiempo que se van integrando nuevos criterios a los sistemas de control de calidad. Dos razones fundamentales sostienen esta tendencia: 1) la necesidad de agregar valor para estimular y mantener la dinámica de la economía cacaotera mundial, y 2) La creciente sensibilidad de los consumidores con relación a temas ambientales y de salud, asociados a los procesos de producción primaria y consumo de los productos derivados de la industrialización del cacao.

Debe subrayarse que la calidad de los productos que consumen los usuarios finales se construye a lo largo de toda la cadena productiva del cacao. Son varios los actores que intervienen en el proceso de adicionar valor al pasar de un eslabón a otro de la cadena y así hasta la manufactura, distribución y venta minorista de los productos. Cada eslabón de la cadena depende del anterior para agregar valor confirmándose así su estrecha interdependencia. Bajos niveles de calidad al inicio de cualquier cadena productiva hacen muy difícil conseguir productos manufacturados de alta calidad al final. Por tanto es responsabilidad de todos, desde el productor de cacao hasta el minorista de los bienes manufacturados, construir la calidad que exigen los consumidores para satisfacer su demanda de sabor de chocolate. La disponibilidad de políticas y sistemas adecuados de control son instrumentos necesarios para el cumplimiento de esta responsabilidad integral. Siempre hay que tener en cuenta que la baja calidad produce consumidores insatisfechos causando un impacto negativo en la demanda y consumo total. El descenso del precio es la principal consecuencia de una demanda débil.

A pesar de su importancia económica, el concepto de calidad y su naturaleza multidimensional es poco conocido y comprendido en su real contenido, aunque la palabra es de referencia obligatoria en foros relativos al tema. Esta realidad se erige como barrera para avanzar en los esfuerzos de mejoramiento de la calidad del cacao ecuatoriano. Por otro lado, la escasa comprensión reduce el nivel de atención e importancia que los actores puedan tener en el tema afectando el proceso de toma de decisiones a lo largo de la cadena productiva, disminuyendo la capacidad de los actores para construir utilidad en beneficio de los usuarios como base para crear mayor valor e ingresos para el país. En consecuencia hay menos riqueza para distribuirse en el sector cacaotero y pocos incentivos para invertir en el mejoramiento de la infraestructura productiva en cualquier fase de la cadena. De allí que el

¹ Líder Nacional del Programa Nacional de cacao y café del INIAP

menor número de mazorcas por árbol; mayor o menor resistencia a las enfermedades; estructuras muy vigorosas o poco vigorosas; almendras con una intensidad fuerte, mediana o débil del sabor a cacao u otros tipos de sabores; mayor o menor contenido de manteca; diferente punto de fusión de la manteca; entre las varias características de valor económico que pueden ser influenciadas por la genética de las plantas.

Por ejemplo hay variedades de cacao que en sus cromosomas tienen genes que favorecen la presencia del sabor floral, como por ejemplo la variedad Nacional del Ecuador. Hay otros que favorecen un buen nivel de sabor a cacao como en la variedad CCN 51. Finalmente, la genética del grupo de los cacaos criollos tiende a producir un mediano o débil sabor a cacao pero favorece un alto nivel de notas de sabor a nuez. Desde hace mas de 60 años se viene haciendo mejoramiento del cacao (cruzando artificialmente el polen de las flores entre plantas seleccionadas por sus atributos particulares para producir mazorcas en forma dirigida). El propósito es identificar y seleccionar en la descendencia producida por las semillas de estas mazorcas, plantas que posean una combinación de genes que sustenten la presencia de atributos de importancia económica. Por ejemplo más mazorcas por árbol, semillas más grandes, resistencia a las enfermedades, entre otros. En este proceso se ha descuidado (no solo a nivel local sino también a nivel mundial) la investigación en la búsqueda de recombinaciones genéticas para asegurar en las nuevas variedades la presencia de sabores específicos como el sabor floral, frutal y otros, unido a altos niveles de productividad. Sin embargo, en los últimos años se vienen haciendo progresos importantes en esta dirección.

En conclusión, la genética de las variedades de cacao afecta su comportamiento agronómico, productivo, organoléptico, sanitario, etc., y debe ser tomada muy en cuenta al momento de producir para tal o cual mercado que imponga particulares exigencias de calidad. Por ejemplo los mercados que utilizan el cacao para la producción de manteca tienen unos estándares de calidad, los mercados que lo utilizan para la producción de licores y chocolates negros tienen otros. Así pueden existir nichos de mercado con estándares muy particulares y que demandan perfiles de sabor específicos que solo pueden ser provistos por ciertas variedades u orígenes de cacao. Por ejemplo, últimamente se está desarrollado un pequeño nicho de mercado para cacaos poco fermentados con alto contenido de polifenoles, al parecer para la manufactura de productos con fines medicinales (debido a la creciente evidencia científica de propiedades antioxidantes y favorables a la circulación que tendría el consumo del cacao).

Agronomía

El conjunto de prácticas que el productor aplica en la huerta para asegurar de ser posible el máximo aprovechamiento de los servicios ambientales que el cacao recibe de su entorno edafo-climático, es lo que se conoce como la agronomía del cultivo. Ejemplo de prácticas agronómicas son: las podas para permitir mas entrada de luz y aeración dentro de la copa lo que estimula la floración y seca el agua que se acumula sobre la superficie de las hojas y brotes; el abonamiento orgánico o químico para mejorar la capacidad del suelo (fertilidad) de dotar de nutrientes a las plantas; la adición de riego para adecuar la disponibilidad de agua en el suelo durante periodos críticos de la planta como el cuajamiento y formación de los frutos; la eliminación de las mazorcas enfermas y su distribución en el suelo para que la descomposición se realice en poco tiempo, disminuyendo de esta manera la

estados de maduración, produce mas almendras con defectos y un mayor riesgo de contaminación por hongos, particularmente si hay almendras que han comenzado su germinación. Este tipo de almendras una vez secas se conocen comúnmente como almendras “picadas”.

Fermentación

La fermentación de las almendras tiene como propósito eliminar el mucílago y crear las condiciones para la formación de ciertos compuestos químicos dentro de los cotiledones. Estos compuestos químicos que solo se forman durante el proceso de la fermentación se conocen como los precursores del sabor a chocolate y otros sabores específicos como el floral, frutal y nuez. Por tanto la correcta ejecución de la fermentación es un factor fundamental para la calidad de los cacaos destinados a la producción de licores que serán utilizados como ingredientes en la fabricación de barras de chocolates negros y chocolates tipo gourmet. Si el periodo de fermentación es insuficiente se producirá un menor porcentaje de almendras fermentadas, y al tostarse el desarrollo del perfil de sabor será posiblemente inadecuado para las necesidades del fabricante, planteándole un serio problema. En cambio si la fermentación es muy prolongada se producirá una sobre fermentación de las almendras y éstas comenzarán a desarrollar olores indeseables (pútridos); ciertamente éstas no se pueden utilizar para la manufactura de chocolates y es posible que solo sirvan para obtener manteca de cacao.

Si el tiempo y manipulación del proceso de fermentación es el mas adecuado según el tipo de cacao de que se trate, al final se obtendrá un alto porcentaje de almendras fermentadas. Por ejemplo las experiencias con la variedad Nacional permiten concluir que 3 días con un volteo de la masa a las 48 horas es el régimen de fermentación que proporciona los mejores resultados. En Ecuador además tenemos la ventaja de que la fermentación se puede realizar por el método de cajón o por el método de montón con resultados similares en cuanto al porcentaje de fermentación. Esta es una ventaja pues los productores tradicionales de cacao están mas familiarizados con el método de montones lo que facilita los esfuerzos de transferencia de tecnología.

Secado

El secado de las almendras de cacao cumple dos funciones. Primero reduce la humedad (hasta el 7 u 8%) de las almendras al término de la fermentación mientras continúan completándose ciertos procesos de oxidación. La segunda función tiene que ver con la disminución de la acidez al hacer que los ácidos volátiles que están dentro de los cotiledones, se eliminan parcialmente con la humedad que se evapora durante el proceso de secado. El secado puede realizarse en forma natural con la luz solar o artificial utilizando secadores acondicionados para el efecto.

Todos hemos tenido la oportunidad de observar el secado de las almendras frescas en el asfalto a la orilla de las carreteras. Puede entenderse que el propósito de esta práctica es la reducción de la humedad en el menor tiempo posible para facilitar el transporte de las almendras al centro acopiador más cercano, ante la urgencia del pequeño productor de contar con algún dinero para satisfacer necesidades básicas del hogar. Las pruebas de corte (método que se aplica para estimar el porcentaje de almendras fermentadas), muestran que bajo esas condiciones se produce un porcentaje importante de almendras conocidas como “pizarras”. Estas almendras

Se han producido situaciones en que durante el transporte en los barcos mercantes, al bajar la temperatura del aire a medida que se avanza en el hemisferio norte, se reduce la capacidad de la atmósfera del contenedor para almacenar vapor de agua. Entonces el exceso de vapor de agua se condensa como agua líquida que se deposita en los granos favoreciéndose así el desarrollo de hongos durante la travesía (el autor ha observado muestras de cacao con este problema remitidas desde puertos europeos). Por tal razón se recomienda el transporte del cacao en contenedores ventilados y con absorbentes de humedad ambiental en su interior.

Finalmente, las condiciones físicas del cacao y el almacenamiento inadecuado pueden también afectar negativamente la calidad de la grasa con relación a su textura, dureza y punto de fusión. Altos niveles de ácidos grasos libres (son los productos que resultan del desdoblamiento de los triglicéridos en la grasa del cacao) pueden causar problemas de calidad en los chocolates y son una clara indicación de que las almendras no han sido tratadas adecuadamente durante su fermentación, almacenamiento y transporte.

Tostado (torrefacción)

Las almendras de cacao tienen que tostarse (torrefacción) para facilitar la eliminación de la cascarilla y para que los precursores del sabor (azúcares, aminoácidos y otros que se forman durante la fermentación) se combinen y transformen para formar los olores y sensaciones típicas del sabor a chocolate y otras notas sensoriales como el sabor floral, frutal y nuez, según el tipo de cacao de que se trate. Sin embargo, cuando el tostado de las almendras se realiza a temperaturas demasiado altas o bajas y los periodos de tostado son cortos o demasiado prolongados, el desarrollo de los perfiles de sabor pueden ser afectados favorablemente o por el contrario sufrir distorsiones. Temperaturas altas de tostado (superiores a 125 °C) pueden debilitar por ejemplo los aromas de los cacaos finos. Temperaturas bajas por tiempos cortos pueden restringir el desarrollo del sabor a cacao de los llamados cacaos básicos u ordinarios.

El tamaño de las almendras también tiene que ver con el proceso de tostado o torrefacción. A una determinada temperatura y tiempo de fermentación, si las almendras son muy pequeñas (con pesos inferiores a 1 gramo) usualmente corren el riesgo de sobretostarse mientras que las almendras grandes se pueden tostar solo parcialmente. Obviamente que este tipo de situaciones afectará la calidad organoléptica del licor y de los chocolates que a partir de ellos se fabriquen. Por esta razón la calibraciones previas de los equipos para definir regímenes de torrefacción específicos para lotes diferentes de cacao, son prácticas comunes aunque consumidoras de tiempo en los procesos industriales. Los fabricantes esperarían lotes de la misma variedad o población con bajos valores para la desviación estándar del peso y tamaño a fin de evitar ajustar frecuentemente sus equipos de torrefacción. Por tanto estos parámetros y su variabilidad son también importantes en el momento de evaluar la calidad integral del cacao.

Finalmente, el tostado también cumple la función de reducir el número de bacterias presentes en las almendras. Existen estándares para asegurar niveles de bacterias que disminuyen al mínimo cualquier riesgo a la salud de los consumidores de los productos a base de cacao, constituyéndose este aspecto en un componente adicional de la calidad del cacao. En este contexto, últimamente ya se vienen aplicando tecnologías para reducir significativamente la población de bacterias de

CALIDAD AMBIENTAL EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CACAO

Luis Alberto Duicela Guambi²

I. INTRODUCCIÓN

El manejo sostenible de los sistemas de producción de cacao se orienta hacia la recuperación de la capacidad productiva de las fincas, mediante una apropiada gestión tecnológica de los recursos naturales renovables y no renovables; así como de los procesos de producción y post-cosecha con conciencia ambiental.

A partir de las décadas de 1970 y 1980, se constató que en el mundo, los recursos naturales estaban dilapidándose y se observaban cambios en la atmósfera, suelos y aguas; en las plantas y animales; así como, en las relaciones entre todos ellos. En la actualidad, se evidencian con claridad los grandes problemas ambientales causados por las múltiples actividades del hombre, entre ellas, por la producción agropecuaria.

La calidad ambiental se relaciona con el aseguramiento de la salud de los agroecosistemas y la garantía de entregar a los consumidores productos sanos, producidos en sistemas sostenibles por hombres y mujeres con conciencia ambiental. El producir conservando se constituye en una tarea inaplazable para asegurar el bienestar de las presentes generaciones sin poner en riesgo la supervivencia de las generaciones venideras. Este es un principio de la agricultura sostenible, aplicable a todos los cultivos, entre ellos el cacao.

La calidad ambiental en los sistemas de producción de cacao se relaciona con la producción sostenible; es decir, que en todas las fases se deben considerar los aspectos económicos, sociales y ambientales. Los monocultivos de cacao a plena exposición solar, el cultivo de cacao con sombra especializada y los policultivos comerciales y tradicionales constituyen los sistemas de producción de cacao, prevalentes en el Ecuador. En los sistemas de producción se aplican diferentes tecnologías: altos insumos externos (convencional), sin insumos y ausencia de manejo tecnificado (tradicional) y formas alternativas de agricultura (p.e.: producción orgánica).

La aplicación de los principios de higiene en la producción primaria de cacao, la adopción de las buenas prácticas agrícolas y la producción orgánica conjugan los elementos de la calidad ambiental con los sistemas de producción de cacao. La producción ecológica de cacao y otras formas de producción con certificados de calidad, son posibles de obtener con una apropiada gestión ambiental y aplicación de los principios generales de higiene y buenas prácticas agrícolas que pueden ser implementadas a nivel de productor individual o a nivel de las organizaciones de productores y comercializadores de cacao.

II. LOS GRANDES CAMBIOS AMBIENTALES Y AGRICULTURA

La historia de la humanidad está asociada a grandes cambios ambientales, desde el surgimiento de la agricultura, las implicaciones de la revolución industrial, el

² Ing. Agr. M.C. e-mail: duicela@yahoo.com, lduicela@cotenac.org.

En componente agronómico se orienta a fomentar los ciclos biológicos; a evitar la intervención negativa en el suelo, agua y biodiversidad; a reciclar la materia orgánica e implementar sistemas integrados de nutrición de las plantas; a promover el uso de labores culturales antes que de insumos externos; a controlar los problemas fitosanitarios en base de los métodos cultural, biológico y natural; y a impulsar la investigación y desarrollo con la participación de los actores. El componente ambiental se orienta a la conservación del medio ambiente; al uso racional de los recursos naturales y de la energía no renovable y a realizar prácticas no contaminantes del suelo y agua.

El componente post-cosecha procura asegurar la calidad intrínseca de los productos primarios con buenas prácticas de manufactura. El componente comercialización asociativa se basa en el conocimiento del cliente, de sus necesidades y oportunidades; de la optimización de la cadena agroindustrial con la integración de todos los actores y claro compromiso ambiental. Un manejo adecuado del ambiente puede contribuir a mejorar las unidades de producción en los siguientes aspectos: calidad, productividad, viabilidad económica, competitividad y sostenibilidad.

La disminución de los impactos ambientales, la generación de condiciones que reduzcan el hambre y la pobreza y la consolidación de una ética social mas igualitaria son desafíos de una agricultura alternativa, entre ellas, de la agricultura orgánica.

III. CALIDAD AMBIENTAL Y AGROECOSISTEMAS

La calidad ambiental se relaciona con el estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada y su influencia sobre la salud del hombre y las comunidades de organismos vivos para asegurar su supervivencia.

La gestión ambiental, por otra parte, es un conjunto de políticas, normas, actividades operativas y administrativas que deben ser ejecutadas para asegurar una óptima calidad ambiental.

La aplicación de los principios de la calidad ambiental en los agro ecosistemas cacaoteros permiten asegurar la sostenibilidad económica, social y ecológica de los sistemas de producción primaria y de toda la cadena agro alimentaria del cacao.

A. EFECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

Un impacto ambiental es el cambio de un parámetro ambiental (físico, químico o biológico) en un período específico y en un área definida (zona de influencia) como resultado de una actividad particular, comparado con la situación que habría resultado sin la acción. Un efecto ambiental es toda modificación de un factor ambiental, mientras que el impacto consiste en su valoración. Se reconoce que los impactos ambientales se manifiestan en la destrucción y fragmentación de los ecosistemas, en el cambio climático, en la contaminación ambiental, introducción de nuevas especies a ecosistemas frágiles y sobre explotación de los recursos naturales.

Los problemas medio ambientales se manifiestan en el aumento de Dióxido de carbono en la atmósfera, en la acidificación de los suelos, lagos y fuentes de agua,

impactos ambientales significativos; identificación de los requerimientos de orden legal, objetivos y metas ambientales; un plan de manejo ambiental; definición de los roles y responsabilidades; entrenamiento y capacitación en los procedimientos; procesos de comunicación entre las partes involucradas; documentación y control de las operaciones; procedimientos para respuestas y acciones emergentes; procedimientos de monitoreo y evaluación de las operaciones que puedan tener impactos ambientales significativos; procedimientos para corregir las no conformidades; protocolos sobre procedimientos de la gerencia; un programa de auditoría y acciones correctivas; y, procedimientos para la retroalimentación gerencial.

La norma ISO 14000 es una serie de estándares internacionales en la gerencia ambiental que proporciona un marco teórico para el desarrollo del sistema y del programa de soporte de la intervención. De acuerdo a la ISO 14001, la gestión ambiental comprende: una política ambiental, la planificación ambiental, la implementación y operación, el monitoreo y acciones correctivas y la gerencia.

A semejanza de los planes de trabajo en el marco de la gestión de la calidad total, en el caso de la gestión ambiental, también se deben incluir las tareas a ejecutar indicando el orden de sus prioridades.

IV. FACTORES DE LA PRODUCCIÓN EN CACAO

La producción agropecuaria, vegetal y animal, concebido con un enfoque de sistemas, es la resultante de la acción e interacción de un conjunto de factores de naturaleza genética, ecológica y de manejo tecnológico del cultivo.

A. FACTOR GENÉTICO

El factor genético se relaciona con la especie, variedad o híbrido empleado para el establecimiento de las plantaciones. ¿Qué clon, qué híbrido o qué variedad de cacao puede ser mas apropiada, en términos de productividad y calidad, para las condiciones del trópico seco de Manabí? La adaptabilidad, las características agronómicas, tolerancia a problemas fitosanitarios, propiedades organolépticas, entre otras, son los aspectos a considerar en la selección de genotipos de cacao.

B. FACOR ECOLÓGICO

El factor ecológico comprende las relaciones de interdependencia entre los componentes biótico y abiótico de los agro ecosistemas. El componente biótico tiene como eje central el cultivo de interés con el cual interaccionan la fauna y flora, macroscópica y microscópica, benéfica y perjudicial, presentes en el ecosistema. La fauna macroscópica benéfica la integran las abejas, las lombrices y las avispidas pilonizadoras; mientras que conforman parte de la fauna macroscópica perjudicial los insectos plagas. La flora macroscópica benéfica lo conforman los árboles de sombra permanente (guaba, leucaena, algarrobo), las plantas de sombra temporal (plátano) y las especies herbáceas de cobertura viva y malas hierbas. La flora microscópica perjudicial está integrada por especies de hongos fitopatógenos que son agentes causales de enfermedades.

V. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CACAO

Un sistema de producción agropecuaria es un conjunto de poblaciones vegetales y animales de interés de las familias, que se encuentran en estrecha y compleja interrelación e interdependencia con los elementos bióticos, abióticos y tecnológicos que determinan su comportamiento productivo en circunstancias económicas, sociales y ambientales específicas.

La finca cacaotera es concebida como aquella unidad de producción donde se cultiva y produce principalmente cacao y otros productos agrícolas y pecuarios. Los niveles de productividad de la finca son resultantes de la acción e interacción de los factores bióticos, abióticos y tecnológicos, en condiciones económicas, sociales y culturales específicas de la familia. En estas circunstancias, los sistemas de producción de cacao en función de la biodiversidad asociada con el cultivo, se clasifican en: monocultivo de cacao (a plena exposición solar), plantación con sombra especializada, policultivo comercial y policultivo tradicional.

En los sistemas de producción de cacao mencionados, se insertan transversalmente las tecnologías de manejo: tradicional, convencional o alternativo. De manera general, de acuerdo a la tecnología, se distinguen tres sistemas productivos básicos: el tradicional o natural, el convencional y el orgánico.

El sistema tradicional o natural es una forma de hacer producir la tierra sin provocar disturbios ni contaminación al agro ecosistema; prácticamente consiste en recoger los frutos de las plantaciones sin realizar mayores inversiones en su manejo ni procesamiento. La agricultura convencional es un sistema intensivo de producción que comprende el uso de híbridos y variedades de reducida base genética o genéticamente modificadas, el uso intensivo de maquinaria y agroquímicos de síntesis, de asistencia técnica especializada y de elevado capital de trabajo. A este sistema productivo se identifica como de altos insumos y por consiguiente representan altos costos de producción. La agricultura alternativa constituye formas de producción de alimentos, que involucra a los sistemas holísticos de producción orientados a promover e incrementar la salud de los agro ecosistemas, la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo; enfatizando en el uso de prácticas de manejo antes que la utilización de insumos externos de la finca y el empleo de métodos culturales, biológicos y mecánicos en vez del uso de materiales sintéticos.

A. MONOCULTIVO A PLENA EXPOSICIÓN SOLAR

Las características del monocultivo de cacao, a plena exposición solar, son las siguientes: alta densidad poblacional, visión fraccionada del sistema agrícola, enfoque de rentabilidad, indiferencia ante los equilibrios naturales, alto consumo de energía no renovable, mal manejo del suelo y agua, alta dependencia de insumos externos (abonos y pesticidas), necesidad de asistencia técnica especializada y deterioro acelerado de los recursos naturales.

La tecnología aplicada en estos sistemas agroproductivos es la llamada convencional; es decir, la basada en el uso de agroquímicos (fertilizantes, pesticidas, herbicidas y reguladores de crecimiento), riegos y todo lo relativo al modelo de "agricultura moderna".

D. POLICULTIVO TRADICIONAL ASOCIADO AL CACAO

El policultivo tradicional asociado al cacao se basa en la combinación diversificada de cultivos vegetales y cría de animales, incluyendo los sistemas agro silvopastoriles. Estos sistemas agroforestales de alta diversidad están siendo sustituidos por monocultivos buscando mayor productividad del cacao. Ciertamente que pueden resultar mas productivos en el corto plazo pero están expuestos a altos riesgos ambientales. Estos sistemas agroforestales asociados al cacao son mas complejos.

Los policultivos tradicionales presentan muchas ventajas ambientales como el reciclaje de la materia orgánica, la diversificación de los ingresos, mejora de la alimentación de las familias, conservación del suelo y mayor diversidad biológica. Ciertamente que la valoración de la productividad unilateral de un solo producto como el cacao, permite concluir que la productividad es baja, en ese cultivo. Sin embargo, para una valoración real del policultivo tradicional se deberá incluir los ingresos por los otros componentes productivos, tanto para la alimentación de la familia como para el mercado local.

Los servicios ambientales de los sistemas agroforestales asociados al cacao en policultivos son difíciles de valorar en términos económicos pero contribuyen a la supervivencia de la humanidad, destacándose: la oxigenación del aire, el rol en el ciclo del agua, la regulación del régimen hídrico, el mantenimiento de la biodiversidad y la captura del bióxido de carbono (reducción de la concentración de gases de efecto invernadero). Los beneficios ambientales de estos sistemas son similares a los proporcionados por los bosques.

Los policultivos tradicionales pueden ser mejorados con la regulación de sombra, el ordenamiento espacial de las especies arbustivas y arbóreas. En estos sistemas de producción no se usan agroquímicos. Los cultivos de cacao que se producen en estas condiciones pueden ser certificables como orgánicos, siempre que su productividad lo justifique.

En los sistemas de producción de cacao, co-existen los sistemas tecnológicos de manejo, con sus particularidades. En las fincas de los pequeños propietarios es frecuente encontrar los policultivos tradicionales y comerciales, en las fincas medianas y grandes se encuentran con mayor frecuencia los monocultivos a plena exposición solar y con sombra especializada.

Normalmente los monocultivos con o sin sombra especializada se cultivan con altos insumos; es decir, con tecnología convencional, mientras que los en policultivos no se usan agroquímicos. Las opciones de que los monocultivos y policultivos se conviertan a la agricultura alternativa, como la orgánica, posibilitaría un rápido avance hacia una producción con conciencia ambiental.

VI. PRODUCCIÓN DE CACAO CON CONCIENCIA AMBIENTAL

La sostenibilidad tiene tres dimensiones: económica, social y ambiental. El consumidor final podrá tener la certeza de que consume un producto de calidad superior, proveniente de plantaciones sostenibles donde se practica la conservación de los recursos naturales, procesado en perfecta armonía con el ambiente, elaborado por personas responsables del aseguramiento de la inocuidad y aptitud de los alimentos y del origen conocido que permita su trazabilidad.

Los productores de cacao y sus gremios pueden definir, para cada una de las fincas, las buenas prácticas agrícolas, según las circunstancias locales, agro ecológicas, socio-económicas y ambientales. De manera particular, las BPA se deben enfatizar en la prevención de micotoxinas como OTA y otros riesgos para la inocuidad del cacao en grano y sus derivados.

Para establecer las BPA es necesario identificar todos los peligros biológicos, químicos y físicos, en cada una de las fases de producción primaria, y definir las medidas de prevención y control de tales peligros. A continuación se indican algunos de los peligros físicos, químicos y biológicos que pueden afectar los sistemas productivos de cacao.

1. ALGUNOS PELIGROS BIOLÓGICOS, QUÍMICOS Y FÍSICOS ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN DE CACAO

Peligros biológicos

Hongos: *Crinipellis perniciosa*, *Moniliophthora roreri*, *Phytophthora palmivora* y *Penicillium ochraceus*

Bacterias: *Salmonella* spp.

Virus: Agentes de la hepatitis A y E

Protozoos y parásitos: *Entamoeba histolytica* y *Ascaris lumbricoides*

Peligros químicos

Sustancias químicas naturales: Alérgenos, micotoxinas (OTA) y toxinas

Sustancias químicas añadidas: Productos químicos como insecticidas, fungicidas, fertilizantes y hormonas.

Elementos y compuestos tóxicos: Plomo, Cadmio, Mercurio y Arsénico

Contaminantes: Lubricantes, productos de limpieza, desinfectantes, sustancias químicas para el control de plagas de bodegas y pinturas

Materiales para envasado: Sustancias plastificantes, adhesivos, hojalata y tinta para imprimir

Peligros físicos

Vidrio.- Botellas, focos de luz,

Madera.- Cajas de madera, desechos de construcción

Piedras.- Propios del terreno, desechos de construcciones

Metales.- Desechos de maquinaria y construcciones

Aislantes.- Materiales de construcción

Plásticos.- Embalajes, envases, equipo

2. ANÁLISIS DE PELIGROS EN UN SEGMENTO DE LA CADENA DEL CACAO

El análisis de peligros para la inocuidad de los alimentos involucra todas las fases de la cadena: producción, post-cosecha, secado, almacenamiento, transporte, industrialización y distribución al consumidor final. En este proceso se involucran los elementos de sistema de producción, zonas de cultivo y demás condiciones ambientales, uso de insumos; maquinaria y herramientas; hábitos e higiene de los trabajadores; entre otros. Cuando se

para la poda y proteger las heridas con una pasta cúprica, dejar un margen apropiado de tiempo entre la aplicación y la cosecha de los frutos, fomentar las coberturas nobles, colocar mulch en la parte basal de las plantas, desinfectar las herramientas usadas para la deshierba

Almacenamiento

No almacenar el grano con una humedad superior al 13% y asegurar apropiadas condiciones de la bodega.

C. PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE CACAO

La agricultura orgánica constituye una alternativa de producción de alimentos, que involucra a los sistemas holísticos orientados a promover e incrementar la salud de los agro ecosistemas, la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo; enfatizando en el uso de prácticas de manejo antes que la utilización de insumos externos de la finca y el empleo de métodos culturales, biológicos y mecánicos en vez del uso de materiales sintéticos.

En la actualidad, los consumidores en general, cuanto más conoce acerca de los riesgos del consumo de los productos convencionales sobre la salud humana y los ecosistemas, más se incrementa la demanda de productos orgánicos. Con el crecimiento de la demanda de alimentos orgánicos surgió la necesidad de la certificación de los procesos productivos e industriales para garantizar el empleo de prácticas orientadas a obtener una mayor productividad y calidad pero respetando la naturaleza y biodiversidad.

En general, los procesos de producción y certificación orgánica de productos agropecuarios se basan en los siguientes principios básicos:

- La Agricultura orgánica es un sistema basado en la confianza institucionalizada.
- El agricultor conoce su unidad productiva y el sistema de producción.
- La producción orgánica se concentra en los procesos naturales y su administración.
- La diversidad biológica, la interacción, adaptabilidad y competencia son elementos naturales a ser respetados en los procesos productivos.
- El sistema orgánico se estructura y administra asegurando que la pérdida de suelos por erosión y otros procesos de degradación no exceda las tasas naturales de restitución
- Los productores, distribuidores y consumidores dependen de los procesadores para preservar el valor nutritivo original y la integridad orgánica de los productos
- El uso de semilla genéticamente modificada, de agroquímicos de síntesis o de insumos obtenidos mediante ingeniería genética representa una violación a la filosofía de la agricultura orgánica
- La Certificación orgánica otorgada por una agencia reconocida es la garantía de que el producto orgánico cumple con los estándares de producción exigidos por los consumidores
- La Certificación orgánica mas que un derecho a ser exigido es un privilegio a ser merecido.

EFECTOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON LA AGRICULTURA

PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	SUELO	AGUAS SUBTERRÁNEAS	AGUAS SUPERFICIALES	FLORA	FAUNA	OTROS: AIRE, RUIDO, PAISAJE, PRODUCTOS AGRÍCOLAS
NUEVAS ZONAS DE CULTIVO	Inadecuado manejo y administración del suelo. Degradación	Manejo que afecta el agua subterránea		Pérdida de especies. Alteración del ecosistema.	Pérdida de especies. Alteración del ecosistema.	Erosión genética y pérdida de diversidad biológica. Degradación de la tierra
IRRIGACIÓN	Exceso de sales. Inundaciones	Pérdida de calidad. Afectación del abastecimiento de agua potable	Degradación del suelo. Contaminación del agua	Desección de los elementos naturales		
LABRANZA	Erosión por el viento. Erosión por el agua					Gases por combustión. Ruido
MECANIZACIÓN: EQUIPO GRANDE O PESADO	Compactación del suelo. Erosión del suelo					
USO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS		Lixiviación del nitrato, afectando el agua				
USO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS	Acumulación de metales pesados					
APLICACIÓN DE PESTICIDAS	Acumulación de pesticidas. Degradación de los productos	Lixiviación de residuos de pesticidas móviles. Degradación de productos	Lixiviación de residuos de pesticidas móviles. Degradación de productos	Deterioro de la microflora. Genera resistencia en malezas	Envenenamiento	Acumulación de residuos.
ADITIVOS PARA ALIMENTOS, MEDICINAS	Posibles efectos					Acumulación de residuos
EDIFICIOS MODERNOS: SILOS	Acumulación de fosfatos					Residuos físicos. Ruido. Olores ofensivos

Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo económico (París, 1991), adaptado por L. Duicela (2004)

La Fermentación y el Secado del Cacao

Almacenamiento

Recopilado por: Ing.MS. Gladys Ramos Carranza.

INIA - Venezuela

I. INTRODUCCION

El cacao, *Theobroma cacao* L., es una especie nativa del bosque húmedo tropical del Geotrópico, considerándose su centro de origen la porción amazónica húmeda cálida. Desde ese centro de origen, las especies se diseminaron en dos direcciones, originando a su vez los dos grupos principales de cultivares: Criollo y Forastero. El primero, resultó de la dispersión a través de Los Andes y hacia las tierras bajas de Venezuela, Colombia, Ecuador y hacia el norte en Centro América y México, y el segundo, de la dispersión hacia las zonas bajas de la cuenca amazónica, ubicadas en la parte norte de Brasil y región de Guayana.

En el mundo, más del 97% de la producción de cacao corriente es "Forastero" y proviene principalmente de los países de África occidental en un 70.3%, de América en 12.7% y de Asia y Oceanía en un 17%.

El cacao "Criollo" (denominación que le dieron los españoles al tipo de cacao que encontraron en Venezuela, se caracterizaba por sus frutos de mazorcas alargadas, punta pronunciada, pericarpio rugoso y mesocarpio poco lignificado. Estas últimas características permiten un corte fácil de la mazorca, la cual contiene semillas redondas grandes, de coloración interna blanca, de fácil fermentación, siendo éste el aspecto más importante, pues le confiere al grano bien beneficiado alta calidad y aroma.

En América para el período 2001-2002, el aporte a la producción mundial (3.073.000 TM) fue la siguiente:

Brasil	124.000 TM	4.035%
Ecuador	95.000 TM	3.9%
Colombia	38.000 TM	1.24%
México	37.000 TM	1.2%
Rep.Dominicana	37.000 TM	1.2%
Perú	22.000 TM	0.72%
Venezuela	17.000 TM	0.55%
Otros	20.000 TM	0.65%

El destino del cacao seco es el procesamiento industrial siendo Europa, el principal consumidor con un 45.7%, América con un 28.4% en Asia y Oceanía se procesa el 13.6% y en África el 12.3%.

daños mecánicos a las almendras, por cuanto quedarán predispuestas a los ataques de hongos e insectos y los granos que lleguen al final del proceso, presentarán un aspecto defectuoso que alterará la calidad del producto.

5. **Herir o destruir los cojines florales:** esta acción facilitaría la penetración de patógenos a la planta, constituyendo fuentes de inóculo para la plantación y una menor capacidad de producción.
6. **Dejar de cosechar todos los frutos maduros y los dañados:** es necesario tener cuidado de separarlos y extraerles las semillas a los sanos y destruir los frutos enfermos y mazorcas negras.

II. Prácticas culturales durante la cosecha:

Durante la cosecha, deben realizarse ciertas prácticas con el fin de mejorar el saneamiento de la plantación, tales como:

1. **Recolección periódica de mazorcas:** las mazorcas enfermas y las sanas deben ser recolectadas periódicamente: las enfermas se amontonan y se cubren con cal, se entierran o se queman, preferiblemente fuera de la plantación y de esta forma se evitará la proliferación de patógenos dentro del cacahotal.

Eliminar los restos de cosecha: al extraer las almendras de las mazorcas, quedan las cáscaras como restos de cosecha, estas deben amontonarse y cubrirse con cal, enterrarse o quemarse, preferiblemente fuera de la plantación. Se pueden hacer composteros utilizando los restos de cosecha y otros materiales originados en el sitio con el propósito de obtener un abono orgánico.

Uso de instrumentos apropiados para la cosecha: es una medida de gran importancia ya que se evitará los daños que se puedan ocasionar a la planta y a las almendras. Los instrumentos se deben seleccionar de acuerdo con la labor a efectuarse y con la ubicación de las mazorcas en la planta: Para mazorcas bajas, se puede utilizar tijeras, cuchillos y machetes; para mazorcas altas desgarraderas o ganchos y para abrir las mazorcas se debe utilizar un machete corto o un palo corto y pesado.

Se ha observado que los frutos cosechados en la época de lluvias poseen mayor cantidad de mucílago que los cosechados en épocas secas, esto se conoce como efecto de estacionalidad. Luego de la cosecha los frutos son amontonados siendo conveniente el menor tiempo de aguante (período entre el corte del pedúnculo del fruto y su apertura para la extracción de las almendras).

Es de gran importancia iniciar lo más pronto posible, la extracción y separación de las semillas (**degullado**), eliminación de la placenta y semillas vanas. Algunos investigadores señalan que durante **el aguante** se completa la maduración de los frutos, ocurre un incremento de 2° C en la temperatura de la masa fermentante y se observa un hinchamiento de los granos. Lo ideal es extraer las almendras el mismo día de la cosecha, pero cuando no se alcance a coleccionar todos los frutos necesarios para llenar las cajas de fermentación,

un mejor rendimiento en cacao seco. En general, y para un promedio de varios tipos de cacao, se obtienen 40 kilos de cacao seco por cada 100 kg de cacao en baba que iniciaron la fermentación.

- **El pH de la pulpa:** durante el proceso de fermentación el pH de la pulpa se incrementa desde 3 a 5 unidades, por lo que disminuye la acidez de la pulpa y el pH en el interior de los cotiledones, disminuye de 6 a 5. El pH de la pulpa por encima de 5 se sucede cuando hay sobrefermentación, produciéndose olores putrefactos ocasionados por la activación de las bacterias *Aerobacter*.
- **La aireación de la masa:** Es necesario realizar remociones o volteos de la masa fermentante para la liberación del anhídrido carbónico (CO₂), que se acumula en el centro de los motones. Estas remociones inducen el aumento de la temperatura y del pH y la posterior muerte del embrión.
- **Los cambios en las condiciones climáticas locales,** influyen en la secuencia de microorganismos que se generan durante la fermentación del cacao.

IV. ETAPAS DE LA FERMENTACION

1. Fermentación alcohólica

Es la primera fase de la fermentación y es una etapa anaeróbica, durante la cual ocurren los siguientes procesos:

- La pulpa del cacao fresco contiene alrededor de 10% de azúcares y 2% de ácido cítrico. En la mazorca o fruto del cacao, la pulpa permanece estéril, pero son rápidamente infectadas al ser extraídas las almendras, por la presencia de una gran cantidad de microorganismos (levaduras, bacterias, hongos) procedentes de las cáscaras, de los envases utilizados para el transporte del cacao en baba, de las manos de los trabajadores, de los insectos que se posan en la pulpa, de los restos de fermentaciones anteriores en las cajas de fermentación.
- Se inicia la germinación del embrión en las almendras, pero luego este proceso se detiene. La temperatura comienza a elevarse como consecuencia de la transformación de los azúcares en alcohol, el cual, al oxidarse se transforma en ácido acético. Está comprobado que la fermentación no es posible cuando no hay aumentos de temperatura. En el segundo día de fermentación, gran parte de los azúcares han sido utilizados ya que sirven de sustrato a microorganismos.
- Las condiciones en la pulpa son adecuadas para el crecimiento de las levaduras, predominando, principalmente las del tipo *Saccharomyces*, las cuales también pueden desarrollarse al comienzo de la fermentación por la presencia de azúcares, la alta acidez y el bajo contenido de oxígeno en la masa del cacao en fermentación. Estas levaduras convierten los azúcares en etanol (alcohol etílico) y producen enzimas pectinolíticas.

La semilla fresca presenta un alto contenido de compuestos polifenólicos y purinas. Además, también proteínas, carbohidratos y grasas. Los polifenoles están en el interior de ciertas células de almacenamiento del polifenol (**células con pigmentos**) donde se encuentran principalmente: taninos, catequinas, leucoantocianinas y antocianinas. La teobromina y la cafeína, que son purinas, se encuentran también dentro de estas células, al igual que los pigmentos de las variedades que tienen semilla púrpura. Existen también las **células de reserva**, no coloreadas, las cuales contienen cristales de manteca de cacao, granos de almidón, proteínas y enzimas.

Al ocurrir la muerte del embrión, las paredes de estas células se hacen permeables y los contenidos de las mismas entran en contacto. En las almendras frescas se han encontrado las siguientes enzimas: invertasa, rafinasa, amilasa, emulsina, glicerofosfatasa, fitasa, oxidasa y peroxidasas. La polifenoloxidasas se ha encontrado principalmente en el embrión y en el tejido adyacente que lo separa de los cotiledones, así como en las células de reserva y ejerce su máximo efecto, al inicio de la fase de secado cuando existe presencia de oxígeno el cual se difunde a través de la testa.

La reacción enzimática más evidente que ocurre durante la fermentación es la destrucción de las antocianinas por hidrólisis enzimática, la cual va acompañada de una pérdida de la coloración púrpura observándose un blanqueo de las almendras. En la fase de desecación siguiente, se produce el pardeamiento.

Tres (3) días después de muerto el embrión, la actividad enzimática se reduce a nivel bajo, cercano al 1% de la actividad inicial. Al disminuir esta actividad, se hidrolizan las proteínas y los polifenoles complejos, transformándose en aminoácidos y azúcares simples (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición de las almendras frescas de cacao (%).

	Cotiledones	Pulpa	Tegumento
Agua	35.0	34.5	9.4
Celulosa	3.2	-	13.8
Almidón	4.5	-	46.0
Pentosana	4.9	2.7	-
Sacarosa	-	0.7	-
Glucosa y fructosa	1.1	10.0	-
Manteca de cacao	31.3	-	3.8
Teobromina	8.4	0.6	18.0
Proteínas	2.4	-	-
Cafeína	0.8	-	-
Polifenoles	5.2	-	0.8
Ácido	0.6	0.7	-
Sales minerales	2.6	0.8	8.2
	100	100	100

* Hardy, F., citado por Braudeau, J. 1970.

VI. ASPECTOS A CONSIDERAR DURANTE LA FERMENTACION

Una serie de aspectos y cuidados deben considerarse con el fin de obtener un cacao bien fermentado.

estos casos, pueden considerarse fermentadas. La cantidad de almendras fermentadas en relación con las no fermentadas debe ser mayor del 75%.

VIII. SISTEMAS DE FERMENTACION

El sistema de fermentación varía con el volumen de producción de la finca, siendo éste simple y económico para los volúmenes reducidos; más complejo y costoso para las producciones elevadas. El Cuadro 2, permite elegir el sistema de fermentación a utilizar, en función de la producción obtenida y al tamaño de la unidad de explotación.

Cuadro 2. Características de los fermentadores y su USO.

Tipo de fermentador	Producción de cacao (Kg./año)	Superficie de la finca (ha)
Rústico Caucagua	300 a 1500	1 a 3
Rohan	1500 a 5000	3 a 10
Trinitario	Más de 5000	Más de 10

*Tornado del Manual técnico del cultivo del cacao en Venezuela, 1989. FONAIAP-FNC.

1. FERMENTADOR CAUCAGUA

Consiste en un canasto de caña amarga, con capacidad de 28 á 30 Kg de cacao fresco (en baba). Este se recubre con una lámina de polietileno y se coloca, durante el día, donde reciba luz solar directa. Por las noches es aconsejable colocarlo en un sitio protegido. La canasta debe suspenderse sobre dos (2) troncos, para permitir la aireación y el escurrimiento de la baba.

1.1 Componentes del fermentador Caucagua

A. Canasto de caña amarga:

- *Tamaño: 80 x 40 x 10 cm.
- *Capacidad: 28 a 30 Kg. de cacao fresco.

B. Lámina de polietileno:

- *Tamaño: 2 x 2 m
- *Espesor: 0,25 mm
- *Color: transparente - blanco

C. Listones de madera:

- *Tamaño: 80 x 10 x 10 cm.

1.2 Manejo del fermentador

- A. El cacao húmedo se coloca en el canasto.
- B. El canasto se separa del suelo mediante listones de madera.
- C. El canasto se coloca al sol y se cubre con el plástico, al cual se le colocan listones de madera en los bordes para evitar pérdidas de temperatura.
- D. Se mueve la masa de cacao todos los días en horas de la mañana.
- E. Durante la noche el canasto se guarda bajo techo.

el tiempo de la misma.

El tiempo de fermentación dependerá del tipo de cacao, siendo de tres (3) días para los cacaos "Criollos" finos y de siete (7) a ocho (8) días para los "forasteros".

2. FERMENTADOR TRINITARIO

Consiste en cajones de 1 m³ de capacidad, en ellos se colocan las almendras frescas. Se construyen con madera exenta de olores (apamate, saqui-saqui, etc.). Las tablas que formarán las paredes laterales de la caja deben tener un grosor de 2 cm., con el fin de permitir un buen aislamiento entre la masa de cacao y el medio externo. Estas tablas deben quedar bien ajustadas entre sí, siendo colocadas en un marco que permita retirarlas fácilmente cuando se vaya a remover el cacao o a trasladarlo al cajón subsiguiente. Estos tendrán una capacidad de 900 a 1.000 Kg. cada uno.

El fondo de la caja está formado por una rejilla de madera que facilita el drenaje y la aireación. Este fondo debe quedar separado del piso unos 15 a 20 cm. donde necesariamente habrá un canal de drenaje que recolecta exudados. Se debe evitar que la masa de cacao esté en contacto con piezas metálicas, ya que le confieren color, olor y sabor desagradables.

3.1. Elementos o componentes

A. Cajón de madera:

*Cantidad: Variable

*Tamaño: 1 x 1 x 1 m.

*Capacidad: 900 a 1.000 Kg. de cacao fresco

B. Sacos de mecatillo:

*Cantidad: 4 sacos x cajón

*Tamaño: 120 x 60 cm.

3.2. Manejo del fermentador

- A. Los cajones se ubican en sitios resguardados y cubiertos donde se llenan con el cacao húmedo y se tapan con los sacos.
- B. Cuando la cantidad de cacao es pequeña, se debe mover a diario o cada dos (2) días, dándole vueltas dentro del cajón.
- C. Cuando la masa de cacao fresco es grande se tienen por lo menos dos (2) cajones, y para mover las almendras, éstas se voltean diariamente o cada dos (2) días, trasladándolas de un cajón a otro.
- D. Las tablas de una de las paredes laterales de los cajones son movibles para que al quitarlas, las almendras pasan por gravedad al cajón inmediato inferior.
- E. El tiempo de fermentación dependerá del tipo de cacao, siendo de tres (3)

que el "Criollo" alcanzaría la fermentación butírica más rápidamente que el "Forastero". Esto le confiere malos olores y conduce a la putrefacción de la masa de cacao.

3. Cacao puesto a fermentar mucho tiempo después de abiertas las mazorcas

La fermentación depende en gran medida, de la cantidad de mucílago o baba que posean las almendras al momento de colocarlas en los fermentadores; por lo tanto, hay que evitar la pérdida de esta sustancia base para la formación de las levaduras, que son las que inician este proceso.

4. Falta de cobertura de los granos

Cuando no se tiene una buena cobertura de la masa de almendra, se presenta o hay pérdida de calor. Esto origina un retraso en el proceso de fermentación y el producto final no será uniforme.

5. Disminución o aumento de los días de fermentación

Cuando al cacao se le disminuye el tiempo de fermentación, una gran cantidad de almendras quedan sin fermentar. Si por el contrario, se aumenta el tiempo, se sobrefermentará y se originarán sabores y olores extraños que perjudicarán la masa del cacao, y en consecuencia, su calidad.

6. Falta de drenajes en los fermentadores

La falta de drenajes provoca una acumulación de líquidos que impedirá la aireación y aumentará la temperatura a niveles indeseables.

Cacao pizarroso: almendras que se han secado antes de morir el embrión y las células que encierran los polifenoles han quedado intactas

X. ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA FERMENTACION

- Voltear los granos de cacao

Las almendras se voltean para homogeneizar la fermentación, mediante el mismo tratamiento para todas las almendras. De no realizarse o efectuarlo deficientemente, una gran porción de la masa del cacao quedará sin fermentar. El volteo debe efectuarse diariamente en el caso de cacaos criollos, y cada dos (2) días, en el caso de forasteros y trinitarios evitando así la proliferación de mohos y la desecación de las almendras en la superficie. Igualmente, la remoción diaria permite un incremento más rápido de la temperatura, y por lo tanto, una fermentación más homogénea y de menor duración.

XI. SECADO

Es el proceso físico, químico y mecánico, mediante el cual se elimina el exceso de humedad de las almendras y se completa la formación del sabor aroma a chocolate dentro de las mismas.

Primer día, de 2 a 3 horas de sol;
Segundo día, de 3 a 4 horas de sol;
Tercer día, de 4 a 5 horas de sol y del
Cuarto día en adelante, sin límites.

3. Por las noches las almendras se deben resguardar de la humedad y no deben volver a amontonarse.
4. Las almendras sometidas a este proceso no se deben mojar por lo que deben protegerse de las lluvias de acuerdo con el sistema empleado.
5. Para que el secado sea homogéneo las almendras se voltean todos los días de 4 a 8 veces, utilizando herramientas de madera adecuadas.
6. El tiempo de secado varía según las condiciones climáticas entre 4 y 8 días, lo importante es que las almendras alcancen un contenido de humedad cercano al 8%.

1. Rendimiento del cacao fermentado.

El rendimiento del cacao fermentado, una vez culminado el proceso de beneficio, se obtiene de la siguiente expresión:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Peso del cacao fermentado y seco}}{\text{Peso del cacao en baba}} \times 100$$

XII. NORMAS DE RECEPCION PARA LA CLASIFICACION DEL CACAO BENEFICIADO:

Estas normas fueron aprobadas según decreto 548 de fecha 20 de mayo de 1980 y publicadas en la Gaceta Oficial No. 31955 del 31-03-80 por resolución conjunta de los Ministerios de Fomento y Agricultura y Cria. Para aplicar la siguiente tabla se toma una muestra de cacao al azar y se cortan los granos longitudinalmente:

Extra fino: se corresponde a los tipos de cacaos "Criollos" sometidos al proceso de la fermentación.

Fino de primera (F1): hace referencia a los tipos de cacaos híbridos y "Forasteros" que son sometidos al proceso de la fermentación.

Fino de segunda (F2): todas aquellas almendras que no se someten al proceso de fermentación. Usualmente se les denomina **cacao corriente**.

Almendras mohosas: son las almendras que presentan en su interior contaminación por hongos y adquieren coloración blanca, verdosa, gris moteado o amarillento, generalmente es ocasionado por *Aspergillus* sp. Este defecto se considera como muy grave y como el más indeseable por la industria.

2. Mal fermentadas o corrientes

- Un alto porcentaje de almendras presenta aspecto aplanado.
- La testa no se separa fácilmente de la almendra.
- Las almendras presentan internamente un color oscuro o violáceo.
- Las almendras son difíciles de quebrar.
- Al realizar un corte longitudinal se observa que el aspecto interno es compacto y liso.
- El sabor de la almendra es astringente.
- El olor es desagradable.

XIV. ALMACENAMIENTO DEL CACAO

Las almendras de cacao son ricas en materia grasa, por lo que absorben fácilmente sabores y aromas que difícilmente desaparecen durante el proceso industrial. Por este motivo debe evitarse el uso de estructuras, equipos de secado y almacenaje que se emplean para otros productos tales como copra.

El cacao fermentado y seco, es suficientemente higroscópico para alcanzar un contenido de agua superior al 8%. Esto favorece el desarrollo interno de hongos (mohos) y la infestación por insectos.

Después que las almendras están fermentadas y secas, la entrega debe efectuarse lo más pronto posible. Sin embargo, por causas locales, muchas veces el productor almacena el cacao en su hacienda. En caso de no poseer instalaciones especiales, debe tomar algunas precauciones elementales para minimizar los riesgos de deterioro y mantener el producto bien seco.

Si el cacao es para exportación, se debe colocar obligatoriamente, en sacos nuevos de fique o mecatillo. Si se utilizan sacos viejos, debe cerciorarse que éstos estén limpios y libres de otras sustancias que puedan contaminar al cacao o transmitirle olores extraños. Los sacos llenos de cacao, deben resguardarse en un local o almacén adecuado.

Si el piso del almacén es de concreto, deberá usarse una tarima o estiba de madera de 15 cm. de altura que sirva de aislamiento. Deben extremarse las medidas preventivas para impedir el ataque de insectos, roedores y otros animales perjudiciales.

1. Almacenamiento en los centros de acopio

Antes de almacenar el cacao se debe garantizar que su contenido de humedad sea inferior al 8%, de lo contrario se debe realizar un resecado.

En los almacenes se establece un equilibrio entre la humedad atmosférica y el contenido de agua de las almendras. Para mantener dicha humedad entre 7 y 8%, la humedad relativa del aire debe mantenerse por debajo del 70%.

Las variaciones de temperatura del almacén también deben regularse, debido a que los enfriamientos nocturnos, pueden llevar al aire que se encuentra entre

plantación, sino que son criadas dentro del local donde son guardados estos productos. La falta de limpieza en los almacenes, puede resultar en productos de baja calidad, sin colocación en el mercado o hasta inviabilizar el mantenimiento de las estructuras para el almacenamiento de los productos agrícolas.

Se conocen aproximadamente 200 especies de insectos que pueden atacar a los granos y/o sus subproductos, pero apenas unas 30 especies son las más importantes. Entre las especies mas conocidas y frecuentes en productos almacenados se encuentran: *Sitophilus orysae*, *Sitophilus zeamais*, y *Rhyzopertha dominica*, seguidas de las especies: *Tribolium castaneum*, *Cryptolestes ferrugineus*, *Oryzaephilus surinamensis* y también las polillas como: *Sitotroga cerealella*, *Plodia interpunctella* y *Corcyra cephalonica*, entre otras especies de insectos plagas.

La mayoría de las plagas de almacén son capaces de penetrar mas fácilmente en una pila de sacos, que en el producto almacenado a granel, debido a los espacios entre los sacos, por donde pueden penetrar. El tamaño, textura de la superficie y sustancias nutritivas del grano, influyen en la forma de ataque de las plagas en los productos almacenados. Lo anterior también es válido para los materiales de empaque y el estado sanitario del almacén.

XV. INSECTOS-PLAGA MÁS IMPORTANTES QUE ATACAN AL CACAO ALMACENADO:

Lesioderma serricorne (coleóptera), *Ephestia cautella* w. (Lepidóptera), *Araeocerus fasciculatus* D. (coleóptera) y *Tribolium castaneum* H. (coleóptera).

Las almendras de cacao pueden ser atacadas por insectos si se almacenan por periodos largos. Para evitar estos daños hay que tomar medidas higiénicas de almacenamiento y agilizar el proceso de comercialización.

1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL:

- Construir depósitos adecuados y entrenar al personal que se hará cargo de su manejo.
- La salida del cacao de los depósitos debe realizarse en orden cronológico. Es decir, que las almendras que ingresen primero al almacén, deben ser las primeras en comercializarse.
- El contenido de humedad de las almendras al ser almacenadas debe ser de 6 a 8%.
- Los almacenes deben estar bien limpios, sin restos de almendras, cáscaras, sacos, etc. Se deben proteger de las posibles entradas de agua de lluvia, filtraciones y grietas donde puedan acumularse desperdicios y servir de criaderos de insectos.

técnicas.

2- Condiciones que favorecen el surgimiento de las plagas en almacén

2.1- Temperaturas entre 23-35° C en el almacén, favorecen la presencia de plagas propias de los productos almacenados.

2.2- Humedad de los productos almacenados entre 12-15%, favorecen a las plagas típicas de estos.

2.3- Cosechas tardías, favorecen una posible contaminación en el propio campo.

2.4- Almacenar almendras, granos quebrados o defectuosos, facilita los ataques de las plagas secundarias.

2.5- Focos de plagas en residuos de productos almacenados en las proximidades del almacén, medios de transporte con residuos de productos y la **reutilización de los sacos**, son posibles fuentes primarias de plagas.

2.6- Condiciones sanitarias inadecuadas en las instalaciones de almacenamiento (falta de limpieza e higiene)

3- Sugerencias de controles alternativos de plagas de productos agrícolas almacenados:

Cada especie de plaga tiene sus propias condiciones óptimas de temperatura y humedad, para poder cumplir todas sus etapas de desarrollo. Estas condiciones óptimas pueden diferir dentro de la misma especie, dependiendo de su estadio de desarrollo.

Las temperaturas óptimas de desarrollo se encuentran, generalmente entre 25-32°C. En el caso de temperaturas por debajo de 14°C y por encima de 42°C, no ocurre el desarrollo de estos insectos. La mayoría de las plagas de almacén, mueren a temperaturas por debajo de 5°C y encima de 45°C.

La humedad relativa óptima para el desarrollo de la mayoría de las plagas, es de 70%, siendo el valor mínimo entre 25 – 40% y el máximo entre 80 -100%. Existen pocas especies de plagas capaces de sobrevivir en lugares extremadamente secos.

La actividad y fertilidad de los insectos, es fuertemente influenciada por los cambios en la luminosidad durante el día. Principalmente, las polillas son muy activas en las horas de la madrugada y al final de la tarde. Por ello, las inspecciones para detectar eventuales insectos voladores, deben ser realizadas en esas horas. Esto también es válido, para realizar las pulverizaciones de insecticidas destinadas al combate de estas polillas.

En condiciones óptimas, la duración del ciclo de desarrollo desde el huevo hasta el adulto en los coleópteros, es de 18-25 días y para las polillas es de 28-

a los productos. También es necesario, realizar un constante monitoreo de las condiciones del almacén, del producto y de las posibles plagas que les atacan. Estas medidas permitirán mantener un control puntual y oportuno, lo que facilitará a su vez un control efectivo de las plagas.

En la práctica existen dos acciones básicas para el control eficiente de las plagas: 1- La prevención y 2- El Monitoreo constante.

La implantación de un Programa de Manejo Integrado de plagas (MIP), tiene varias fases, siendo la más importante, la de limpieza e higiene del almacén y de la maquinaria de limpieza y procesamiento de los productos agrícolas almacenados.

Para disminuir las posibilidades de ataques de plagas, no deben acumularse detritos en las proximidades del almacén, éstos deben ser quemados o enterrados, de lo contrario, constituirán el principal foco de infestación por plagas de los nuevos productos que ingresen al almacén, ya que los posibles insectos existentes en estos desperdicios, pueden volar o ayudarse con algún otro vector, para llegar hasta los nuevos productos almacenados.

Técnicas MIP en el almacén.

1- Gerencia del almacén

Todas las medidas deben ser tomadas a través de actitudes gerenciales, durante la permanencia de los granos en el almacén y no sólo durante la recepción del producto. Esto permite, que todos los procedimientos interactúen en el proceso y se garantice de esta forma, una mejor calidad de los productos para su comercialización y consumo.

Una alternativa para solucionar el problema de las pérdidas ocasionadas por las plagas en los almacenes, es el "Manejo Integrado de Plagas" (MIP). Este proceso consiste en una serie de medidas, que deben ser adoptadas por los responsables del almacén, para evitar los daños causados por las plagas. Esta técnica comprende varias etapas, tales como:

2- Cambio del comportamiento de los almacenadores

Esta es la fase inicial y la más importante de todo el proceso, en la cual todas las personas responsables del almacén deben estar involucradas. En esta fase, el objetivo es concientizar al personal sobre la importancia de evitar las plagas durante el almacenamiento y los daños directos e indirectos que estas pueden causar en los productos.

3- Conocimiento de los periodos de permanencia de los productos agrícolas en el almacén:

El almacén debe ser conocido en todos sus detalles por los operadores y administradores, desde la llegada del producto en la recepción, hasta su salida después del período de almacenamiento. Esta inspección debe identificar y

10- Monitoreo del producto agrícola almacenado

Una vez almacenados los productos, estos deben ser monitoreados durante todo el período en que permanezcan en el almacén. El seguimiento de la evolución de las plagas que puedan aparecer en los productos agrícolas almacenados, es de vital importancia, porque permite detectar los insectos al inicio de la infestación, lo que facilitaría su control.

CONDICIONES DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO

1. Desinfección

Si se usan pesticidas, debe tenerse el mayor cuidado al seleccionarlos y escoger la técnica de aplicación, a fin de no incurrir en cualquier riesgo de contaminación, adición de residuos tóxicos al cacao. Los residuos no deben exceder las tolerancias descritas por el Comité del CODEX Alimentario sobre residuos de pesticidas de la FAO / OMS, y por el gobierno del país importador del cacao.

Tabla N° 1 Tipos de Cacao. Requisitos

Requisitos	Extra Fino	Fino de Primera	Fino de Segunda	Método ensayo
Granos mohosos	2 %	3 %	4 %	COVENIN 442
Granos partidos, dañados por insectos, planos, pizarrosos y negros	2 %	3 %	3 %	COVENIN 442
Granos germinados	2 %	3 %	6 %	COVENIN 442
Granos insuficientemente fermentados	5 %	20 %	80 %	COVENIN 442
Granos múltiples	2 %	5 %	7 %	COVENIN 442
Peso mínimo de (g) de 100 granos	115	100	100	---

Nota 1: Los porcentajes señalados son los máximos permitidos y deben verificarse en relación a la cantidad almacenada.

2. Almacenamiento

2.1 Los granos de cacao deben depositarse en almacenes adecuados de tal manera que su contenido de humedad pueda mantenerse lo suficientemente bajo, de acuerdo con las condiciones locales.

3.5 Contenido de granos defectuosos.

El contenido de granos defectuosos en lotes de granos de cacao será el especificado en la tabla N° 1

4 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

4.1 Selección de muestras

4.1.1 La selección de la muestra se llevará a cabo según la norma COVENIN 1.339

4.1.2 De cada lote se seleccionarán envases (sacos, bolsas, etc.) al azar y se seguirá lo indicado en las tablas N° 2 y 3

4.1.3 Cuando se trata de sacos de 50 Kg. (300 sacos en lotes de 15.000 Kg.) se aplicará el criterio de la tabla N° 2

4.1.4 Cuando se trate de sacos de 60 Kg (250 sacos en lotes de 15.000 Kg) se aplicará el criterio de la tabla N° 3

Tabla N° 2. Criterios de selección de muestra

Tamaño del lote (N° de sacos)	Sacos a muestrear
Hasta 30	4
31 - 70	7
71 - 130	11
131 - 216	16
217 - 310	20

Tabla N° 3 Criterios de selección de muestra

Tamaño del lote (N° de sacos)	Sacos a muestrear
Hasta 30	4
31 - 70	8
71 - 130	13
131 - 210	19
211 - 310	24

4.1.5 De cada saco envase (saco) se tomarán cantidades suficientes para obtener una muestra final de aproximadamente 2 Kg.

4.1.6 Las muestras representativas del lote así obtenidas, se mezclarán completamente, y del lote, se tomarán 2 Kg. que se dividirán en cuatro (4) porciones de 500 grs. colocándolas en envases limpios, secos y que cierren herméticos. Una muestra queda con el productor o distribuidor, dos se destinan al análisis por duplicado y la cuarta queda para casos de arbitraje, en poder del muestreador como contra muestra.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Beserra, P. 2004. Informe Técnico sobre insectos plaga en almacén de cacao en Yaguaraparo, edo. Sucre-Venezuela. INIA-Mérida (mimeografiado) 20p.
- Braudeau, J. 1970. El Cacao. Barcelona, España, Blume. Colección Agricultura Tropical.
- Cosecha, fermentación y secado. s.f. Fondo Nacional del Cacao. Caracas, Ven. Gerencia Técnica. Hoja divulgativa No 9. Desplegable.
- El cacao. 1980. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Italia. No. 22. 32p. (Serie Mejores cultivos)
- El Cacao en Venezuela. 1968. Ministerio de Agricultura y Cría. Boletín de Extensión No. 1. 54p.
- El cacaotero colombiano. 1978 - 1983. Compañía Nacional de Chocolates. Medellín. Col. Departamento de Fomento. N° 5, 10, 11 y 24.
- Fondo Nacional del Cacao. 1979. Diagnóstico agroeconómico del cultivo cacao en la región Nor-Oriental Carúpano. Caracas Ven. 187p.
- Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 1974 Manual del cacao venezolano. Caracas. Ven. MAC. Dirección General de Desarrollo Agrícola. 35 p.
- Instituto Nacional de Cooperación Educativa. 1973. Agricultura. Cultivador de Cacao. Caracas. Ven. pag. Var.
- Leon Diaz J.; Giron, C.; Matheran, M.; Reyes, H.; Capriles de R., I.; Molina, C. 1981. Repercusión de la tecnología en el desarrollo de los principales rubros de producción en Venezuela: Caso Cacao. Caucagua, Ven., FONAIAP. Estación Experimental Caucagua. 199p.
- Manual del Cacaotero. 1982. Temas de orientación agropecuaria. No.132.122p.
- Manual para el Cultivo del Cacao. s. f. Caracas 55 p.
- Manual Técnico del Cultivo del Cacao en Venezuela. 1989. Caracas, Ven., FONAIAP - FNC. 170p.
- Moreno, L.J. Sánchez, J.A. 1989. Beneficio del Cacao. Fundación hondureña de Investigación Agrícola. Honduras. 26p.
- Nosti, J. 1961. Cacao, café y té. Barcelona, España, SALVAT.
- Ramos, G.; Ramos, P.; Azocar, A. Manual del productor de cacao. INIA. FIDES Caracas. Ven. 2004.

Presecado del cacao en baba: Un nuevo concepto en fermentación

Samuel von Rutte – ORECAO SA

1. Resumen

Al presentar tanto el cacao Nacional como el CCN-51 durante 4 a 10 horas y después fermentar durante 2 a 4 días, obtenemos en el primero un cacao con sabor y aroma floral Arriba sobresaliente, y en el segundo un cacao libre de acidez y defectos, con buen sabor, similar al cacao básico de Ghana.

2. Antecedentes

La variedad CCN-51 tiene mala fama por su alta acidez, astringencia y por ser mezclado con el cacao Nacional afectando su calidad. Según las degustaciones de las 80.000 toneladas de cacao en grano que exporta Ecuador, los compradores han determinado que solo un 20% tiene sabor y aroma floral.

Cuando Oreacao S.A envió las primeras muestras de cacao Nacional a Europa, los comentarios de los degustadores fueron mas que halagadores por su sobresaliente sabor Arriba. Un año más tarde, cuando empezamos la producción de cacao comercial, el comentario fue negativo: la calidad era inaceptable. En Oreacao S.A sabemos degustar y aceptamos que ellos tenían razón. Todo nuestro cacao cumple con las normas INEN y es aprobado por Anecacao a través del certificado de calidad.

En 1983 junto con Nestle de EE.UU degusté una muestra de CCN-51, con un resultado muy favorable en sabor, en esa ocasión.

3. Identificación del problema

Genéticamente los 2 cacaos son buenos, por lo tanto, algo no se hace de la manera correcta durante la fermentación y/o el secado. Fermentando de la manera clásica observamos:

- A partir de 3 días de fermentación el cacao empieza a oler mal (presencia de ácido acético)
- Al olerlo se siente una sensación de picazón en la nariz.
- No calienta bien en la parte inferior del montón.
- Demoras 36 o más horas para que la temperatura suba.
- Tiene agua sangre o, como dice el campesino, el cacao se está ahogando.
- Pero una vez seco cumple con las normas de Anecacao (INEN).

- Probablemente mientras más rápido suba la temperatura del cacao mayor sea el sabor y aroma.
- Posiblemente no es importante alcanzar un máximo de temperatura.

□ **Cacao Nacional**

Ecuador (por intermedio de Anecacao) debe mejorar el sistema actual de fermentación y secado de cacao.

Ecuador debe urgentemente caracterizar su cacao no solo mediante una prueba de corte (actualmente vigente), la que no es, por sí sola, una garantía para un buen sabor y aroma, sino también complementarla con degustación.

□ **CCN-51**

	<u>CCN-51</u>	<u>Ghana/Costa de Marfil</u>
Aroma	igual	igual
Tamaño del grano	más grande	más pequeño
Manteca (%)	menor	mayor
Dureza (manteca)	superior	inferior

El CCN-51 es un cacao **competitivo** y tiene un gran potencial en el mercado mundial. Es un error mezclarlo con el cacao Nacional, porque se vende muy bien por sí solo con su buen sabor a cacao mediante el sistema de presecado.

- Obtener cacao Nacional de buena calidad no es un problema técnico y/o de inversión, sino de educación.
- Es absurdo prohibir la siembra de cacao CCN-51, sino mas bien, recomendarlo a los pequeños agricultores.
- Los intermediarios de primer, segundo y mas niveles, así como los exportadores, deberían rechazar la compra del cacao mal fermentado, pizarroso y con moho. Los primeros que deben hacer esto son los exportadores de cacao en grano y los industriales.
- **Anecacao** tiene la autoridad y medios económicos para promover no solo el cacao Nacional fino o de aroma sino también el CCN-51, versión nueva que puede competir con Ghana (patrón universal) de Africa.

7. Validación

Los resultados de las degustaciones, análisis físicos y visitas al tendal fueron obtenidos en varias reuniones y eventos con las siguientes empresas y personas:

Nestle	Francia
Ferrero	Italia
Guittard	USA
Repec	Ecuador
Guangala	Ecuador

Influencia de la agronomía y cosecha sobre la calidad del cacao.

James Quiroz Vera.

Resumen.

Se analiza de forma sucinta las fases con sus respectivos parámetros de calidad, a fin de obtener un producto final apetecible al mercado. Considerándose a la cosecha como el primer paso dentro de este proceso, la cual debe reunir las siguientes características: Madurez apropiada, libre de daños de plagas y enfermedades, Tiempo que pueden permanecer las mazorcas cosechadas, la forma adecuada de abrir las mazorcas y los requerimientos en cada método. Los métodos de fermentación de secado, y el almacenamiento. La necesidad de la observancia de cada uno, para determinar la calidad final del producto. Por otra parte se analiza la influencia que tienen los genotipos de cacao, en cada una de las fases del proceso de cura y la repercusión en el sabor final del chocolate.

Introducción.

El Ecuador tiene un histórico prestigio por ser uno de los principales productores de cacao fino y de aroma en el mundo. Efectivamente, el país es el primer productor mundial de cacao fino de aroma, con aproximadamente 70.000 Tm. anuales, lo que significa el 60 % de la producción mundial de este tipo. Esta sin lugar a dudas, es una de las ventajas comparativas del cacao ecuatoriano que debería ser aprovechada.

La calidad del cacao para el mercado mundial, depende del manejo del material genético, por parte de los investigadores, del manejo de las semillas por parte de los agricultores cacaoteros y del tostado del cacao en las fabricas. Cada grupo de individuos tiene sus responsabilidades dentro del concepto de calidad del chocolate de una u otra forma. Lo que causa que el uno dependa de lo que hizo el otro, sin embargo no hay forma de echar atrás una vez el material ha sido manejado mal en algunos de los pasos.

Calidad.

Es un concepto muy variable de un objeto a otro, lo que es bueno para uno puede ser malo para otro, por lo tanto el concepto está basado en una definición clara de parámetros que marquen las características de lo que deseamos.

Una definición simple de calidad es " La propiedad o conjunto de propiedades, inherentes a una cosa, que permita apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie". (Diccionario de la lengua Española, 1984).

metabolismo del Nitrógeno en la planta de cacao es sensible al medio ambiente. Las almendras de los árboles cultivados en un suelo rico en nitrógeno aumentan la cantidad de proteína, lo cual en exceso podría originar sabores indeseables al cacao fermentado. También parece probable que la deficiencia de ciertos elementos menores, especialmente el cobre, impide o disminuye la formación de la enzima polifenoloxidasas, lo cual origina almendras astringentes.

Cosecha del Cacao.

Para la cosecha la calidad de la mazorca está dada por varios aspectos, como la adecuada madurez, libre de insectos, enfermedades, de daños mecánicos, etc.

Madurez del fruto.

Las mazorcas deben estar en un estado de madurez tal que permita un óptimo de fermentación, esto quiere decir que no debe estar ni tierna o inmadura, ni muy madura o sobre madura (Enríquez, 1985; López 1987).

Si la mazorca es inmadura, esta aun no ha desarrollado completamente los jugos del hilio o lo que se conoce como baba del cacao (Mucílago). En este caso las almendras que caen junto con otras bien desarrolladas, presentan una resistencia natural a la fermentación, por poseer sustancias no apropiadas para el inicio, es decir los organismos que inician la fermentación, no encuentran un lugar adecuado para desarrollarse, al contrario, lo que tienen es un medio repelente o adverso. Bajo estas condiciones la masa no puede iniciar la fermentación, la temperatura iniciara sus ascensión algo más tarde o no lo hará del todo en forma adecuada.

Otro problema ante esta situación es que si la inmadurez es marcada (faltan muchos días para la cosecha), las almendras quizás no estén bien desarrolladas para permitir una evolución adecuada del sabor a Chocolate (Chalseri y Dimick, 1987).

Wright y colaboradores (1982), encontraron que durante la maduración, algunas de las sustancias químicas de las grasas van aumentando como los **estearatos**, mientras que otros elementos como los **linoleatos**, van en disminución. Si estos procesos no llegan a buen termino por una cosecha temprana, afectan todo el sabor del chocolate, como la calidad de la manteca del cacao.

La semilla de una mazorca inmadura desde el punto de vista botánico, puede germinar poniéndola en un medio adecuado, aunque la madurez exterior de ellas no haya completado todo su ciclo, y la mazorca tan bien luzca inmadura.

Si la mazorca es sobremadura, pueden suceder también varios problemas. Las almendras no tienen la suficiente cantidad de jugos para iniciar la fermentación. Esto no representaría problemas si solo se tratara de unas pocas mazorcas en

mazorcas enfermas y lo que obtenga de este producto, comercializarlo en forma separada. Algunos comerciantes lo compran para extraer la grasa de las semillas o para otros menesteres, en donde no tiene ninguna importancia el sabor a chocolate.

En otras ocasiones las mazorcas pueden tener una lastimadura debido a roedores (Ardillas, Comadreas, Ratas etc), pájaros o cualquier otro accidente como una herida con machete. En estos casos hay que tener cuidado, por que si la lastimadura es superficial y no esta afectando la parte interna no hay problema, pero si el efecto de ella llega hasta adentro, lo mas seguro es que internamente las semillas estén fermentadas, hayan perdido todo el mucílago, estén germinadas o estén atacadas por alguna enfermedad, en cuyo caso ya las almendras no sirven.

Tiempo entre cosecha y apertura de mazorcas.

Algunos técnicos recomiendan guardar en pilas las mazorcas maduras, para iniciar la fermentación en dos o tres días, de esta manera las mazorcas han perdido algo de agua y tiene menos jugos, lo que favorece la iniciación de la fermentación y la elevación de la temperatura. (Wood y Lass, 1985).

Esto puede ser adecuado, inclusive por más de tres días en la época lluviosa, cuando las mazorcas están cargadas de agua, pero durante la época de sequía o menos lluvia, puede ser perjudicial para la cantidad de jugos necesarios para tener una buena iniciación de la fermentación.

En Malasia donde las almendras fermentadas y secas son ácidas, lo cual perjudica la calidad para el mercado, se recomienda que las mazorcas permanezcan de 7 a 10 días almacenadas en pequeñas cajas o canastos con 45 a 50 mazorcas cada una. De tal manera que pierda hasta un 40 % de los azúcares del hilio, un 50% del volumen de la pulpa y un 4% de la humedad de la pulpa. Con esto practica se ha conseguido una buena fermentación y mejorar la acidez de las almendras (Said y Musa, 1988). En el país se ha realizado este proceso en el clon CCN – 51 con resultados buenos sobre la disminución de la acidez y el incremento de la suavidad de las almendras en este material.

Uno de los problemas que presenta esta practica es que las mazorcas almacenadas de esta forma por tantos días son afectadas por enfermedades, de allí la necesidad de tener cierta experiencia para reconocer en que época es mas aconsejable realizar el apilamiento y cuantos días es lo adecuado.

Por otra parte se ha comprobado que el retiro de algo de los jugos de las almendras cuando se abren las almendras, previo a la realización de la fermentación beneficia el proceso, sin embargo será mejor aprovechar este jugo para una industria derivada. Las mieles que se obtienen de la masa de cacao, extraídas por varios métodos (Brenes, 1989), pueden ser aprovechadas con alguna ventaja para la fabricación de Alcohol, Vinagre, Dulces o directamente como refresco o pulpa envasada.

Los recipientes que reciben las almendras deben estar limpios, lo mejor es usar los mismos todo el tiempo, pero manteniéndolos en lugares adecuados donde no lleguen los animales, cucarachas o ratones.

El transporte de las almendras debe hacerse en una forma que no sufran contaminación en el camino. Lo mejor será hacerlo en un vehículo, pero normalmente el pequeño agricultor no tiene este tipo de facilidades o no es posible penetrar al campo en el vehículo, especialmente durante las lluvias. Las bestias o mulas con "Arguenas", "Chalos" o aparatos especialmente diseñados para el propósito son adecuados medios de transporte para el cacao en Baba.

Cuando el transporte se hace dentro del centro de fermentación hay que cuidar que los recipientes estén limpios, que la banda de transporte no tenga desperdicios, grasas etc. Que los operarios tengan limpias las manos y que no hagan otros trabajos durante la limpieza de las almendras.

Sistemas de fermentación.

La fermentación es quizás el paso mas importante del cual depende los resultados finales. Hay un sinnúmero de formas y recipientes para fermentar una masa de cacao. Cualquiera que sea el método adoptado por el finquero para la fermentación, debe ser aplicado en la mejor forma posible (López 1987), manteniendo los recipientes limpios, haciendo las remociones a su debido tiempo, cubriendo la masa para protegerla de materias extrañas y conservar la temperatura, por otra parte el local debe tener aireación, pero que no corra el viento.

El productor debe aprender a fermentar su cacao adoptando la técnica más útil y económica para sus propósitos. Se reconoce que la fermentación es un "Arte" que el agricultor debe aprender a utilizar en forma eficiente.

En general el agricultor debe probar varios métodos, especialmente si tiene que fermentar pequeñas cantidades, pues el debe saber si el método de la gaveta Rohan o el de montones le funcionan mejor, para sus materiales genéticos o para la localidad que tiene. (Soto y Vargas, 1989).

El propio agricultor debe aprender a calificar la calidad de su cacao, de esta manera irá experimentando para mejorar cada vez que se de cuenta que la fermentación está mala. Quizás el requerimiento más importante es el tiempo de duración de la fermentación, que es la clave para obtener un buen resultado, pues el tiempo variara de acuerdo al tipo de material genético que posea.

El material conocido que fermenta mas fácilmente es el cacao "Nacional de Ecuador o "cacao Arriba", este material con pasar amontonado uno o dos días fermenta bien, el resto de días solo debe ser amontonado por la noche mientras dura el proceso de secamiento. El material criollo es fácil de fermentar, en tres o cuatro días, dependiendo del grado de pureza que tenga.

Para obtener la mejor calidad del secado, se necesita cuidar de algunos factores importantes tales como: que sea realizado en un buen piso de preferencia de madera. No se debe secar cacao en el suelo descubierto, especialmente si está húmedo, por que el cacao adquiere olor a tierra y el chocolate puede salir de mal sabor. No secar en carreteras asfaltadas pues las almendras adquieren el olor a asfalto o al húmedo producido por los escapes de los automotores. No olvidemos que las semillas de cacao tiene la característica de ser Higroscópica (Adsorbe olores).

Durante el secado se debe remover frecuentemente para que el proceso sea uniforme. No es conveniente dejarlo expuesto al rocío de la mañana, por cuanto puede absorber agua durante la madrugada. Lo mejor será recogerlo o cubrirlo cada noche y sacarlo cuando el sol está comenzando a calentar.

Sin embargo bajo condiciones de climas especiales, el secado natural no es posible por la falta de sol y exceso de lluvia, esto hace que en esas localidades la solución sea el secado artificial.

Secado Artificial.

Este tipo de secado debe realizarse en plantaciones grandes o donde el clima de la localidad no permita un secado natural. Consiste en usar baterías adecuando una fuente de calor artificial, la que permite el paso de aire caliente o seco por la masa y ésta seca los granos de cacao. Hay una infinidad de modelos, pero en todos ellos, lo principal es tener en cuenta algunas normas para adquirir una calidad adecuada en el secado.

La temperatura no puede ser muy alta, se recomienda iniciar el secado con una temperatura cercana a los 50 °C por cerca de 5 horas y luego seguir subiendo hasta que se mantenga con una temperatura cercana a los 60 oC. Algunos finqueros en el afán de secar rápido, no toman en cuenta este factor y someten a la masa a temperaturas superiores a los 70 oC, con lo cual las almendras primero, no terminan el proceso norma de desarrollo del sabor que se ha iniciado durante la fermentación; segundo se vuelven muy quebradizas y de muy difícil manejo; y finalmente el pH no llega a su punto ideal, quedándose muy ácido. (Bogantes 1989).

Esta metodología hace que el secado artificial parezca ser antieconómico, lo cual no es del agrado de los finqueros ni de las empresas grandes, quienes tratan de utilizar la máxima eficiencia del secador, aunque sea contraproducente a la calidad del chocolate.

Se debe tener la masa en remoción permanente, de tal manera que no se rompa las almendras, pero que se expongan uniformemente al paso del aire seco o caliente en forma consistente.

Almacenamiento.

El almacenamiento es otro factor importante en el cual se requiere calidad. Primero, el almacén o bodega debe estar en buen estado, es decir no tener

Bibliografía.

- Bogantes, E., R. 1989. Efectos de diferentes frecuencias de volteo durante la fermentación del cacao, sobre el pH y algunos parámetros de calidad. Tesis Ing. Agr. Heredia, Universidad Nacional, Costa Rica. 47 p.
- Brenes, G., O. 1989. Posibilidades de la utilización de los subproductos del beneficiado de cacao. Seminario Regional de Tecnología. Poscosecha y Calidad del cacao. Turrialba, Costa Rica. 1989.
- Chalseri, S., Dimick, P.S. 1987. Cocoa Butter. Its composition and properties. *The Manufacturing confectioner*, Sep 1987. p. 115 – 121.
- Diccionario de la Lengua española. 1984. Real Academia española. 20 a. Ed. Madrid, España. P 242.
- Enríquez, G.A. 1985. Curso sobre el cultivo del cacao. Serie Materiales de enseñanza # 22. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 240 p.
- Lopez, a. 1987. Role of processing in cocoa. First Inter-American Cocoa Forum. Enero 1987., San José, Costa Rica. IICA, Coronado, Costa Rica. 5p.
- Said, M. B.; Musa, M. J 1988. And integrated approach towards quality improvement of Malaysian cocoa beans. In conferencia Internacional de Investigación en Cacao (10ª. Santo Domingo, republica Dominicana, 1987). Proceedings. Lagos Nigeria. 767 – 773 p.
- Soto, R. , J. A.; Vargas, B., V. H. 1989 Métodos de fermentación de pequeñas cantidades (25,37 y 50 Kg), de caco (*Theobroma cacao L.*) en tres altitudes de Costa Rica. Tesis Ing Agr. Turrialba, Universidad de Costa Rica. 102 p.
- Wood, G. A. R.; Lass, R. A. 1985. Cocoa. Tropical Agriculture Series. London (G.B). Longman Group Limited. 620 p.
- Wright, D. C. ; Park, W. D.; Leopold, N. R.; Hasegawa, P. M. ; Janick, J. N. R. 1982. Accumulation of lipids, proteins, alkaloids and anthocyanins during embryo development in vivo of *Theobroma cacao L.* Journal of the American Oil Chemistry Society 59: 475 p.

Métodos de campo para estimar la calidad organoléptica del cacao

Michel Jacquet

Introducción

- Actualmente en las huertas tradicionales, pocos árboles producen almendras que presentan todas las características intrínsecas del cacao Nacional y especialmente un intenso sabor floral.
- Es necesario identificar estos árboles a fin de rescatar un material vegetal que se pueda posteriormente multiplicar y propagar.
- Así se podrá enriquecer las huertas tradicionales en árboles que produzcan un cacao de tipo Nacional con intenso sabor Arriba.
- El tema de esta conferencia es describir los pasos sucesivos que conducen a la selección de árboles de tipo Nacional que producen un cacao con intenso sabor Arriba.

Pasos sucesivos para identificar un árbol de tipo nacional con sabor floral

La selección de un árbol de tipo Nacional con sabor floral consta de varios pasos sucesivos:

OPERACIONES EN LA PARCELA

- Identificación fenotípica de los árboles de tipo Nacional
- Degustación de almendras crudas:
 - El mucílago
 - El cotiledón, después de quitar la testa
- Recolección de mazorcas que cumplen con las características requeridas

OPERACIONES EN EL LABORATORIO

- Se secan al sol, las almendras extraídas de las mazorcas recolectadas
- Se prepara y se degusta un licor con almendras secadas y tostadas.

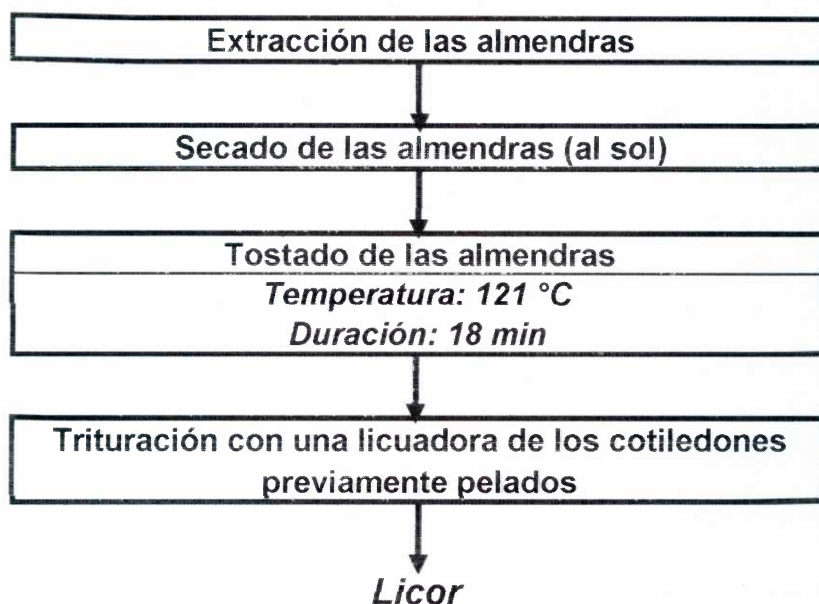
En base a estas tres degustaciones sucesivas se puede seleccionar el árbol

Tratamiento de las almendras en el laboratorio: obtención del licor

Las almendras frescas son extraídas de las mazorcas y puestas a secar al sol, sin fermentación.

Luego, son sometidas a un proceso de preparación de licor de cacao, se preparan un licor a partir de almendras secas y tostadas.

Tratamiento de las almendras para obtención del licor



Análisis sensorial de los licores

La muestra de licor se calienta en la estufa hasta 40 °C de temperatura. Después se degustan el licor (preparada con almendras secas tostadas o no tostadas).

En este licor se evalúan las características organolépticas:

- Amargor
- Astringencia
- Acidez
- Sabor a chocolate
- Sabor floral

Toma de decisión: selección de un árbol de sabor

Después de la primera identificación del árbol en base a los criterios fenotípicos y los resultados de las tres degustaciones sucesivas, efectuadas en la parcela y luego en el laboratorio, se puede tomar la decisión de seleccionar el árbol estudiado como perteneciendo al tipo Nacional y produciendo un cacao con sabor Arriba.

Degustación	Producto degustado	Resultados	Toma de decisión
Primera	Mucílago	Dulce, pero no exageradamente azucarado	El árbol del cual proceden estas pepas se reconocen produciendo un cacao de tipo Arriba
Segunda	Cotiledones crudos	Astringencia y amargor ligeros	
		Sabor floral intenso	
Tercera	Licor tostado	Astringencia y amargor ligeros	
		Sabor a chocolate bien marcado	
		Sabor floral intenso	

Conclusiones

- Por medio de una observación de las características fenotípicas se ha identificado, en la parcela, un árbol de tipo Nacional.
- Por medio de tres degustaciones sucesivas (dos en la parcela y una en el laboratorio) se ha averiguado que este árbol produce un cacao de sabor Arriba.
- En este árbol, previamente identificado se puede cortar ramillas
- Posteriormente, estas ramillas se pueden injertar sobre patrones (EET 399, EET 400, IMC 67) para obtener plantas injertadas de cacao Nacional con sabor floral Arriba, las cuales se propagarán a nivel de productores.

productores ponen poca atención en la agronomía del cultivo, beneficio postcosecha, almacenamiento, al tiempo que se incrementan las mezclas de diferentes tipos de cacao. La consecuencia es un producto de calidad inferior y con menor valor de mercado.

En el mercado mundial se distinguen dos grandes categorías de cacao, los cacaos finos o de sabor y los cacaos básicos u ordinarios. Los cacaos finos o de sabor provienen del cultivo de variedades de cacao Criollo, Trinitario y Nacional. Los cacaos ordinarios o básicos vienen del cultivo de variedades de cacao Forastero. La región amazónica es el centro geográfico de origen del cacao y se mantiene la hipótesis de que los cacaos Forasteros y Criollos partieron de allí. Los cacaos Trinitarios se formaron a partir de la hibridación natural de Forasteros y Criollos durante el siglo XIX en la isla de Trinidad. Hay incertidumbre respecto al origen del cacao Nacional pero se cree que es una variedad que por alguna razón evolucionó únicamente en lo que hoy se conoce como la Cuenca del Río Guayas en el Ecuador.

La Organización internacional del cacao reconoce 17 países productores de cacao fino. De estos 8 son clasificados como productores exclusivos de cacao fino (Dominica, Granada, Jamaica, Santa Lucía, San Vicente, Granada, Samoa, Surinam y Trinidad y Tobago). Hay otros productores de cacao fino como Ecuador (75%), Venezuela (50%), Costa Rica y Colombia (25%). En el mundo se comercializan unas 150,000 toneladas de cacaos finos que representan el 5% de la producción mundial de cacao que actualmente es de 3 millones de toneladas. América Latina y el Caribe proporcionan el 80% del cacao fino seguido por Asia y Oceanía con el 18% y África 2%. Ecuador produce cerca de la mitad del total mundial de cacaos finos, mientras que Venezuela y Papua Nueva Guinea, producen unas 10000 toneladas cada uno. Jamaica, Trinidad y Tobago, Costa Rica y Granada producen entre 1000 y 3000 toneladas por año cada uno.

En las recientes décadas se está notando una declinación en el consumo de los cacaos finos. Un cambio general en la demanda de los consumidores de productos sólidos de chocolates a productos con rellenos, conteniendo otros ingredientes dotados de sabores fuertes como nueces, frutas cremas, está reduciendo la dependencia de las características de sabor y aromáticas de los cacaos finos. Hoy en día, los fabricantes de chocolates usan los cacaos finos en recetas tradicionales, principalmente para la manufactura de productos tipo gourmet dirigido a segmentos exclusivos del mercado. La mayoría de fabricantes tiene chocolates "premium" que requieren cacao fino de orígenes específicos en sus recetas por los sabores distintivos que poseen. Es importante mencionar que países como Colombia y Venezuela tienen importantes mercados domésticos por lo que también pueden ser considerados como consumidores de chocolates finos.

Países tradicionalmente consumidores de Europa Occidental (Bélgica, Francia,, Alemania, Italia, Suiza y Reino Unido) representan el mercado consumidor mas grande para los cacaos finos, mientras que los Estados Unidos y Japón son también importantes usuarios. Las importaciones de cacaos finos varían entre

de cacao, rinden mucho menos que los híbridos que producen los cacaos básicos u ordinarios. Aunque estos últimos son mas productivos y atractivos para la inversión, carecen de las características de sabor de los cacaos finos. A medida que aumenta la superficie y contribución de estas variedades, el volumen de cacao fino tenderá a disminuir. En el futuro se necesita desarrollar variedades de mayor rendimiento pero que retengan los atributos del cacao fino. Sin el desarrollo de tales variedades las perspectivas son que la producción de cacaos finos siga cayendo.

Diferencias de los cacaos finos de los cacaos básicos u ordinarios

Hay dos tipos de almendras de cacao. Mas del 90% de la producción anual es considerado cacao corriente u ordinario. La mayor producción de este tipo de cacao viene de Africa y Brasil y pertenece principalmente a variedades del grupo Forastero. Este cacao se destina en gran parte para la producción de manteca, cacao en polvo y como aromatizante en recetas domésticas y en la preparación de varios alimentos y bebidas instantáneas.

Los cacaos finos tienen sabores y aroma distintivos que son demandados por los fabricantes de chocolates y representan el 5% de la producción mundial. Se utilizan en la elaboración de chocolates negros o chocolates tipo gourmet porque le confieren a los productos características de aroma y sabor especiales. Las variedades Nacional del Ecuador, Criollos de Venezuela y Trinitarios de Trinidad y Tobago, son representativos de los cacaos finos. La Figura 1 muestra algunas diferencias entre los perfiles de sabor de una muestra de cacao corriente procedente de Ghana y muestras de cacaos finos de los países antes nombrados.

Los estándares internacionales requieren que los cacaos, ya sean éstos corrientes o finos, para que sean considerados con calidad para el mercado deben ser fermentados, completamente secos, libres olores extraños y de cualquier evidencia de adulteración. Deben además estar razonablemente libres de insectos vivos, almendras partidas, fragmentos de cascarilla, material extraño y tener tamaños relativamente uniforme.

Como diferenciar objetivamente los cacaos ordinarios de los cacaos finos

La principal razón por la que se comercializan los cacaos finos es el sabor y aroma distintivo que le otorgan a los chocolates especiales o gourmet. Sin embargo, la evaluación del sabor y aroma es una tarea altamente subjetiva pues los instrumentos de medición son los sentidos de los panelistas. Esta situación viene dificultando la separación de los cacaos finos y ordinarios y limitando la transparencia y desarrollo del mercado, principalmente de los primeros. La falta de desarrollo del mercado de los cacaos finos puede a mediano plazo tener un impacto sobre la disminución de la oferta. Una disminución de la oferta si bien produciría mejores precios a la larga elevaría el costo de los chocolates disminuyendo el consumo y aumentando el riesgo de que sean eliminados de las recetas o en el peor de los casos de que esta línea de productos sean retiradas del mercado.

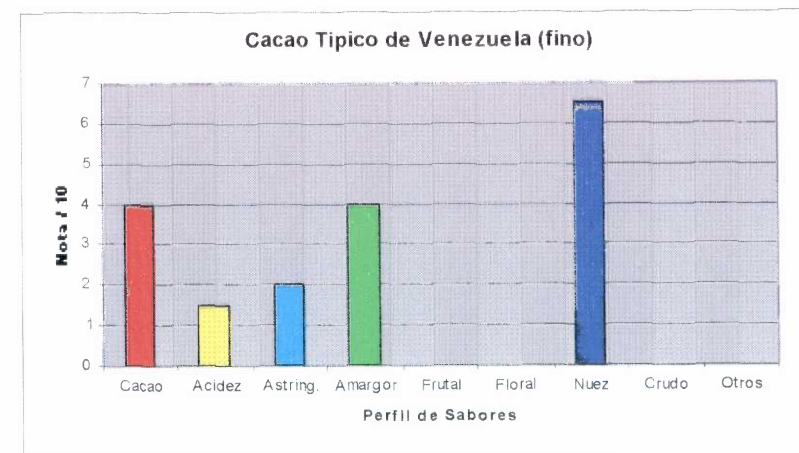
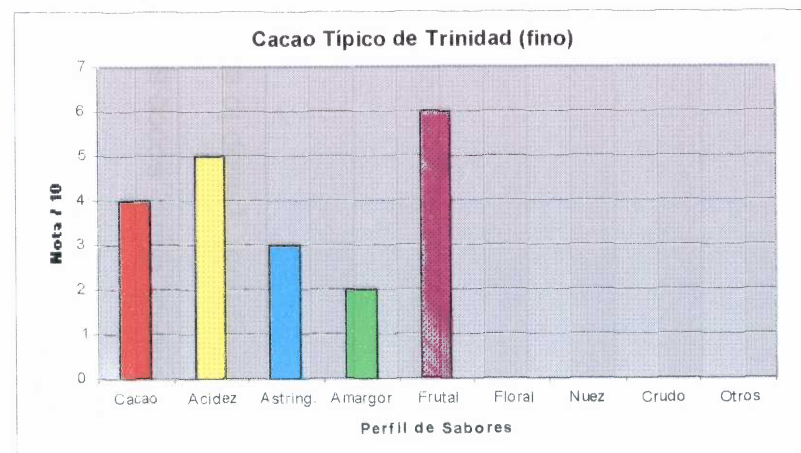
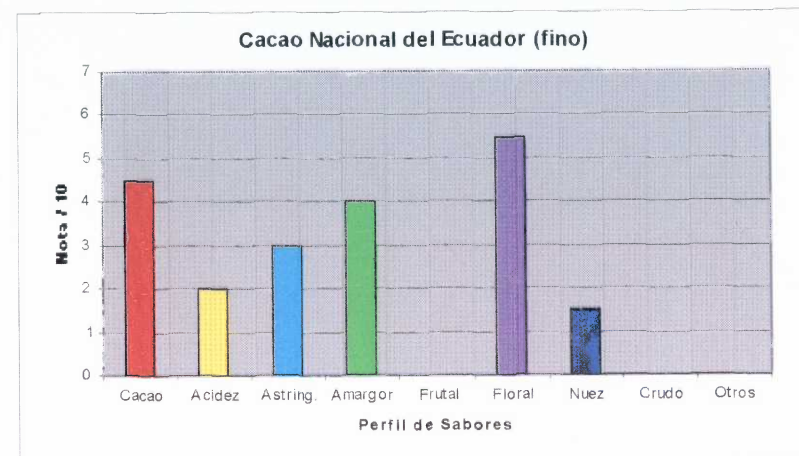
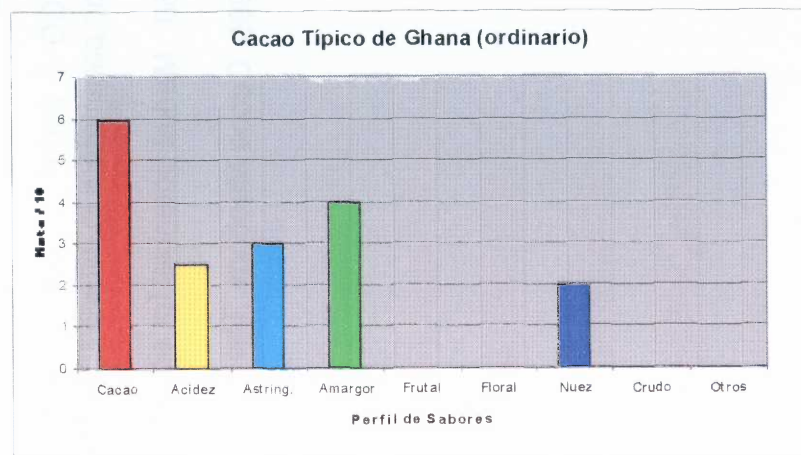


Figura 1. Perfiles sabor (organolépticos) representativos de muestras de cacao procedentes de Ghana (ordinario), Ecuador (fino), Trinidad y Tobago (fino) y Venezuela (fino).

E. Guittard Chocolate Tasting—An Experience in Cacao Flavor Diversity

Recommended Instructions for Chocolate Tasting

Preparation:

Conference room should be clean and quite, free of odors.

Participants in the tasting should be counseled to forego wearing perfumes, colognes, scented hand lotions, and aftershaves this day.

For 1 kg bars, you will need a cutting board and a heavy bladed knife (if a pocket knife is used, it should be a lock-blade knife for safety).

You should have warm, neutral tasting water for rinsing between samples.

Samples should be at room temperature.

Tasting:

For 10 gram bars, pass out individual bars or break bars in pieces to insure enough pieces for tasting in the group. For 1 kg bars, chunk off a piece of chocolate for the participants—3/4 inch x 3/4 inch is fine and will allow several tastings.

As you bring the sample up to the mouth, bring the sample under the nose and inhale through the nose just slightly. This will give you a read on the aroma of the sample.

Bite off a piece about 3/8 inch x 3/8 inch. Bite with the front teeth to experience the "snap" of the chocolate then chew 2-3 times to create small pieces in the mouth. Hold in mouth, rubbing between tongue and roof of mouth to melt and release flavors. Note in first bite, chews and early in the melt the consistency. You can feel the smoothness of the sample.

As the sample melts, open mouth slightly and "sip" air through the mouth to bring out the full bouquet of the sample.

As you taste, notice when the flavors come out in the tasting cycle in the mouth. Some flavors emerge immediately, others in the mid-taste, others in the late taste, and yet others in the aftertaste—after you have swallowed. There is a distinct "temporal" sequence in tasting for most chocolates and this is an important element of taste.

Because the purpose is to appreciate the possible flavor differences between bean types, only dark chocolates are included in this tasting.

A note about nomenclature in the US: Under US Standards of Identity for chocolate products (21 CFR 163) there is no distinction made between "semi-sweet" and "bittersweet" chocolate. Both are covered by the same section, and are required to contain 35% minimum chocolate liquor (also called cocoa or cacao mass). Chocolate

period of time due to the geographical isolation that has enabled the trees to not be heavily hybridized with newer introductions. Nacional has traditionally been used as flavor beans in dark chocolate blends.

Before you taste, look again at the color of this chocolate. It is very dark and intense in color. In tasting, Ecuador Nacional starts out softly then rises to a crescendo in a surge of flavor that builds from the mid-taste with a foresty / floral / green herbal character. The last taste is powerful. It is the thunder of the symphony when the conductor surges the entire base section of the orchestra. There is no brightness in this sample—it is the power of the freight train locomotive surging towards us. The aftertaste is equally powerful and the astringency persists. Make no mistake, the power of this varietal is not something that everyone likes—in fact, few do. It is simply too strong.

Now, take a moment, water, and clear your mouth. Note the striking differences between the rich, persistent smoothness of the Ghana sample versus these other unique fine flavor cacao chocolates.

Ecuador Nacional became famous over 100 years ago for the richness and dimension that it brings to dark chocolate blends. Now for an experiment that shows the effects of this kind of blending. Take two Ghana wafers. Break off a piece of the Ecuador Nacional about the same size of the wafers and sandwich it between the two wafers of Ghana.

Slip the chocolate “sandwich” into your mouth—don’t worry about the aroma. Chew quickly to create a lot of small pieces. Now appreciate the rollout of flavor in the mouth. Pay particular attention to the last half of the taste. Whereas the Ghana flavor was previously monotonic, it now has a delicious surge at the end. The chocolate has breadth and a richness that is much more substantial than the single bean.

4651—*Sur del Lago Venezuelan varietal*

Sur del Lago’s criollo and trinitario hybrid heritage, creates a complex chocolate. There is a slower rise in the initial flavor versus the Ghana and the emergence of a pleasant, fruit-acid character initially that gives way to a milder, browned chocolate mid-taste. At the end, the fruit acid yields to a deep red fruity note, sometimes described as berry, cherry, or cherry/wood-like. Just before you swallow, note that there is a mild astringency to the taste that carries into the aftertaste but disappears moderately fast. The difference between the Sur del Lago and the Ghana and Ecuador Nacional samples are striking both in characters as well as temporal intensities (intensities in time). There is much more dynamic movement in the flavor.

4658—Madagascar Criollo

Before you taste, note the striking color difference between this chocolate and either the depth of the Ghana nor the dark, reddish hues of the Sur del Lago. This is the

Improving Cocoa Quality using the FFS method of Farmer Training

The FFS method of training is a participatory, Discovery learning method of Farmer Training.

This method has been used to train cocoa farmers in Indonesia, 40,000 farmers trained; Ghana, Ivory Coast, Nigeria and Cameroon. The PRONORTE Project, funded by USAID, is the first program to utilize this training method in cocoa in South America.

FFS methods have been used to train potato farmers in Ecuador.

PRONORTE currently has 24 schools in operation in the states of Esmeraldas and Sucumbios training 600 farmers. In 2005 we plan to hold 180 schools training 4800 farmers. Another 5000 farmers in 2006.

A new project managed by ADCI/VOCA and funded by USDA will start operation in January 2005 and plans to train 18,000 farmers using the FFS method.

The process of improving cocoa quality starts with farmer training.

Step One: Improve crop husbandry, reduce disease pods, increase healthy pods.

Step Two: Train farmers in post-harvest processing (fermentation and drying)

Step Three: Separate National cocoa from CCN-51

Step Four: Train Farmer Organizations to improve capability to segregate quality groups; CCN-51, National, Improved National!!

Train Exporters to maintain segregation of quality groups from the FO's to the buyer!!

SISTEMA DE CONTROL Y CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL CACAO EN GRANO ECUATORIANO.

Por: David Pastorely R.; René Rodríguez L.; y, Guadalupe Terán J.⁽¹⁾.

La Asociación Nacional de Exportadores de Cacao del Ecuador (Anecacao), es una institución de derecho privado sin fines de lucro, con personería jurídica constituida mediante Acuerdo Ministerial N° 477 del 27 de julio de 1987, y que agremia a los exportadores de cacao, tanto en grano como de semielaborados, que hayan expresado su deseo de ser admitidos por este organismo de asociación; cuyas actividades tienen cobertura nacional, con sede en la ciudad de Guayaquil.

Anecacao procura que los órganos del Estado, las autoridades y el país reconozcan en la Asociación un organismo capacitado para participar activamente en todo estudio o resolución, relativos a la actividad exportadora de cacao.

Anecacao atiende los requerimientos de sus asociados en las gestiones de la comercialización interna y externa de cacao. Procurando plena libertad en el desenvolvimiento de las actividades de exportación. Colaborando en la eficiencia de la producción, mejoramiento de la competitividad internacional y satisfaciendo las necesidades del consumidor.

Por medio de su departamento técnico desarrolla actividades tendientes a mejorar la producción, productividad y calidad del cacao ecuatoriano. Entre los servicios que proporciona a los pequeños y medianos productores están: seminarios y charlas; parcelas demostrativas; días de campo; boletines divulgativos; giras de observación; viveros de cacao Nacional con plantas a precios de costo; y, apoyo a la investigación.

Anecacao pretende desarrollar políticas definidas a corto, mediano y largo plazo. Orientar recursos con el fin de precautelar la fase poscosecha del cacao: fermento y secado adecuado. Restablecer para el país el prestigio de exportador de cacao fino o de aroma.

Breve reseña de la certificación de calidad del cacao en grano.

El cacao a través de los años ha estado íntimamente ligado a la historia económica, social y política del país, siendo el producto de exportación más antiguo del Ecuador, sembrándose desde el siglo XVI. Al final del siglo XIX, el Ecuador gozaba de una reputación envidiable en los mercados de Hamburgo y Londres.

Los granos del cacao de Ecuador eran distintivamente superiores, se diferenciaban fácilmente de aquellos provenientes de otros países, por su sabor y aroma. Se lo podía encontrar en diferentes calidades según su procedencia respecto al puerto de Guayaquil: "Arriba" el que se producía en la provincia de Los Ríos, especialmente la zona de Vinces y sus alrededores; "Abajo" el que se encontraba al extremo inferior del río Guayas; y, el "Bahía", que se exportaba por Bahía de Caráquez en la provincia de Manabí, aunque era oriundo de Chone.

Comerciantes holandeses descubrieron que el mejor cacao provenía del denominado "Arriba". El mercado creó diferentes denominaciones de origen según la procedencia, época del año, tamaño y grado de fermentación. Así se llegó a tener las siguientes

¹ Comité de Gestión de la Calidad de Anecacao.

clasificaciones: ASE, ASES, ASN, ASNS, ASS, ASSS y ASSPS, las cuales eran reconocidas por el mercado internacional, y posteriormente fueron incorporadas en la tabla de requisitos para cacao en grano de la norma INEN NTE-176.

El control se realizaba únicamente sobre la cantidad exportada, quedando en la honestidad de los comerciantes el buen nombre del cacao, es decir, se exportaba libremente, sin control de calidad.

A inicios del siglo XX problemas tales como enfermedades devastadoras para el cultivo, introducción de variedades trinitarias desde Venezuela y prácticas comerciales inadecuadas por la competencia entre exportadores, fueron el principio de la pérdida paulatina de la calidad "Arriba" que habíamos logrado. Hasta que en julio de 1987 la Organización Internacional del Cacao (ICCO) determinó que la participación de cacao fino o de aroma de la producción total del Ecuador, bajara del 100% al 75%.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través del extinto Programa Nacional del Cacao, por intermedio de su departamento de comercialización, empezó a llevar el control y registro pormenorizado de las exportaciones de cacao en grano e industrializado desde 1978.

Posteriormente, varias empresas verificadoras, especialmente la SGS, durante el gobierno de León Febres Cordero, tenían el control de las exportaciones para evitar la subfacturación, y se emitía un certificado de exportación. 1984-1985.

Luego, el control de las exportaciones y la emisión de certificados correspondieron a la Bolsa Nacional de Productos Agropecuarios, la cual emitió certificados para la exportación de cacao, tanto en grano como industrializado, hasta junio de 1998.

Por último, mediante acuerdo interministerial # 287 de los Ministerios de Comercio Exterior, Industrialización y Pesca, y de Agricultura y Ganadería, publicado en el Registro Oficial 353 de julio 22 de 1998, se concede a Anecacao, la facultad para la emisión de certificados de calidad hasta la creación del Instituto Nacional del Cacao. Para lo cual podrá contratar los servicios de las empresas verificadoras o de inspección que sean necesarias para proporcionar agilidad en el otorgamiento de dicho Certificado.

Anecacao, emitirá el Certificado de Calidad, cuyo costo cubrirá tan solo los de servicio de verificación o inspección y el de administración.

Este Certificado contendrá los números de contrato, calidad, peso, custodia y otros que se requieran para este concepto.

El Banco Central del Ecuador o el banco corresponsal para la autorización del Formulario Único de Exportación (FUE), que ampare las exportaciones de cacao en grano y sus derivados y las Autoridades Aduaneras deberán exigir la presentación del mencionado Certificado de Calidad emitido por la Asociación Nacional de Exportadores de Cacao.

Para el caso de cacao en grano se emite un certificado de calidad, y para los semielaborados de cacao (licor, manteca, polvo y torta) se emite un certificado de cantidad, peso y custodia.

Procedimiento de certificación de cacao en grano.

Una vez que el exportador ha establecido un contrato para la venta de cacao en grano, y ha terminado de preparar dicho lote (lote parado o ensacado), este envía vía fax a Anecacao una solicitud de orden de inspección (Anexo 1) con una anticipación mínima

de 24 horas; donde se detallan el sitio y ubicación de la bodega o instalaciones del exportador, fechas y horas de inspección y del posterior embarque, número de lote y tipo de cacao, peso neto, peso bruto, nombre del barco carguero, el consignatario o comprador, país y puerto de destino, número de Formulario Único de Exportación (FUE) y el valor FOB a exportar.

Según regulaciones internacionales, el cacao debe estar embalado en sacos de yute libres de aceite mineral. Los sacos deben estar plenamente identificados con el nombre del exportador, el peso neto y bruto, el tipo de calidad de cacao en grano y el lote al que pertenecen dichos sacos.



Ilustración 1. Lote de cacao listo para la exportación y su consiguiente muestreo para determinar la calidad física mediante la prueba de corte.

El valor FOB está determinado por las actas de fijación de precios del MICIP y del MAG, que establecen los precios mínimos referenciales para la exportación de cacao, y que rigen desde el jueves de la semana en curso hasta el miércoles de la siguiente semana.

El número de orden de inspección se le asigna conforme llegan las solicitudes, y este mismo número es el de la orden de inspección; es decir, este número identifica a ese lote en particular durante todo el proceso de inspección y certificación.

Una vez receptada la orden de inspección y asignado el número correspondiente, se designa al azar al departamento de control de calidad de Anecacao o a una verificadora, que designan un inspector para que realice tal inspección. Las verificadoras o tercerizadoras aprobadas y autorizadas son Interca, Inspecuasa y Felvenza. El inspector tiene la obligación de acudir al sitio y fecha indicados en la orden de inspección.

El inspector designado hace un muestreo al azar del lote, según el procedimiento determinado en la Norma INEN NTE-177 (Tabla 1). Donde, dependiendo del tamaño del lote, se procede a tomar un número de muestras elementales, las cuales luego se unen para homogenizar la muestra y de ahí tomar tres muestras definitivas, cada una con un peso respectivo de 1 kg neto y colocadas en fundas debidamente identificadas con todos los datos del lote. Una contramuestra se queda con el exportador, otra se destina para la bodega de contramuestras de Anecacao, y la última donde se realiza la medición de los parámetros físicos mediante la prueba de corte, siguiendo el procedimiento determinado en la Norma INEN NTE-175 para el análisis macroscópico.

Tabla 1. Número de muestras elementales de cacao.

Tamaño del lote (número de sacos)	Número mínimo de muestras elementales
2 – 8	2
9 – 15	3
16 – 25	5
26 – 50	8
51 – 90	13
91 – 150	20
151 – 280	32
281 – 500	50
501 – 1.200	80
1.201 – 3.200	125
3.201 – 10.000	200
10.001 – 35.000	315
35.001 – 150.000	500
150.001 – 500.000	800
Mayor a 500.001	1250

*el tamaño de la muestra puede cambiar, dependiendo del nivel de inspección acordado entre el comprador y vendedor. Muestreo por atributos.

Las contramuestras en poder de Anecacao quedan almacenadas por tres meses, tiempo luego del cual se devuelven al exportador propietario del lote. Estas contramuestras son conservadas en una bodega seca y protegida contra el ataque de insectos de granos almacenados mediante cebos atrayentes (feromonas).



Ilustración 2. Contramuestras de cacao debidamente almacenadas en bodegas de Anecacao.



Ilustración 3. Trampa atrayente para insectos de granos almacenados.

Para la determinación de la calidad física del lote a exportar, se utilizan los parámetros determinados en la Norma INEN NTE-176; es decir, se clasifica por peso en los tipos ASE, ASN, ASS, ASSS, ASSPS y CCN-51; además de los parámetros establecidos por dicha norma para los resultados del análisis macroscópico de la prueba de corte (Tabla 2).



Ilustración 4. Equipo utilizado para realizar la prueba de corte.

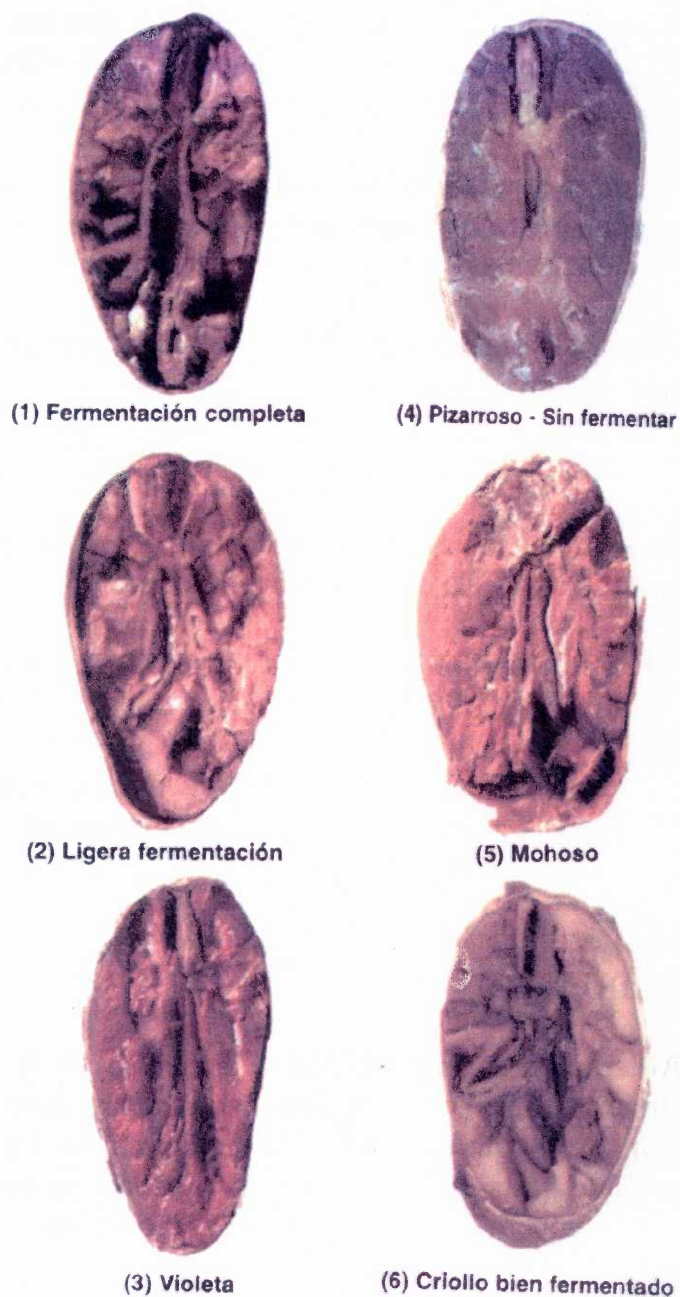


Ilustración 5. Diferentes grados de fermentación de almendras de cacao.

La norma NTE-176 recomienda para la medición de la humedad usar el procedimiento establecido en la Norma INEN NTE-173, que es de método de la estufa; pero por efectos de rapidez en la lectura, se utilizan medidores de humedad que utilizan el método de conductividad dieléctrica del grano.



Ilustración 6. Equipos y suministros utilizados en la prueba macroscópica o prueba de corte.

TABLA 2. Requisitos de las calidades del cacao beneficiado.

Requisitos	Unidad	Cacao Arriba					CCN-51
		ASSPS	ASSS	ASS	ASN	ASE	
Cien granos pesan	g	135-140	130-135	120-125	110-115	105-110	135-140
Buena fermentación (mínimo)	%	75	65	60	44	26	65***
Ligera fermentación* (mínimo)	%	10	10	5	10	27	11
Total fermentado (mínimo)	%	85	75	65	54	53	76
Violeta (máximo)	%	10	15	21	25	25	18
Pizarroso/pastoso (máximo)	%	4	9	12	18	18	5
Moho (máximo)	%	1	1	2	3	4	1
Totales (análisis sobre 100 pepas)	%	100	100	100	100	100	100
Defectuoso (máximo) (análisis sobre 500 gramos)	%	0	0	1	3	4**	1

ASSPS Arriba Superior Summer Plantación Selecta.

ASSS Arriba Superior Summer Selecto.

ASS Arriba Superior Selecto.

ASN Arriba Superior Navidad.

ASE Arriba Superior Época.

CCN Colección Castro Naranjal.

• Colocación marrón violeta.

** Se permite la presencia de granza solamente para el tipo ASE.

*** La coloración varía de marrón violeta.

Una vez realizada la prueba de corte, el inspector envía por fax el informe de resultados a Anecacao (anexo 2), donde se determina si el lote está de acuerdo a las normas establecidas en la Norma INEN NTE-176. En caso de corresponder los resultados con los parámetros establecidos para dicho tipo o calidad, se emite el certificado de calidad como "DENTRO DE NORMA" (Anexo 3). En caso de discrepar con dichos parámetros, se notifica al exportador dueño del lote de los resultados para dicho lote, quien deberá decidir si solicita una autorización del comprador aceptando

las condiciones de dicho lote o pidiendo una reinspección, para el caso en que el comprador decida aceptar el lote en dichas condiciones, se emite un certificado "FUERA DE NORMA".

El costo de la emisión de certificados es del 0,42% del valor FOB. El valor FOB es establecido cada semana (de jueves a miércoles) por el MICIP.

El certificado de calidad emitido por Anecacao es un requisito indispensable para la exportación de cacao, sin el cual no se pueden llevar a cabo el resto de trámites para la exportación.

Entre otros certificados emitidos por otras instituciones, están el certificado fitosanitario emitido por el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA) y el certificado de origen emitido por el MICIP, los cuales acompañan al formulario único de exportación (FUE).

Procesos de mejora en la certificación de cacao en grano.

A fin de mejorar constantemente el proceso de certificación de la calidad del cacao en grano del Ecuador, Anecacao ha recibido la certificación ISO:9001-2000, con el propósito de mejorar el proceso de certificación de la calidad del cacao exportado.

Entre los principales lineamientos considerados están el de certificación de todos los equipos e implementos utilizados por las verificadoras y Anecacao. Es decir, todas las balanzas, medidores de humedad y demás instrumentos de medición tienen una certificación de su correcto funcionamiento por parte del INEN.

Constantemente se controla a las verificadoras y sus inspectores a fin de tener un criterio uniforme sobre los parámetros establecidos en la prueba de corte.

ORDEN DE INSPECCIÓN N°

FOR CC 001 VER 23-04-04

NOMBRE DEL EXPORTADOR :

FECHA DE INSPECCIÓN :

LUGAR DE INSPECCIÓN :

HORA DE INSPECCIÓN :

REFERENCIAS : LOTE N°: _____ CONTRATO N°: _____

CANTIDAD DE SACOS : KG. NETOS: KG. BRUTOS:

CALIDAD DEL CACAO :

FECHA DE EMBARQUE :

NOMBRE DEL VAPOR :

CONSIGNATARIO :

PUERTO DE EMBARQUE :

PAÍS Y PUERTO DE DESTINO : ,

SOLICITADO POR :

VALOR FOB A EXPORTAR :

N° DE FUE :

FIRMA AUTORIZADA

AUTORIZADO A:

POR ANECACAO



DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

CALIFICACIÓN DE LOTES DE CACAO EN GRANO

FOR CC 003 VER 23-04-04

Inspección: _____

Exportador: _____

Lote: _____

Comprador: _____

Calidad: _____

Vapor: _____

Destino: _____

Fecha de

muestreo: _____

Fecha del análisis: _____

CLASIFICACIÓN DEL CORTE	PROMEDIO DE 300 PEPAS
Buena fermentación:	%
Ligeramente fermentados:	%
Grano violeta	%
Grano pizarroso	%
Mohos	%
Dañados por insectos	%
Vulnerado	%
TOTAL	100 %
Contenido de cacao tipo trinitario (CCN-51)	

PORCENTAJE DE DEFECTOS	
Múltiples	%
Partidos	%
Plano – granza	%
TOTAL DEFECTOS	%

Impurezas de cacao	%
Materia extraña	%

Peso de 100 pepas	
# Pepas en 100 gramos	
Humedad	

Observaciones: _____

FORMULARIO
V.F. 2500-04



Nº 004429

QUALITY CERTIFICATE FOR ECUADORIAN COCOA BEANS

SELLER/PADE: EXIMOR C. LTDA. 1075-000
QUANTITY: 870 SACKS KN 6000 KILOGRAMS, 40
QUALITY: AN
BUYER: BLOMMER CONCOCLATE
DESTINATION: NEW YORK - USA
LOADING DATE: NOVIEMBRE 16 - 04
LOADING PORT: GUAYAQUIL - ECUADOR
VESSEL: CANAL THE AGO

ALL FINDINGS ARE BASED ON REPRESENTATIVE AND HOMOGENIZED
SAMPLES TAKEN AT SELLERS FACILITIES, WITH THE FOLLOWING
RESULTS:

WEIGHT PER HUNDRED BEANS (GRAMMES)	107.1
NUMBER OF BEANS IN 100G	93
WELL FERMENTED BEANS	44
PARTIAL FERMENTED BEANS	30
TOTAL WE - 74	74
WOLFF BEANS	17
SEALTY BEANS	8
MOLDY BEANS	1
FAULTY BEANS	2.1
COCOA IMPURITIES (BY WT.)	1
FOREIGN MATTERS (BY WT.)	1
MOISTURE	6.3



COPIA NO NEGOCIABLE

F.I.E. 147000

INSPECTION: EL GUAYAS
DATE EMISSION: NOVIEMBRE 15 - 04
DATE RECEIVED: 15 NOV 2004

EXPIRES PERIOD OF 15 DAYS OF EMISSION

SELLO SECO
ANECACAO


FIRMA AUTORIZADA

E-mail: anecacao@gep.inia.net.ec

ECUADOR EXPORTA CALIDAD
PRIMER PRODUCTOR EN EL MUNDO DE CACAO FINO DE AROMA