

IICA



**MEMORIA
SEMINARIO REGIONAL SOBRE TECNOLOGIA
POSCOSECHA Y CALIDAD MEJORADA
DEL CACAO**

20-21 Julio, 1989
Turrialba, Costa Rica

RED REGIONAL DE GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN CACAO
(PROCACAO)

PROGRAMA II: GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

¿QUE ES EL IICA?

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es el organismo especializado en agricultura del Sistema Interamericano. Sus orígenes se remontan al 7 de octubre de 1942 cuando el Consejo Directivo de la Unión Panamericana aprobó la creación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

Fundado como una institución de investigación agronómica y de enseñanza de posgrado para los trópicos, el IICA, respondiendo a los cambios y a las nuevas necesidades del Hemisferio, se convirtió progresivamente en un organismo de cooperación técnica y fortalecimiento institucional en el campo agropecuario. Estas transformaciones fueron reconocidas formalmente con la ratificación, el 8 de diciembre de 1980, de una nueva convención, la cual estableció como los fines del IICA los de estimular, promover y apoyar los lazos de cooperación entre sus 32 Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural.

Con un mandato amplio y flexible y con una estructura que permite la participación directa de los Estados Miembros en la Junta Interamericana de Agricultura y en su Comité Ejecutivo, el IICA cuenta con una amplia presencia geográfica en todos los países miembros para responder a sus necesidades de cooperación técnica.

Los aportes de los Estados Miembros y las relaciones que el IICA mantiene con 12 Países Observadores Permanentes, y con numerosos organismos internacionales, le permiten canalizar importantes recursos humanos y financieros en favor del desarrollo agrícola del Hemisferio.

El Plan de Mediano Plazo 1987-1991, documento normativo que señala las prioridades del Instituto, enfatiza acciones dirigidas a la reactivación del sector agropecuario como elemento central del crecimiento económico. En función de esto, el Instituto concede especial importancia al apoyo y promoción de acciones tendientes a la modernización tecnológica del agro y al fortalecimiento de los procesos de integración regional y subregional.

Para lograr esos objetivos el IICA concentra sus actividades en cinco áreas fundamentales que son: Análisis y Planificación de la Política Agraria; Generación y Transferencia de Tecnología; Organización y Administración para el Desarrollo Rural; Comercialización y Agroindustria; y Salud Animal y Sanidad Vegetal.

Estas áreas de acción expresan, de manera simultánea, las necesidades y prioridades fijadas por los mismos países miembros y los ámbitos de trabajo en los que el IICA concentra sus esfuerzos y su capacidad técnica, tanto desde el punto de vista de sus recursos humanos y financieros como de su relación con otros organismos internacionales.

Son países miembros del IICA: Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Grenada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, San Kitts y Nevis, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

Países Observadores Permanentes: Austria, Bélgica, España, Francia, Israel, Italia, Japón, Países Bajos, Portugal, República Arabe de Egipto, República de Corea y República Federal de Alemania.

IICA-CIDIA

ISSN-0253-4746

IICA



**MEMORIA
SEMINARIO REGIONAL SOBRE TECNOLOGIA
POSCOSECHA Y CALIDAD MEJORADA
DEL CACAO**

**20-21 Julio, 1989
Turrialba, Costa Rica**

IICA
LIBRERIA DE TURRIALBA

28 NOV. 2007

**RED REGIONAL DE GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN CACAO
(PROCACAO)**

PROGRAMA II: GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

01004740

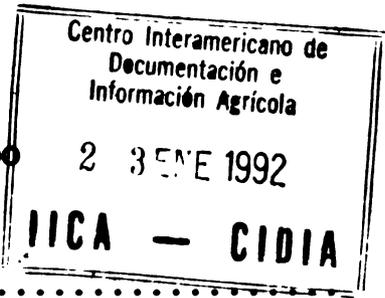
IICA
PIRRET A1/SC
90-05

00002152

SERIE DE PONENCIAS, RESULTADOS Y
RECOMENDACIONES DE EVENTOS TECNICOS
ISSN-0253-4746
A1/SC-90-05

Julio, 1990
San José, Costa Rica

"Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura".



CONTENIDO

Pág. No.

PRESENTACION 7

AGRADECIMIENTOS 9

TEMA PRINCIPAL: The quality of cocoa: its importance to producers, buyers and consumers
Alex S. López, PADF/Grenada 11

PRIMERA SESION: Informes Nacionales. Situación actual, problemática, recursos y necesidades de los países 29

Guatemala. Carlos Santizo, DIGESA, Daniel Orellana, ICTA 31

Belice. Patrick Scott, TAMP..... 43

Honduras. Fernando Alvarez, APROCACAO, Jesús Sanchez, FHIA 47

República Dominicana. Ercilio Pérez, Secretaría de Agricultura, Saturnino Pichardo, Sección Agrícola .. 53

Costa Rica. Edgar Vargas, Programa de Cacao, Orlando Cubillo, Ministerio de Agricultura 75

Panamá. Valentín Pineda, MIDA 87

El Salvador. Raúl A. Quintanilla, CENTA, Oswaldo W. Rosa, CENTA 93

Discusión 99

SEGUNDA SESION: Informes Técnicos. Resultados de las investigaciones 103

Introducción. Jorge Morera, Moderador 105

Investigations of the technology of the fermentation process in Belize. S. Thompson y C. Stevenson, Hershey Foods Corp. 106

Comparación de la fermentación de pequeñas cantidades de cacao en tres diferentes altitudes de Costa Rica. Jorge Vargas, UCR 113

Evaluación del proceso de fermentación del cacao en Costa Rica. Alicia Hernández, CIPRONA, Universidad de Costa Rica 129

Posibilidades de la utilización de los subproductos del beneficio del cacao. Oscar Brenes, Banco Nacional de Costa Rica	141
Métodos de fermentación de cacao para pequeños productores en seis localidades de Costa Rica. Pruebas de calidad. Víctor Vargas, José A. Soto y Gustavo A. Enríquez	147
Tiempo óptimo de fermentación de cacao en cajones grandes. Gerardo Rivera Montero, COOPESANCARLOS	163
Resumen de la sesión: "Resultados de las investigaciones". Jorge Morera, Moderador	171
Discusión	174
TERCERA SESION: Informes del Sector Privado	177
Introducción. Miguel Rojas, PROCACAO	179
Calidad del grano de cacao en Costa Rican Cocoa Products. Jorge Milton Ramírez, Costa Rican Cocoa Products	180
La calidad del cacao en grano en el Gallito Industrial Ltda. Jaime Quesada, Gallito Industrial, Ltda.	185
Proyecto de Producción y Mercadeo de Cacao. Fernando Alvarez, APROCACAO	189
Cocoa development experiences in Toledo (Belize). Frank Gorrez, TAMP/VITA	197
Aportes del CITA a la investigación, desarrollo y transferencia de tecnología en el tratamiento poscosecha del cacao. Luis Jiménez	203
Una propuesta para impulsar la demanda de cacao: la perspectiva empresarial de la FUPAD. Beto Brunn, FUPAD	211
Resúmenes de los trabajos de fermentación del CATIE y del proyecto PIPA (MAG/CATIE) en Costa Rica, hasta 1989. Gustavo A. Enríquez	219
Nuevo método de fermentación de cacao en pequeña escala con el propósito de investigación en mejoramiento. Gustavo A. Enríquez	233
Procedimiento para hacer chocolate en forma casera. Gustavo A. Enríquez	241

Análisis de la calidad del cacao seco en Centroamérica. Propuesta. Víctor H. Porras, FHIA	247
CUARTA SESION: Conclusiones, Prioridades y Recomendaciones	251
Informes de los Grupos de Trabajo	253
A. Tecnología poscosecha mejorada Informe del Grupo	253
B. Transferencia de tecnología y extensión Informe del Grupo	254
C. Las políticas públicas y del mercadeo Informe del Grupo	255
D. Aspectos institucionales El Grupo no presentó informe escrito	
Palabras de clausura. Jorge Morera, CATIE	257
ANEXO 1. Programa del Seminario	259
ANEXO 2. Lista de Participantes	263
ANEXO 3. Términos de referencia para el funcionamiento de los Grupos de Trabajo	269
ANEXO 4. Integración de los Grupos de Trabajo	277



PRESENTACION

La región cuenta con potencial para producir y exportar cacao en forma competitiva en los mercados internacionales, ya que es un cultivo tradicional de exportación en Costa Rica, Guatemala, Panamá y República Dominicana.

Existen aproximadamente 25 000 hectáreas en producción en los países centroamericanos, pero con una productividad de alrededor de 250-300 kg/ha/año, lo cual se considera muy bajo. La utilización de material genético mejorado y el buen manejo de las plantaciones resultan indispensables para aumentar los rendimientos y reducir los costos de producción y, de esa forma, competir con países tales como Malasia, Filipinas e Indonesia, los cuales utilizan una tecnología avanzada.

En el Informe Final del Foro Interamericano de Cacao, realizado en San José, Costa Rica, del 27 al 30 de enero de 1987, se recomienda investigar nuevas tecnologías para mejorar el proceso de poscosecha tradicional (fermentado y secado) debido a que estas fases son determinantes en la calidad final del producto. Tales razones fundamentaron que la Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao (PROCACAO) organizara el Seminario sobre Tecnología de Poscosecha y Calidad Mejorada del Cacao, efectuado en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en Turrialba, Costa Rica, los días 20 y 21 de julio de 1989. En el transcurso del Seminario los países de la región presentaron su situación actual y la participación del sector industrial en el cultivo del cacao, así como un avance de los trabajos de investigación en el área de fermentación y secado del cacao. Fue, asimismo, una excelente oportunidad para discutir las experiencias surgidas de los proyectos de fomento del cacao.

El producto final del Seminario fue la elaboración de recomendaciones prácticas y útiles que sirvan para mejorar la calidad del cacao producido en la región.

Las reuniones se efectuaron de acuerdo con el siguiente método:

1. **Informes nacionales**, que incluyeron las presentaciones de cada país sobre la situación actual del uso de tecnologías de poscosecha, las actividades de extensión, la problemática de los productores y los consumidores de cacao, y los recursos disponibles.
2. **Informes técnicos**, que analizaron los avances de los resultados de investigación en las tecnologías generadas en fermentación y secado del cacao.

3. **Informes del sector privado**, que se fundamentaron en presentaciones sobre la situación de los productores, los consumidores de cacao y las organizaciones de desarrollo.
4. **Una mesa redonda**, en cuyo transcurso se consolidó la participación de los diferentes grupos de trabajo sobre la situación actual del cultivo, la tecnología disponible y el desarrollo de recomendaciones que contribuyan a mejorar la calidad del cacao en la región.

La coordinación del Seminario correspondió a James Corven, como también la moderación de la segunda, tercera y cuarta sesiones estuvo a cargo de Jorge Morera, Miguel Rojas y Eduardo Lindarte, respectivamente. La elaboración de este documento estuvo a cargo de James Corven, con el apoyo del Coordinador de PROCACAO y de Carlos J. Molestina.

Guillermo E. Villanueva
Coordinador de PROCACAO

AGRADECIMIENTOS

El principal propósito de la Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao (PROCACAO) es mejorar la calidad y el acceso a los resultados de la investigación agrícola en Centroamérica y Panamá. El Seminario efectuado sobre Tecnología de Poscosecha y Calidad Mejorada del Cacao, primero de una serie, inició un proceso de mejoramiento del intercambio de información técnica entre organizaciones dedicadas a la investigación, la extensión y el desarrollo. PROCACAO cree que estos seminarios permitirán acelerar y reducir los costos de transferencia de la tecnología necesaria para incrementar la productividad y los ingresos de los productores de cacao de la región.

Un esfuerzo de esta magnitud no habría sido posible sin el apoyo y la participación de muchas organizaciones e individuos. PROCACAO desea reconocer específicamente las siguientes contribuciones:

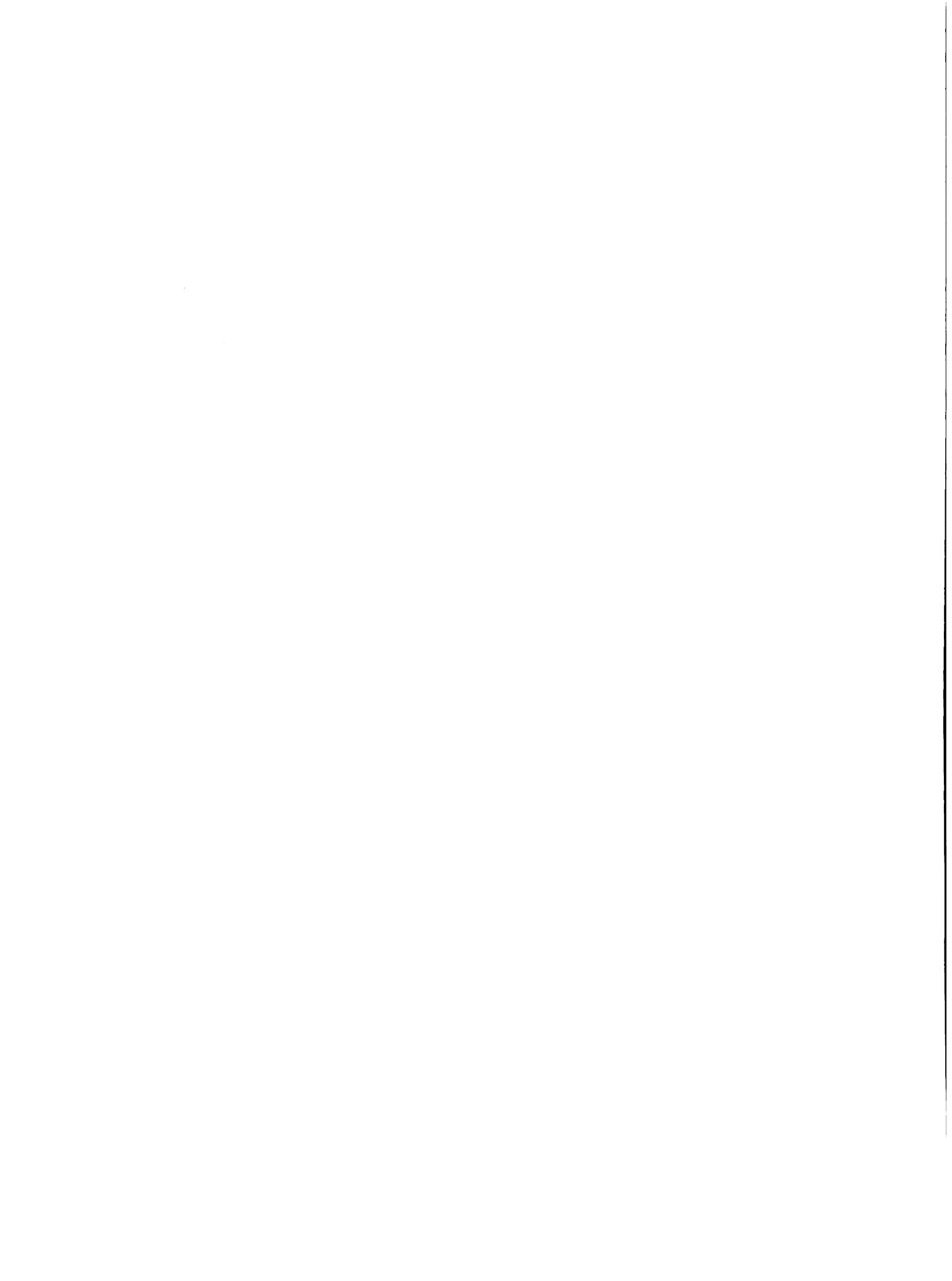
Al IICA, por el apoyo logístico brindado: transporte de participantes, comunicaciones, servicios de traducción y excelente apoyo secretarial.

A CATIE, por la hospitalidad brindada durante el Seminario y por las facilidades que otorgó para el desarrollo del mismo, hospedaje, almuerzos y refrigerios de los participantes.

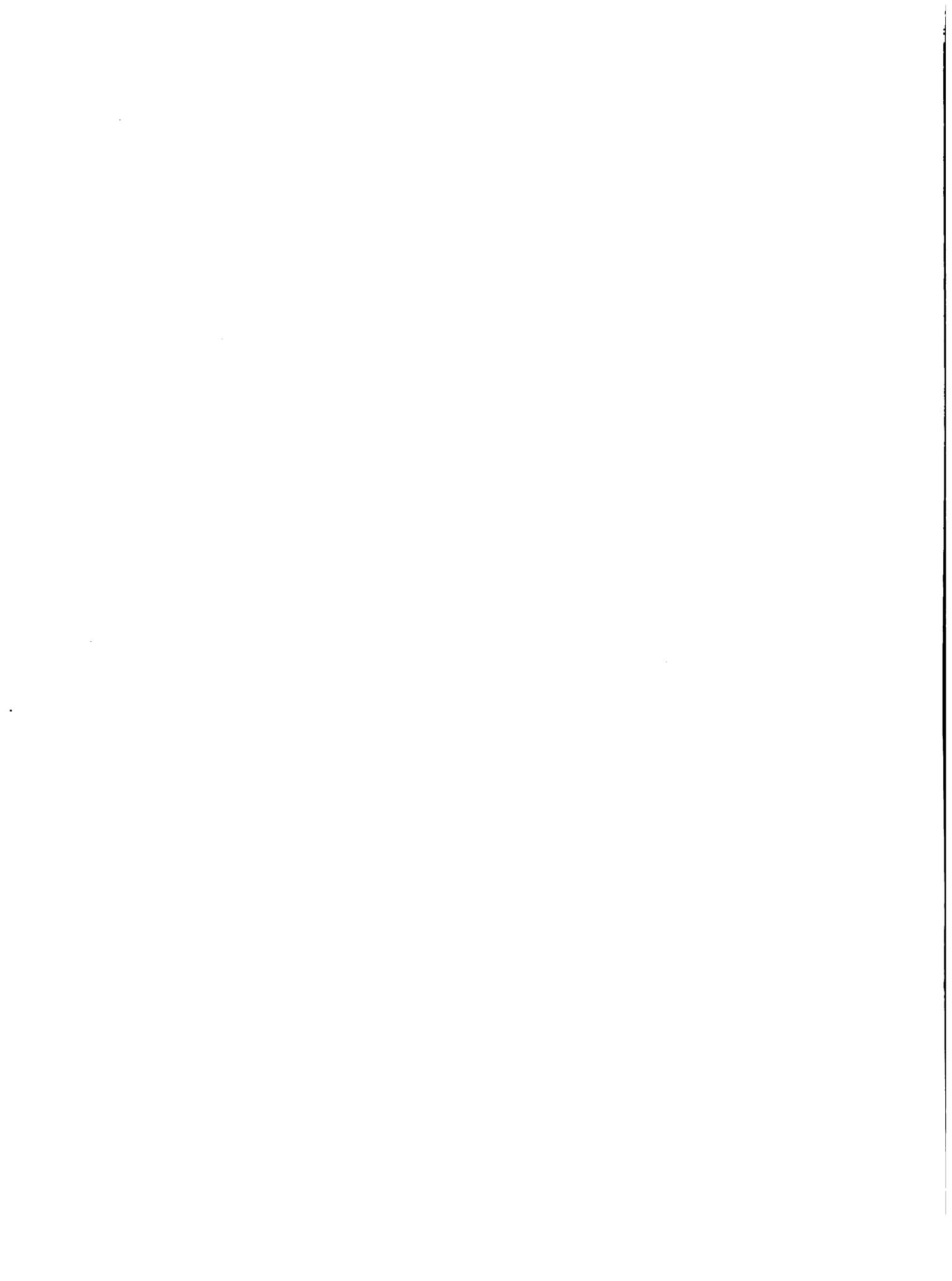
A los expositores y moderadores, por el valioso conocimiento que compartieron, las preguntas, participación en las discusiones y sus valiosas recomendaciones.

El personal que trabajó en la preparación y en el transcurso de las sesiones del Seminario que merece un especial reconocimiento incluye a las siguientes personas: Flory Jiménez, Secretaria de PROCACAO; Miguel Rojas, Asistente Administrativo de PROCACAO; Víctor Sánchez, Equipo de Audio del IICA; Bárbara Cohen y Elizabeth Lewis, Traducción Simultánea del IICA; Alfredo Paredes, Aspectos Logísticos, del CATIE y Jorge Morera, de la Coordinación del CATIE.

James M. Corven
Coordinador del Seminario
Especialista en Desarrollo Institucional
PROCACAO



TEMA PRINCIPAL
THE QUALITY OF COCOA:
ITS IMPORTANCE TO PRODUCERS,
BUYERS AND CONSUMERS



**THE QUALITY OF COCOA: ITS IMPORTANCE TO PRODUCERS,
BUYERS AND CONSUMERS**

Alex S. López*

RESUMEN

Se presentan los ligámenes entre la calidad del chocolate y las almendras de cacao que se utilizan en su confección, exponiendo de manera resumida parte de los procesos bioquímicos involucrados en la cura del cacao. En el artículo se exponen los criterios de clasificación del cacao establecidos por la FAO, la Asociación de Cacao de Londres (CAL), la Asociación Francesa de Comercio de Cacao (AFCC) y el Gobierno de Brasil.

Se discuten extensamente los factores que afectan la calidad del cacao, tales como sabor, rendimiento del material utilizable, pureza e higiene, consistencia y características físico-químicas.

SUMMARY

Quality of chocolate depends heavility on the quality of cocoa beans used in its confection. The article presents cocoa classification criteria established by FAO, Cocoa Association of London (CAL), the French Association of Marketing of Cocoa (AFCC) and the Government of Brazil.

Factors affecting cocoa bean quality are extensively discussed, such as flavour, yield of usable material, purity and hygienic status, consistency and physio-chemical characteristics.

* Pan-American Development Foundation/USAID, Eastern Caribbean Cocoa Rehabilitation Project, St. George's, GRENADA.

The commercial value of cocoa lies chiefly in its unique and distinctive flavour which is developed in the manufacture of chocolate. Regardless of its value as a nutritious, concentrated energy food, it is without doubt the chocolate flavour that accounts for its widespread marketability and universal appeal which is the basis of a multi-billion dollar confectionery industry. Without this flavour, cocoa loses its appeal and has little value if any, in the manufacture of chocolate which is one of the major ingredients used in confectionery manufacture. The quality of chocolate is of particular concern to the confectioner as fluctuation also affects the public's acceptance of the product. Although chocolate manufacturers can do a great deal to offset variations in cocoa bean quality through careful blending and control of manufacturing processes, the final product is still strongly influenced by the selection and quality of the basic raw material - the cocoa bean.

Commercial cocoa comes from seeds of the genus Theobroma and of the 20 or so species only T. cacao L. is of value for chocolate production. Seeds direct from the fruit or pod, do not possess the typical chocolate flavour and must, immediately after harvesting, undergo a fermentation and drying process called 'curing' to develop what are known as "precursors". They are then transformed into the taste and aroma substances of chocolate flavour in the subsequent roasting stage. The strength and richness of the flavour determines the flavour quality of the bean. This is a function of the genetic potential as well as the type of fermentation and drying to which the bean is subjected. In other words, it is impossible to produce high quality material from genetically poor cocoa, while on the other hand, genetically superior material can easily be ruined by careless processing. The production of good quality chocolate therefore requires both good genetic material which is carefully cured, and a manufacturing process that maximizes the development of flavour. Good chocolate can only be made from good quality beans.

The purpose of this paper is to focus attention on the manufacturers' quality requirements for cocoa beans, the producers' role on the endeavour to meet these requirements, and the consumers' concern regarding the quality of the end product.

In discussing quality as it relates to cocoa beans, there are several aspects which must be addressed. In its most limited usage, the word 'quality' implies the presence of a flavour complement together with the handling and keeping properties. Used in a wider sense, however, quality also includes other factors affecting the commercial value, the manufacture of chocolate, flavour and colour, and those physical characteristics which have a bearing on manufacturing performance, yield, and the economics of processing. Yield in

this case is the percentage of the cocoa bean consignment that can actually be transformed into chocolate and/or cocoa butter after discarding the shell and foreign material. None of these factors has a profound or direct influence on the world price of cocoa which is governed mainly by commercial factors such as supply and demand.

The main criteria for evaluation of cocoa quality embodied in this paper are the following:

- . flavour
- . yield of usable material
- . consistency
- . purity or the hygienic status of the consignment
- . Physio-chemical characteristics influencing manufacture.

Of these, flavour is the chief criterion determining the value of cocoa for chocolate manufacture. Other factors, which may also affect flavour, principally determine the yield and acceptability of the consignment.

FLAVOUR

Flavour is a subjective quality and very difficult to define in objective terms. Unlike some commodities such as vanilla the flavour of which is determined almost completely by a single chemical component, and therefore permits quantification, the flavour of chocolate is a result of a complex interaction of several hundreds of chemical components of which no single chemical or group of chemicals has been found to be correlated with the intensity of chocolate aroma. This makes objective evaluation difficult, and cocoa users assess the flavour of a consignment of beans by actually making chocolate from a small sample and tasting the product. This organoleptic evaluation is carried out by panels of experienced tasters trained to relate the results to the flavour and quality requirements of the manufacturer. Since requirements vary from manufacturer to manufacturer, it follows that different opinions will frequently be expressed by different users regarding the desirability and quality of a given lot of cocoa. A consignment of beans of acceptable flavour must also conform with other standards that relate to the physical quality of the beans. These determine the yield or the percentage of saleable end product that can be obtained, and the hygienic state of the material. Parcels that do not meet these quality requirements are not necessarily rejected outright unless there is an abundance of cocoa on the market and the shortcomings in quality are so great that they cannot be compensated for or masked by blending or other processing techniques. Some form of arbitration usually takes place between buyer and seller whereby the manufacturer may agree to buy at a discounted price and channel the material into products less demanding of high quality.

Several factors affect the flavour quality of the cocoa bean. In the first place there is the genetic inheritance which will determine the flavour potential of the bean. This in turn may be influenced by environmental factors such as soil. Secondly, and perhaps most important is the curing process that the bean is subjected to in the producing countries.

Genetic variations such as are manifested in the sizes, shapes, textures and colours of fruits, are of little or no significance to flavour. The main distinction that is made from the point of view of flavour is between the white-seeded Criollo variety on the one hand, and the deep violet-seeded Foresteros on the other. The former is the source of the "fine flavoured" cocoa of commerce which is disappearing owing to its relatively lower yield and susceptibility to diseases and its consequential replacement by the hardier, high yielding Foresterero variety which is the source of the "bulk" cocoa of the trade. The terms "fine" and "bulk" are unfortunate in that they denote quality differences. In reality, however, Criollo and Foresterero cocoas may be regarded as distinct products, each with different flavour characteristics and destined for specific end-product utilization. The Criollo cocoa has a nutty, mild chocolate flavour which requires only a short fermentation for its development. The Foresteros on the other hand have the potential for producing a stronger but harsher chocolate flavour, often accompanied by some fruity, ancillary notes. This cocoa, just like the Trinitarios, which are hybrids of the Criollo and the Foresterero, require between five and eight days of fermentation for full flavour development. The Trinitario hybrids have characteristics intermediate between the Criollo and the Foresteros and are the source of the "fine flavoured" cocoa from the Caribbean and some Central American countries.

The various "bulk" cocoas, that come mainly from West Africa and Brazil, are similar in that they originate basically from Amelonado Foresteros and possess a strong chocolate flavour. However, owing to differences in farming methods in preparation of the material for the market, and climatic and geographical influences, there are often notable ancillary or off-flavour characteristics induced which serve to distinguish cocoas of different origins. Bulk cocoa is chiefly used in the manufacture of milk chocolate which constitutes the major part of the world chocolate market.

The "fine" or "flavour" cocoas that originate from Criollo or Trinitario trees present a great degree of flavour variation. Virtually each source has its own characteristic flavour which is difficult to substitute with material originating from other regions. These cocoas are valued for their individual flavours and certain manufacturers are prepared to pay premiums above bulk cocoa prices. They are mainly used in the formulation of

dark or "plain" chocolate and for blending purposes to produce particular flavour notes.

Soil and geographical location can, to some extent, influence genetically determined flavour. This is true for example, in the case of the Arriba cocoa of Ecuador. It was thought that the distinctive flavour came from the national material growing in the region, however, replacement with introduced Trinitarios has not effected the flavour, indicating that the fragrant odour that characterizes this cocoa would seem to derive from the soil or some other environmental effect. Similarly, the effect of geographical location is particularly notable in the case of Amelonado (Foresteros) that form the basis of planting material in the countries producing bulk cocoa.

Whatever the flavour potential of the bean, it is revealed through the fermentation and drying process. This "on-the-farm" curing of cocoa may be regarded as the most critical stage in processing beans for the market, as it is at this point that the flavour precursors are formed, and any shortcomings in the operation cannot be adequately compensated for in the subsequent stages. In principal, the curing process for Criollo and for Forestero seeds is the same except for the duration of fermentation.

The cocoa curing is a complex microbial process that is not yet clearly understood. The observation, however, is that heaping a quantity of newly-harvested beans into a box, basket or on the floor and then covering them to contain the heat produced, will result in a spontaneous fermentation which, after a certain duration, will produce chocolate flavour precursors in the bean. This process is carried out in the producing countries by persons with little or no understanding of the microbiological process, or the principals of product control and the necessity to adhere strictly to the guidelines that ensure consistency and quality. As a result variations in flavour and quality resulting from processing defects are common. Prior to commercialization, shipping, or manufacture into chocolate, beans are usually assessed for flavour potential and defects. It is not practical to submit every lot of cocoa to a taste test, and in general manufacturers rely heavily on a visual examination of the beans to assess defects in processing and their implication on quality. This is done by what is known as the cut-test.

In applying the test, it is assumed that a parcel of beans that has been properly fermented and dried will be free of off-flavours and produce a good chocolate flavour characteristic of the variety, together with any auxiliary flavours typical of cocoa beans from that particular geographical location. Three-hundred beans from a thoroughly mixed sample from a consignment

are cut lengthwise through the middle so as to expose the greatest surface. The beans are examined and separate counts are made of the following defects in the order of decreasing gravity: mouldy, slaty, insect damaged, germinated, or flat. In the case of multiple defects in a single bean, only the most serious is counted. The results are expressed as a percentage of the total number of beans examined and a grade is given based on the number and gravity of defective beans and the limits of acceptance for each grade.

International Cocoa Standards were agreed upon as a result of a series of meetings between producers and consumers under the aegis of the United Nations Food and Agriculture Organization, in Paris in 1969. These standards comprise a Model Ordinance defining grade standards, and a Code of Practice detailing the method of sampling.

The Model Ordinance defines "cocoa of merchantable quality" as follows:

- a. cocoa of merchantable quality must be fermented, thoroughly dry, free from smoky beans, free from abnormal or foreign odours and free from any evidence of adulteration;
- b. it must be reasonably free from living insects; and
- c. it must be reasonably uniform in size, reasonably free from broken beans, fragments and pieces of shell, and be virtually free from foreign matter.

According to international grade standards, Grade I cocoa is one that contains beans showing three percent or less of each of the following categories of defects: mouldy, slaty and a combination of the rest (insect infested, germinated and flat). Grade II cocoa is that which cannot be classified as Grade I and has four percent of mouldy beans, eight or less that eight percent of slaty beans and six percent or less of other mentioned defects. (Table 1).

Table 1. International grade standards (maximum percentage of defective beans).

	Mouldy	Slaty	Other defects (1)
Grade I	3	3	3
Grade 2	4	8	6

(1) Insect damaged, germinated and flat beans.

Some producing countries impose stricter quality control measures in order to improve the quality of their cocoa. Brazil

for example, has regulations that permit fewer defective beans for each grade (Table 2). In other countries, bean size is sometimes incorporated in the grading system.

Table 2. Brazilian grade standards (maximum percentages allowed).

	Mouldy	Insect damaged	Total	Slaty	Other (1)	Moisture
Superior	2	2	4	2	2	8
Good-fair	4	4	6	4	4	8

(1) Germinated, flat and otherwise defective.

The world cocoa market also has its own standards. The Cocoa Association of London (CAL) and the Association Française du Commerce des Cacaos (AFCC) define two grades, "Good fermented" and "Fair fermented" with the following limits: a maximum of five percent of slate and five percent of the total of mouldy and insect-damaged beans for "Good fermented" and a maximum of 10 percent of each of the categories for "Fair fermented". The Cocoa Merchants Association of America (CMA) requires that cocoa beans meet the standards laid down by the Food and Drug Administration. These permit a maximum of four percent of mouldy and four percent of insect-infested or damaged beans, but no more than six percent of the two combined.

Table 3. Grade standards of the Cocoa Association of London (CAL)

	Maximum levels of defects (%)	
	Slaty beans	Other defects (1)
Good fermented	5	5
Fair fermented	10	10

(1) Internally mouldy beans or insect infested or damaged beans.

Some of these defects detectable by the cut-test are a direct reflection of the flavour quality of the bean and are discussed below.

Internal mould is considered to be the most serious defect of cocoa, not only because of its effect on flavour but also because of fungal toxins that might be produced. The reliance on accidental inoculation in the fermentation process exposes cocoa beans to a great number of microorganisms. Some of these are critical to the curing process. Moulds are not essential to the process but occur in small numbers throughout fermentation, being most evident in the cooler regions at the surface and corners. The heat and acetic acid of the fermentation are not conducive to their growth but when the beans are dried the loss of heat and acid allows them to develop rapidly on the bean surface. The continuous mixing of the beans during drying slows mould development and as long as drying is rapid the external mould is not a danger to quality. However, when drying is prolonged owing to bad weather or other reasons, the mould may penetrate the testa of the bean and produce undesirable flavours. Internal mould is common in damaged and germinated beans where the testa has been broken. Off flavours termed "earthy" or "mouldy" are generally associated with bean lots containing over four percent of mouldy beans. Moulds also provoke the rancidity of cocoa butter which may result in off-flavours as well as softening of the cocoa butter.

In order for cured beans to have the potential to produce good chocolate they must be thoroughly fermented. Fermentation influences both flavour and colour. **Slaty beans** are an indication of poor or no fermentation. This is only observed in the pigmented Forestero and Trinitario beans. During the fermentation, the purple bean pigment is transformed to a lighter colour before turning brown. This change in colour is often used as a means of monitoring the progress of fermentation. Fermented, dried cocoa beans have brown or purple/brown cotyledons depending on the degree of fermentation. In unfermented beans, no changes occur in the pigments and when dried the cotyledons have a "slaty" colour. Slaty beans tend to occur to a greater or lesser degree in fermentations where the beans have dried without being cured and in those that have not been covered mixed properly. Slaty beans are extremely bitter and astringent to taste and give chocolate a "beany" off-flavour.

Germinated beans when present in large numbers will effect the quality, and chocolate made from such beans has a weak flavour. They are avoided as they are prone to internal mould.

Off-flavours originating from smoke contamination and high levels of volatile acids are detectable during the cut-test. Both odours are detectable on sniffing the cut beans and their detection depends to a large extent on the examiner's keen sense of smell. These defects may often go un-noticed. Smoke contamination usually occurs when artificial drying is poorly

managed. Smoke escaping from faulty equipment circulates in the areas where beans are drying or being stored and is absorbed by the cocoa butter. The taints depend on the type of fuel being used as heat energy sources in the drying process. Hammy/smoky type off-flavours are generally obtained when the smoke contamination is from wet or green wood fires. The odours are strongly bound in the cocoa butter and remain in the chocolate and butter after manufacture. Acidity is a normal occurrence in fermentations and is essential in the curing process. However, in certain cases, for undetermined reasons, large amounts of acid are produced and retained in the bean after drying. This excess acid not only results in off-flavours but also speeds up the corrosion process in warehouses and the manufacturing equipment. Acidity can be reduced by steam treatment and other such processes but this increases the manufacturing cost and also drives off other volatiles that might be important to chocolate flavour.

YIELD OF USABLE MATERIAL

Apart from flavour, other defects that chiefly affect the commercialization of the product can also be assessed by the cut-test.

Insect infestations are objectionable from the point of view of the loss in edible material. The open fermentations and exposure on the drying floors attract a variety of flies and beetles that deposit their eggs on the mucilage. Most of these insects are harmless, however some, such as the cocoa moth Ephistia cautella is particularly damaging. Its larvae tunnel into and feed on the cotyledons often leaving only empty shells, and in severe infestations, the economic yield can be greatly reduced.

Flat beans are shrivelled cotyledons that contain very little nib, due to genetic or climatic factors, and can significantly reduce the yield and the cocoa butter content of the bean lot.

Broken beans are not considered a serious defect unless present in large quantities when they result in reduced yield during manufacture. Broken beans are also deprived of the protection of the testa and may easily be invaded by moulds and insects.

Impurities are inevitable in cocoa consignments unless they are removed during sorting processes used in some countries. The impurities may be in the form of material native to the process such as bits of pod wall and placentas or foreign matter such as nails and other fastenings from equipment and installations. Such material is generally sorted out during the

drying process but some escapes detection and is carried over into the shipment. Foreign matter present represents a loss of usable material, reduces the yield of the consignment, and also poses a serious threat to the machinery if not removed prior to manufacturing.

PURITY AND HYGIENIC STATUS

Besides those defects observable in the cut-test there are others which are not detectable and of great concern to manufacturers. These relate to the purity of the consignment with respect to the presence of material hazardous to human health.

First on the list are the agro-chemicals used in the production and preservation of the crop. Except in storage, agro-chemicals are hardly ever applied directly to cocoa beans and even in cases when they are, the pesticides are selected for safety and absence of residues that result in off-flavours. Approved fumigants such as Phostoxin are easily applied to cocoa beans in storage to combat insect infestations. Contamination with pesticides generally happens as a result of careless handling during application to fields and around cocoa-curing installations and storage.

The most objectionable agro-chemicals are the chlorinated hydrocarbons owing to their toxicity and persistence. They are the cheapest and most efficient of the general insecticides and their use was widespread. However they are now banned in many producing countries and food inspection agencies are particularly strict regarding the limits tolerable in cocoa beans.

Microbial contamination is unavoidable in cocoa because of the nature of the curing process. However most of the known microorganisms found in the fermentation and drying process are non pathological and do not pose a threat to health. They may, however, result in alteration of flavour and shelf-life, if present in large amounts in the finished products. In any case, few of them survive the roasting temperatures during manufacture. Danger arises from extraneous pathological microorganisms that may be introduced by humans and animals while the beans are exposed on the drying floors. Although the shells of the beans are removed during processing, the dust arising during transportation and cleaning of the beans in the factory is loaded with microbial spores which can contaminate the processing area, the machinery and the product unless kept out by filters. Cocoa beans are routinely screened for the presence of salmonella and other pathogens prior to processing. Contamination is of greater concern now that major producers are moving towards the export of semi-finished products as well as cocoa beans.

Tolerance to the presence of pesticides and microorganisms depends largely on the regulations in the destination country that govern importation. These regulations vary from country to country in terms of the limits of defects permissible in foods destined for human consumption. Limits set for contaminating agro-chemicals, insect infestations and microbial counts closely follow the international guidelines set out in the Codex Alimentarius.

CONSISTENCY

The other factor of concern in the manufacturing process is the bag to bag consistency, with respect to bean size and moisture content of the consignment. Manufacturers prefer a uniform, average bean size with a moisture content of between seven and eight percent. This would permit the setting of parameters on manufacturing machinery without frequent changes. However, breeding for large bean size has resulted in a wide range in bean size which can be a problem. In some countries where this occurs sorting machines are occasionally employed. Both undersized and oversized beans are underisable, the former owing to the increased shell content and consequent lower nib yield and the latter owing to the difficulty in obtaining a good roast. There is no internationally agreed norm regarding size, but beans with a weight of one gram are considered to be of acceptable size. Markets differ as to the degree of size variation that is tolerable, and as a general guide any lot which contains more than 12 percent of beans with weights 30 percent outside the average is considered extremelly heterogeneous.

A moisture content of sevent to eight percent is ideal. Above this, fluctuations in temperature during storage and transportation and consequent redistribution of moisture poses a risk of mould development. Below this level, the beans become too brittle and excessive breakage occurs during handling. Wide variation in moisture content requires frequent manipulation of the roasting conditions to maintain uniform chocolate quality. Moisture determination on the farms is determined arbitrarily and relies heavily on the experience of the attendant. Whereas this means of controlling drying is usually satisfactory, there is sometimes a tendency for producers to deliver cocoa which has not been adequately dried thus gaining on the weight of moisture. In some cases receivers will discount for excess moisture to compensate for the humidity and the cost of re-drying.

PHYSIO-CHEMICAL CHARACTERISTICS

Cocoa butter is an important and expensive constituent of chocolate and is added during manufacture to give a desired consistency and texture. The amount added will depend on the formulation of the specific chocolate as well as the fat content of the beans used in preparing the chocolate liquor. Beans with a high fat content are therefore prized by manufacturers. Not only is the fat content important but also its chemical make-up which determines the hardness of the butter. The softening temperature of cocoa butter will determine manufacturing parameters as well as keeping qualities. Chocolates manufactured from beans with low melting point butters will require greater temperature control for setting, cooling and storage and are liable to defects.

In summary, the manufacturers' requirement is for cocoa beans with the maximum chocolate flavour together with those ancillary flavours characteristic of cocoa from that particular origin, free from off-flavours, pesticides, mould and infestations. In addition the beans should possess those attributes which allow for the greatest conversion of raw material into edible chocolate.

A different set of requirements govern the quality of semi-finished products. These relate to the degree of roast, the butter-fat content and hardness, particle size, shell content, dirt (insect fragments and rodent hairs), contamination by pesticides, and flavour, but these will not be dealt with in this paper.

In spite of grading systems established in the producing countries to ensure that high quality material reaches the market, manufacturers still express criticism regarding the flavour and quality of cocoa produced. It is alleged that there is a great deal of variation in flavour and a general decline in quality over the years. If true, this state of affairs should be of great concern to the producers since the demand for their product, and in the case of the 'fine flavoured' cocoas, the premium that the product fetches, depends upon desirable flavour.

Much of the variation in the flavour quality that is noted would be expected from the consideration of the techniques of processing employed. The course of fermentation is determined principally by the microorganisms occurring in the individual sweat-box and by the physical and chemical factors which govern their proliferation and metabolic activities. Although careful supervision of curing would considerably increase the likelihood of obtaining good quality cocoa, even under good management conditions, variability of the product cannot be eliminated.

Apart from consistency there is a desire for strong chocolate flavour. The biochemical conditions under which cocoa is routinely cured are to a large extent accidental and vary from fermentation to fermentation. There is therefore no reason to suppose that these are optimum for maximum flavour development.

Notwithstanding these limitations, the quality of cocoa can be improved by observing some fundamental rules during processing.

Many of the quality factors, for example, bean size, butter fat content, shell thickness, percentage of flat beans and butter hardness, are genetically or climatically controlled. These are factors beyond the influence of the farmer. However, other defects in quality such as slaty beans, mould, insect infestation and moisture which arise as a result of the method of processing and preparation of cocoa beans for the market can be regulated by the farmer.

Beginning with harvesting, both over-ripe and unripe fruits should be avoided. The former increases the probability of germination, mould and insect infestation, and the latter, the occurrence of purple and slaty beans.

The volume of cocoa fermented also has an effect on fermentation and quality. With small volumes it is difficult to maintain elevated temperatures and the proper acid concentration necessary for curing. On the other hand, large quantities are difficult to aerate and ferment uniformly. Batches of between 170 and 3000 lbs of wet cocoa are within the range that is easily manageable.

The greatest variation however, appears to be in the duration of fermentation and the frequency of turning or mixing. The general consensus is that for Forestero cocoa five to eight days are sufficient to attain a correct degree of fermentation. The range is to accommodate seasonal variations in the quality of wet cocoa. Cocoa produced during the wetter months usually has a thicker pulp covering that requires a longer time for fermentation and break down. Conversely, that produced in the dry months has a thinner covering that ferments quicker. Adhering to a fixed fermentation time eases the operational procedures and management but may result in seasonal variation in the product. Most flavour precursors are formed after three to four days of fermentation but a further period is necessary to reduce bitterness and astringency. In any event, over-fermentation must be avoided as this induces off-flavours and weakens the testa so that invasion by insect larvae and moulds is facilitated. Where flexibility is possible it is helpful to use the internal bean colour change as a guide to the process of fermentation.

The frequency of turning in relation to the depth of beans being fermented will also determine the rate of fermentation. Turning daily or every other day are the norms within the region. The important point is that some mixing within the first 48 hours of fermentation is necessary to attain uniformity and to avoid drying of the surface beans. If this happens before curing begins, slaty beans are produced, which have a negative effect on the colour and flavour.

Much care must be exercised during drying to ensure that the quality of the fermentation is maintained. Sun drying is the most frequently used method but in instances where harvesting coincides with the rainy season, some form of artificial drying is necessary to avoid prolonged drying time and excessive mould growth. Mixing the beans during the process discourages mould proliferation and helps to attain uniformity and better storage properties. Moisture levels between seven and eight percent are recommended from the storage and handling points of view.

Especially in cases where small quantities are produced and processed it may be necessary to store cocoa until sufficient quantities are accumulated for marketing, this being the responsibility of the farmer. It is possible for an adequately fermented and dried product to absorb foreign odours and moisture during storage, thus when storage facilities are adequate it is best to sell the crop as soon as it is processed.

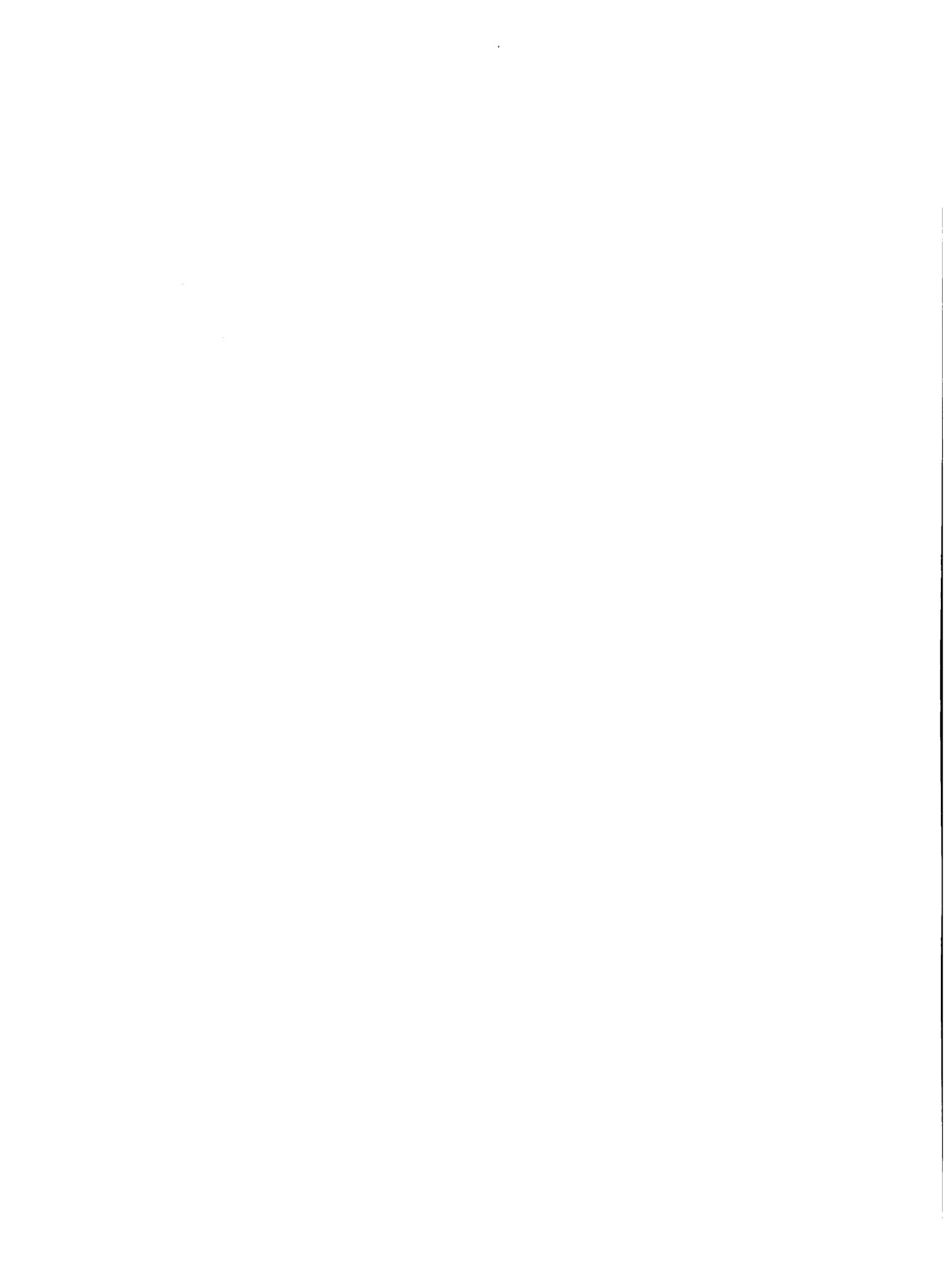
These precautionary measures can usually be easily adhered to. However, in the case of farmers with low production, it is likely that proper fermentation, drying or storage facilities are practical or financially viable. Both fermentation and storage conditions contribute to variation in the quality of the product. Cooperative fermentaries receiving wet cocoa for processing can greatly assist in resolving quality problems which arise when cocoa is produced on smallholdings.

The production of good-quality cocoa is not an impossible task but it is strongly influenced by production costs and the world market price. Under the present conditions of over production and low market prices, there is a tendency to cut production costs as much as possible by reducing the inputs and labour force on the farm. This will inevitably result in a deterioration in the quality of the end product.

The impact of cocoa quality on the consumer as represented by the confectionery consumer is difficult to assess. Indeed it is hardly likely that variations in the cocoa bean quality can be detected by the average consumer especially as the industry relies heavily on blending beans to produce chocolate. In this situation cocoa loses its identity and it is difficult, even for experts, to distinguish the component cocoas and their

quality within a formula. This is unlike the coffee and wine industries where the quality of the product is represented by both the manufacturer's label and the origin of the raw material. The majority of confectionery buyers buy impulsively, influenced by experience or simply by publicity. Furthermore, major sales are of chocolate-coated products where chocolate forms only a small proportion of the end product so that the flavour and quality is masked by that of other flavours. Relatively few buyers are attracted to dark chocolate, and even where its flavour may be dominated by cocoa from a particular source, processing and blending techniques may modify it to the point where it is no longer recognizable. The confectionery consumer thus has absolutely no idea as to the origin and quality of the cocoa which makes up the final product. Fluctuations in the quality, if they are detected, are attributed to the manufacturing process and it becomes the manufacturers' responsibility to assure that both quality and consistency are maintained. This is not to say that the confectionery consumer is totally oblivious to cocoa and its quality. However, the concerns that are uppermost in his mind are those relating to the health aspects of eating chocolate: Is it fattening? Will it promote dental caries? Does it disturb calcium uptake? and so on. The impact of cocoa quality on the consumer may perhaps be assessed by the enormous sums of money the industry spends in allaying fears of its supporters and promoting sales, as compared to those directed into research and development for the improvement quality and processing methods.

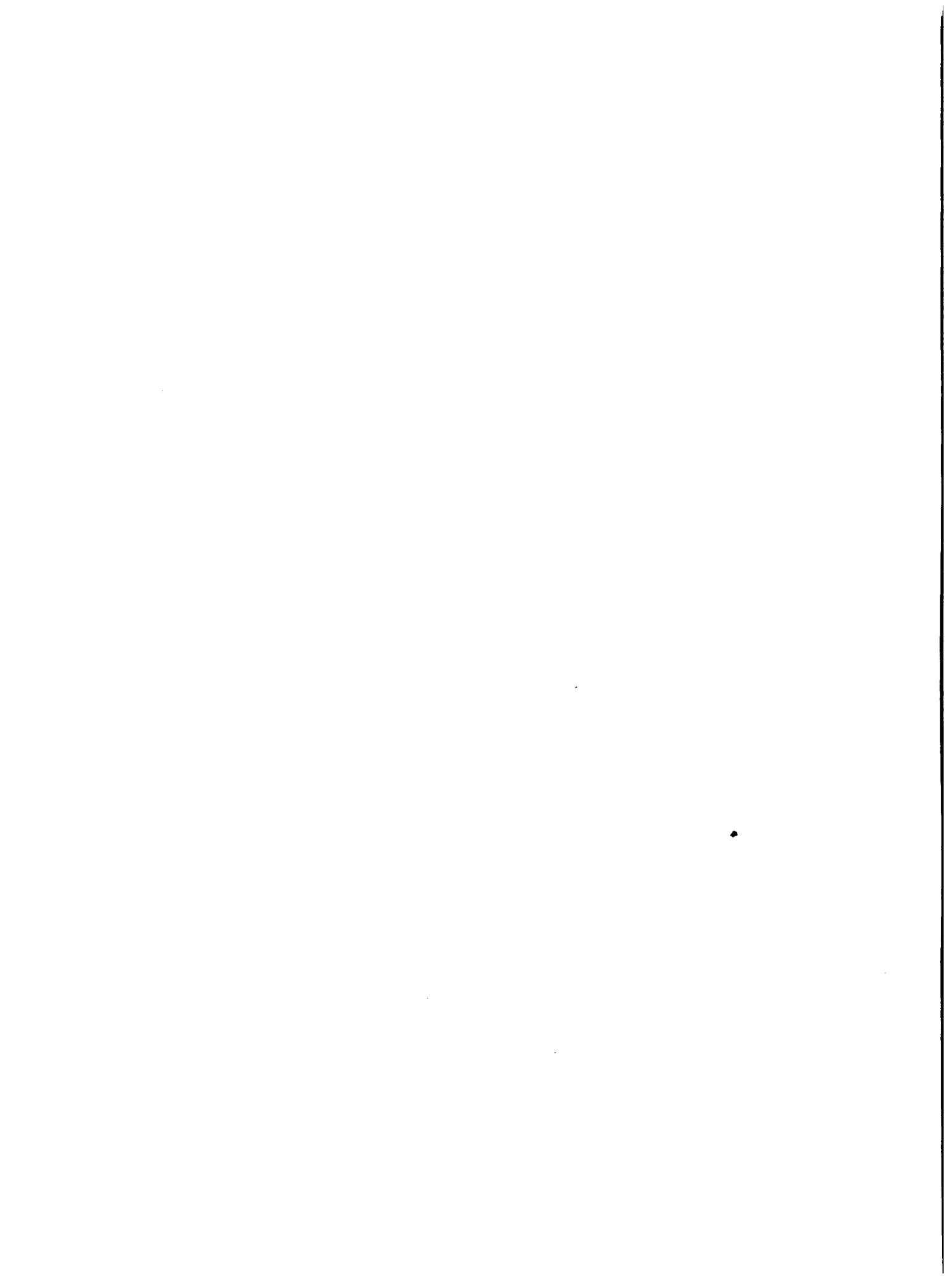
In the context of quality, the manufacturer is the primary user of cocoa beans, and thus concerned with the quality of the cocoa bean. It is indeed possible to obtain good quality cocoa by adhering to careful processing that compensates the additional attention required to produce a quality over and above that which conforms to the minimum requirements for export grade cocoa. The present low world market prices do nothing to encourage good quality. On the contrary, producers are finding it difficult, without subsidies, to meet even the production costs. Under these circumstances it is most likely that there will be a drop in the quality of cocoa reaching the market, as producers attempt to cut production costs by reducing farm inputs and labour.



PRIMERA SESION

INFORMES NACIONALES

**Situación actual, problemática, recursos
y necesidades de los países**



GUATEMALA

Situación del Cacao. Recursos y Necesidades

Carlos Santizo Soller*
Daniel Orellana Leiva**

RESUMEN

De acuerdo con la información acumulada en este documento, se puede concluir que nuestro país deberá poner toda la atención en cuanto a cambios sustanciales se refiere, tratando de mejorar la cacaocultura. Para ello, se debe introducir material genético mejorado en plantaciones viejas e improductivas, mejorar las plantaciones ya existentes en crecimiento y producción, mediante un manejo apropiado del cultivo y beneficio para lograr elevar los rendimientos y la calidad. Asimismo, es preciso contar con personal técnico calificado que se dedique exclusivamente a dar asesoría a todos los cultivadores de cacao por tiempo indefinido, conseguir créditos a largo plazo con bajos intereses y otorgarles no sólo a quienes tienen plantaciones establecidas, sino también a quienes deseen nuevas siembras. También resulta necesario establecer un Programa Nacional exclusivo para cacao, con un presupuesto propio, sin limitaciones y apolítico. Finalmente, deben formarse centros de acopio, cooperativas o asociaciones de cacaoteros para llegar a producir un cacao de primera calidad.

SUMMARY

The authors present the status of cacao culture in Guatemala. Production, exports, and especially fermentation are reviewed. The most common methods of fermentation and drying of cocoa in Guatemala are extensively analyzed. The socioeconomic status of the Guatemalan cacao producers is also discussed. According to the authors, most of the farmers (80%) lack the technologies needed to increase production. The establishment of the National Cocoa Program, cooperatives and cocoa farmers' associations are suggested in order to improve yield, profitability and quality. The budgetary independence and non-political status of the proposed National Cacao Program is stressed.

* Jefe Técnico Administrativo, Estación de Fomento "Los Brillantes". DIGESA.

** Técnico Profesional III, Prueba y Transferencia de Tecnología. ICTA.

I. INTRODUCCION

Si bien se trata de un producto tradicional, el cultivo de cacao y su comercialización en diferentes mercados no ha logrado obtener un alto grado de tecnificación, lo cual redundará en perjuicio tanto de los productores como de los consumidores.

Tal situación ha determinado que el Sector Público Agrícola, desde mucho tiempo atrás, procure mejorar el cultivo y el sistema de mercadeo para este producto. Con tal propósito, se buscan los canales de comercialización adecuados, tanto en el interior como exterior del país, a fin de lograr mercados seguros y precios favorables para el productor.

Es muy importante el grado de tecnificación, pues se observan deficiencias desde el propio cultivo y se obtienen productos de inferior calidad; ello permite que los intermediarios impongan los precios que les convienen, con lo cual se daña aún más la precaria economía del agricultor guatemalteco.

No sólo se enfrentan problemas en el cultivo y la comercialización del cacao, sino que pesan sobre los insumos dificultades de financiamiento, tanto por parte de la banca pública como de la privada; ello agrava aún más la situación prevaleciente. En consecuencia, las deficiencias observadas determinan la necesidad de prestar mayor ayuda en los problemas que se observan durante el proceso de producción y en la fase de comercialización.

II. PRODUCCION ANUAL

Debido a la poca tecnificación con que se cultiva el cacao en Guatemala, el producto obtenido no llena las normas mínimas de calidad, razón por la cual los volúmenes disponibles para el mercado no son suficientes.

De los 54 000 quintales de cacao en grano estimado como producción nacional, únicamente se considera como producto aceptable el 30% (16 000 quintales). El agricultor, por no perder más en la venta, trata de comerciar la mayor parte de su producción mezclando el grano; ello trae como consecuencia el desmerecimiento total del producto y el descenso del precio. Esto trae como resultado, a su vez, que el cacao se utilice para consumo doméstico en forma de chocolate corriente, elaborado bajo los métodos más rústicos.

Se necesita, por consiguiente, aprovechar al máximo la producción del cacao; tal causa, es necesario que las autoridades del Ministerio de Agricultura dediquen más tiempo e interés al agricultor productor de cacao.

Se cuenta en la zona sur de Guatemala con una Asociación de Productores de Cacao, lo que puede facilitar la ayuda en todos los aspectos al agricultor de esa zona.

Meses de Mayor Demanda

El período de cosecha de cacao en Guatemala está comprendido entre los meses de agosto y enero, con mayor intensidad durante los meses de septiembre, octubre y noviembre.

Debido a la forma en que se comercializa y a la limpieza previa que el cacao requiere, el período durante el cual las industrias procesadoras lo adquieren abarca de octubre a diciembre, para que a partir de los meses de febrero a abril pueda ser demandado en mayor escala por las industrias que le dan el uso final.

Producción de los Últimos Diez Años (Valor y Volumen)

De los 54 000 quintales estimados como producción nacional, 22 000 son utilizados para el mercado local y los 32 000 restantes se destinan a la exportación.

En la Fig. 1 se muestra la curva de precios de cacao seco de primera calidad por quintal, en quetzales, que ha mantenido el producto durante los últimos diez años en el mercado interno. Se observa que el año más bajo fue 1982 (78 quetzales por quintal) y el más alto fue el año 1985 (260 quetzales por quintal), con un promedio en los diez años de 169 quetzales por quintal.

Cuadro 1. Guatemala. Exportación de cacao (1983-88).

Año	Kg	Precio en quetzales
1987	2 441 787	3 916 574
1984	1 679 073	2 946 134
1983	1 251 943	1 901 883
1988	988 710	1 460 706
1986	723 962	1 208 882
1985	530 736	866 538

Fuente: Control de Exportaciones. Banco de Guatemala.

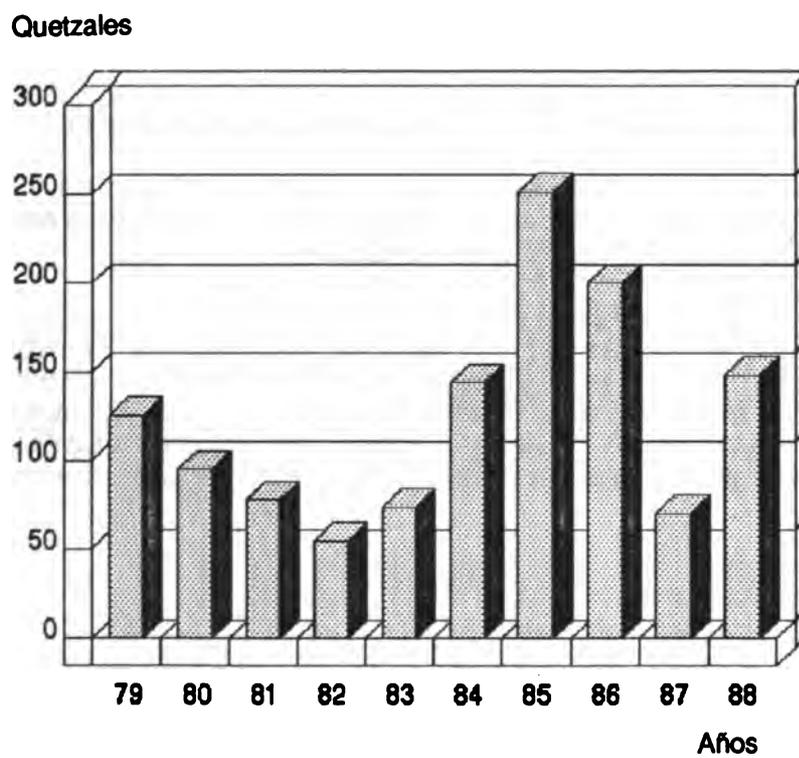


Fig. 1 Precios de cacao seco de primera calidad, por quintal, en quetzales, en el mercado interno (1979-88).

III. TECNIFICACION DEL PROCESAMIENTO DE CACAO

Métodos de Fermentación

En Guatemala, igual que en el resto de la región, la calidad del cacao es muy baja por falta de un buen manejo poscosecha, básicamente en cuanto se refiere a la fermentación.

Los métodos de fermentación más conocidos en Guatemala, utilizados por la mayoría de pequeños productores de cacao en la zona sur y norte, son las siguientes: en montones, en canastos, en sacos, en cajas de madera y en bandejas tipo Rohan.

Fermentación en Montones

Este método es quizá el más utilizado por los pequeños productores guatemaltecos. Consiste básicamente en colocar una cama de ramas gruesas sobre el suelo, con el objeto de que los jugos de la masa drenen fácilmente; luego se coloca sobre este lecho una sábana de hojas de banano y plátano. Sobre éstas se colocan las almendras de cacao, se las cubre totalmente con otras hojas y se las presiona con algo pesado en la parte superior.

Se observa una desventaja: por encontrarse en la superficie, el montón es dañado por animales domésticos tales como cerdos y aves, etc.

Fermentación en Canastos

También este método es uno de los más utilizados. Los canastos son construidos con materiales leñosos o fibras, con capacidad máxima de 140 kg. Muchos agricultores recomiendan canastos con profundidades de 0.10 m, pues presenta la ventaja de que se tiene suficiente aireación por todos lados; asimismo, el drenaje tanto por el fondo como por los lados es excelente. Se colocan sobre la superficie dos soportes de madera, sobre los cuales se pone el canasto, y dentro de éste se depositan las almendras. Se presenta el problema de los animales domésticos, igual que en el fermentado en montones.

Fermentación en Sacos

Es muy común que el pequeño productor efectúe el despochado dentro de la plantación y llene los sacos de plástico o yute, en los cuales transporta el cacao a su casa o al lugar de fermentación.

Las almendras son dejadas de tres a seis días dentro de los sacos.

Lo que el productor guatemalteco hace es colgar dichas bolsas en una vara gruesa, de tal manera que obtiene mejor aireación y sufre menos el ataque de animales dañinos.

Este tipo de fermentación se ve con más frecuencia en la costa sur, donde por lo general las plantaciones cacaoteras se encuentran distanciadas de la casa del productor. Se acostumbra cambiar de sacos cada 24 horas; se trata de hacer una mezcla más homogénea para una mejor fermentación.

Fermentación en Cajas de Madera

Este sistema es uno de los más usados en Guatemala, como también los demás países de Centroamérica. El tamaño de las cajas varía en función de la cantidad de almendras que se cosechan.

En Guatemala se busca que la madera sea dura, sin olor ni sabor, para que resista largo tiempo y no contamine con olor o sabor extraños a la masa de cacao.

Esos fermentadores están perforados, tanto en el fondo como en los lados, para un mejor drenaje de los jugos y aireación de las almendras.

En algunas fincas de la costa sur y otras de la costa norte (en el departamento de Izabal) se utiliza un sistema de cajas largas, de las cuales se va corriendo a un próximo tramo con el fin de remover las almendras y mejorar la fermentación. En algunas ocasiones, esas cajas están preparadas en serie de tres, a desnivel, con la finalidad de facilitar el paso de una caja a otra cada 24 horas hasta que el proceso de fermentación concluye.

Fermentación en Bandejas Tipo Rohan

Las bandejas se hacen en madera con dimensiones de 1.20 x 0.80, con 0.10 de profundidad. Se acostumbra poner las bandejas una sobre otra, formando una serie con un máximo de 12. El factor clave en la bandeja Rohan es el grosor de la caja de almendras, precisamente porque la máxima fermentación se produce en los primeros diez centímetros. El fondo de la bandeja lleva rendijas de 5 cm, para permitir el exudado de las almendras. No es necesario, en este método de fermentación, remover las almendras, pero se recomienda rotar diariamente la posición de las bandejas en el conjunto.

Métodos de Secado

Con la etapa del secado termina el beneficiado del cacao. El secado, desde el punto de vista físico, consiste en la reducción del contenido de agua en las almendras, pues estas quedan aproximadamente con 50% de humedad y es necesario

dejarlas con 6% a 8% de humedad máxima, que es el porcentaje exigido.

En Guatemala este proceso se realiza de muchas formas; eso depende de la tecnificación que el agricultor haya adquirido, así como de la categoría de las fincas productoras de cacao.

Los métodos de secado utilizados son: natural; artificial o con combustión; combinado (natural y artificial).

Secado Natural

En Guatemala el 80% de los productores de cacao son pequeños; entre ellos, el secado natural es el método más utilizado, pues su costo es bastante bajo comparado con el artificial.

Muchos de los productores guatemaltecos secan las almendras a la orilla de las carreteras asfaltadas o toman como mesa patios de cemento, plataformas de madera, láminas de zinc, etc.

Debido a la poca o casi nula tecnificación que existe en el proceso de secado, se desmerece aún más la calidad del producto y, por ende, su precio.

En la costa norte del país, especialmente en la franja transversal, la precipitación anual alcanza casi los 4 000 mm, razón por la cual se enfrenta un verdadero problema para realizar este proceso.

Secado Rústico de Tapexco

Dado el problema de la alta precipitación, los productores de la costa norte secan el cacao en petates, pero no sobre el suelo sino en tapexco; los levantan del suelo más o menos 1.35 m. Su construcción es muy fácil y, por el hecho de estar en alto, hay menos problemas con agentes extraños. Para evitar que el cacao se moje con la lluvia y para cubrirlo por la noche, las puntas de la estera o petate se arrollan de manera que cubran las almendras y luego se coloca encima una lámina de zinc o plástico, con lo cual el cacao queda totalmente protegido.

Secado Rústico Tipo Autobús

Es un secado utilizado con preferencia en la costa sur de Guatemala. Es muy práctico; los agricultores lo arman con los materiales que tienen más a mano.

Está compuesto por 4 ó 6 esferas de bambú rajado y otro tipo de varilla restante; dichas esteras se deslizan sobre niveles de madera dura, los cuales están fijados al suelo por horquetas. Durante la noche, o cuando llueve, las esteras se deslizan

fácilmente a lo largo de un techo construido con láminas de zinc o con hojas de palma.

Secado Artificial

Este secado se utiliza cuando las condiciones climáticas son favorables o la producción es tan grande que se necesitarían superficies considerables para un secado natural. Generalmente la fuente de energía es leña. Es un método de secado que se utiliza en la costa sur y en fincas con un alto potencial de rendimiento en el cultivo.

En Guatemala existen diversos métodos de secado artificial de cacao, los cuales operan bajo el mismo principio: inyección de aire caliente, el cual atraviesa la masa de cacao que se encuentra sobre una malla. Además de la leña como fuente de energía se utiliza diesel, gasolina y electricidad.

Secadora Híbrida Solar-Combustión (Modelo ICAITI)

En la Estación de Fomento Los Brillantes se estableció, con el apoyo y asesoría de ICAITI, una secadora combinada de energía solar alterna, con calor proporcionado por combustión de leña y subproductos de cosecha.

La capacidad de dicha secadora es de 10 quintales de cacao húmedo a secar en 32 horas continuas de calor; las primeras 8 horas de energía solar, las siguientes 12 horas nocturnas de calor logrado por combustión de leña y bagazo de caña, a una temperatura de 60° a 70°C, y en las últimas doce horas se combina con el calor por combustión acumulado con la energía solar.

Su diseño consiste en una estructura de madera de 2 aguas, con altura de 3.70 m hasta el caballete, con cubierta de fibra de vidrio para absorber y concentrar la energía y paredes laterales de fibrolit, con el propósito de conservar la energía acumulada, con abertura a nivel del suelo para la aireación. La plataforma de secado consiste en una base de madera a 1.12 m del suelo que sostiene el cedazo de metal. El quemador de leña consiste en dos tubos que difunden el calor proporcionado por hornos situados en la entrada de las chimeneas respectivas.

Calificación del Grano

Los países compradores y los fabricantes califican el cacao, ya sea por su apariencia, humedad, materiales extraños, mohos, insectos, etc.

Entra en juego, en este aspecto, el beneficiado que se de al cacao.

Para fines de inspección, se tomaría una pequeña cantidad de almendras, se les practica un corte longitudinal y se hace un recuento de almendras defectuosas. De cada 46 kilos se toman 100 almendras.

Existen algunas diferencias entre el cacao fermentado y el no fermentado. Se describen a continuación:

FERMENTADO

Hinchado o grueso
Separación fácil de la cáscara
Color de chocolate
Aroma agradable
Sabor medianamente amargo
Naturaleza quebradiza

NO FERMENTADO

Más bien plano
Difícil de separar la cáscara
El grano presenta una masa compacta
Sabor astringente
Aroma desagradable

En Guatemala muy poco del cacao que produce alcanza la calidad I.

IV. PROBLEMATICA DEL PAIS

Aspectos Socioeconómicos

En Guatemala existen numerosos factores socioeconómicos que hacen que el cultivo de cacao no alcance el auge que se desea; entre ellos se cuentan los siguientes:

- Dificultad en la búsqueda de mano de obra calificada para efectuar los diferentes trabajos en una plantación.
- Los pequeños productores, que son el 80%, no están capacitados para echar a andar un proyecto que levante la productividad y calidad del cacao en el país.
- Por diversas circunstancias, los factores que habitualmente sirven de ayuda para el auge del cultivo de cacao no se dan; esa circunstancia mantiene al productor desmotivado y conformista.
- El sistema de comercialización del cacao está manejado por una minoría de exportadores que no son los productores.

Aspectos Técnicos

En cuanto se refiere a los aspectos técnicos, las instituciones de apoyo con que cuenta la producción del cacao son la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), entidades del

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) que cubren las regiones en donde se encuentran las zonas cacaoteras de Guatemala Sur, Occidente, Norte y Atlántico del territorio nacional.

En investigación, se está trabajando en las zonas Sur y Norte y en la Franja Transversal del Norte. En esta última se presenta el problema de que dichos suelos son muy pobres; predominan los suelos kársticos, con un nivel freático muy alto. En cambio, los suelos de la Costa-Sur Occidente, son profundos y en términos general aptos para dicho cultivo.

Actualmente en la Estación de Fomento Los Brillantes la investigación es escasa, debido a la falta de personal técnico calificado.

Aspectos de Capacitación y Extensión

Ultimamente se ha incrementado la capacitación a personal técnico que tiene relación con el cultivo. La Dirección General de Servicios Agrícolas, junto con el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP), han incrementado el desarrollo de cursos cortos relacionados con el cacao en los lugares que más los necesitan.

A pesar de lo expresado, se considera que no es suficiente lo que hasta la fecha se ha hecho. Se puede desarrollar, con mayor apoyo económico, una labor más eficiente, penetradora y productiva.

Proyectos o Actividades en Ejecución

La Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) cuenta con un proyecto en ejecución en la Estación de Fomento Los Brillantes; está encaminado a la producción de plantas de cacao, la evaluación de clones y la selección de mayor potencial de rendimiento.

Las Sub-Estaciones de Navajoa, Cayuga, Morales e Izabal también se dedican a la producción de plantas injertadas de cacao y al asesoramiento a fincas pequeñas en la zona Atlántica.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) cuenta, en diferentes estaciones de la zona cacaotera, con múltiples ensayos con 25 materiales híbridos traídos de Costa Rica.

La Universidad de San Carlos de Guatemala, por medio de su Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, en San Miguel Panán, Suchitepéquez, Mazatenango y la Finca Buena Vista de ANACAFE, en San Sebastián Retalhuleu, con colaboración de DIGESA, también se ha dedicado a producir material híbrido para el establecimiento de nuevas plantaciones de cacao.

Se está realizando el diagnóstico a nivel nacional para determinar la problemática del cultivo del cacao. Se lleva a cabo con el personal de DIGESA e ICTA.

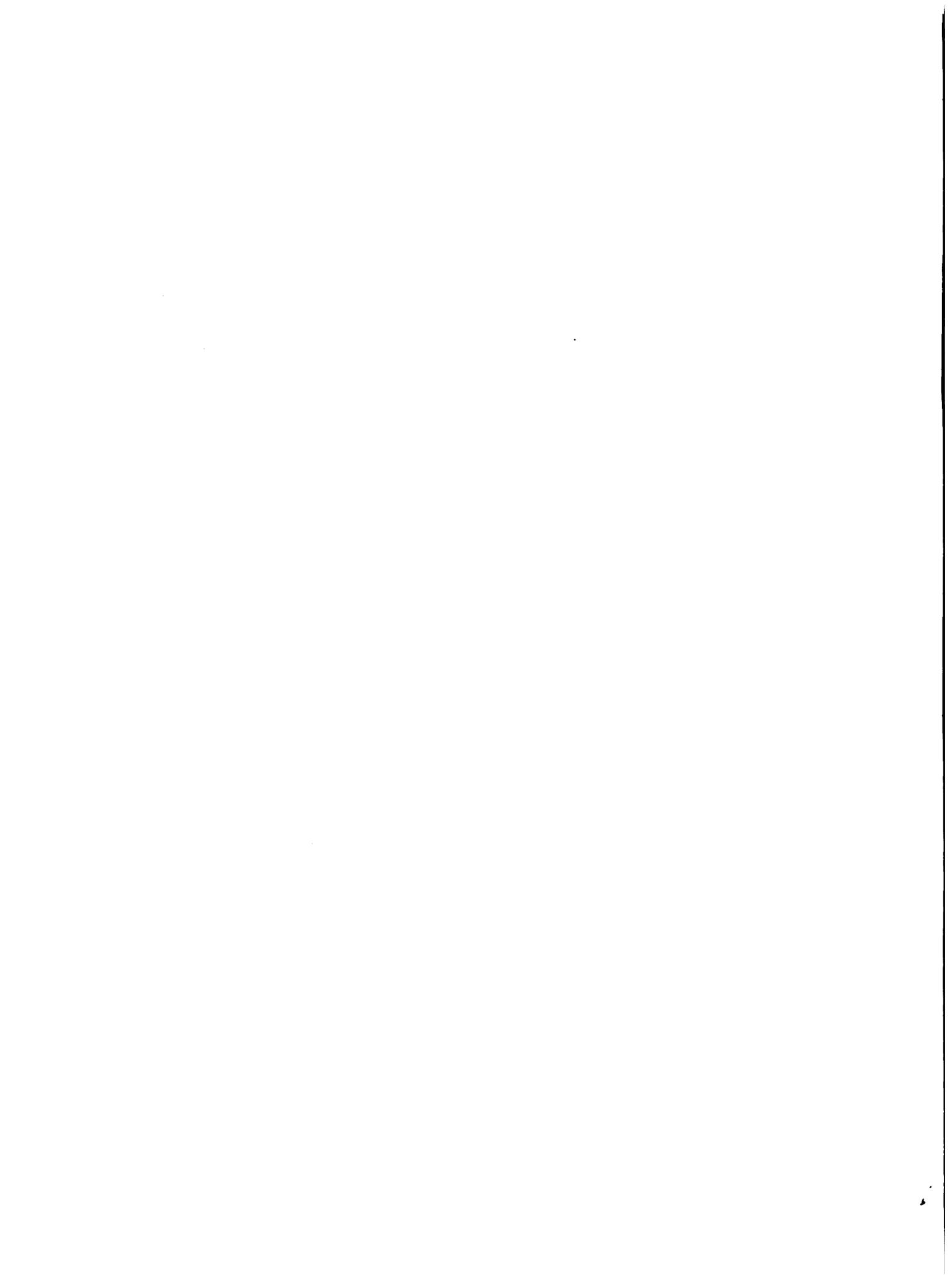
Recursos Disponibles

Para lograr que el cultivo de cacao en Guatemala se tecnifique, lograr productividad y obtener cacao de óptima calidad, deberá existir un Programa Nacional extensivo para cacao, que cuente con personal técnico calificado y con un presupuesto sin límites y apolítico.

Prácticamente ningún banco de la iniciativa privada otorga créditos apropiados para cultivar el cacao. El Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA), entidad del Sector Público Agrícola, otorga créditos por hectárea con plazo de tres años y con un interés del 11%, con los cuales no se cubren las necesidades, ya que este tipo de créditos debe ser a largo plazo y con intereses bajos si se desea obtener éxito y mejorar las plantaciones existentes y las que se establezcan en el futuro cercano.

BIBLIOGRAFIA

1. ENRIQUEZ GUSTAVO, A.; PAREDES, A. 1979. Curso sobre el cultivo del cacao. CATIE, Programa de Plantas Perennes. Costa Rica. 93 p.
2. RIVERA DE LEON, S. 1981. El cultivo racional y beneficiado del cacao. INTECAP. Guatemala. 54 p.
3. _____. 1987. Situación actual de la producción de cacao en Guatemala. Estación de fomento Los Brillantes. DIGESA. Región VI-5. Sta. Cruz Muluá, Retalhuleu. Guatemala. 29 p.
4. _____. 1982. Beneficio del cacao. Texto mimeografiado entregado como documento de referencia en curso impartido. CATIE. Costa Rica. 12 p.



**THE CURRENT SITUATION REGARDING COCOA
POSTHARVEST TECHNOLOGY AND QUALITY IN BELIZE**

Patrick Scott*

RESUMEN

Aunque el cacao ha sido cultivado en Belice durante los últimos 60 años, no se posee información acerca del área cultivada durante todo ese tiempo. Con el establecimiento de la empresa Hummingbird Hershey Limited (HHL) en 1979 el cacao se convirtió en un producto de exportación. A partir de 1983 esa empresa empezó a adquirir el cacao cosechado por los agricultores. La producción de HHL en 1988 ascendió a 117 876 libras de cacao seco. Al presente se han establecido unos 1 400 acres de cacao en Belice. Debido a que HHL sólo compra granos fermentados y secos, ha realizado grandes esfuerzos para transferir esta tecnología a los productores.

En el distrito sur Toledo la presencia de hongos, debido a la alta precipitación se ha convertido en un problema que debe ser resuelto urgentemente. Se están ejecutando algunos proyectos en el área de Toledo que proveerán sistemas simples y efectivos para secar cacao.

SUMMARY

Although cocoa has been grown in Belize, for 60 years there is no recorded information about planted acreage. Since 1979, when Hummingbird Hershey Limited (HHL) was established, cocoa has become an export commodity for Belize. In 1983 HHL started purchasing cocoa beans from farmers. Its own production amounted to 117 876 pounds of dried cocoa. At present there are 1 400 acres planted with cocoa in Belize. HHL only buys fermented, dried beans, as a consequence, it is committed to transfer postharvest technologies to producers.

In the southern District of Toledo a problem is mold bean, due to of high precipitation levels. Some projects are being implemented which should provide farmers with simple and effective systems for drying cocoa.

* Agronomist, Toledo Agriculture Marketing Project, Belize.

BACKGROUND

Cocoa has been growing in Belize for over 60 years but there is no recorded history of acreage established during this early time. The only economic value was to the Maya Indians in the south who sold cocoa to the cubaneros from Guatemala and used it for drinking purposes in the home. This cacao was washed and dried. One older Mayan recalls his father selling 35 bags to the cubaneros every year from a 40 acre cocoa field. He remembers four plantations of capacity which would yield in the range of 11 000 lbs of dry beans. Ten years ago cocoa was sold for \$ 2.00/lb in the southern district to the cubaneros. With the advent of the Hummingbird Hershey company (HHL) in 1979, cocoa became a fully-fledged export commodity. HHL operates a cocoa farm for production research.

Hummingbird Hershey opened its doors in 1983 for purchasing cocoa beans. Hershey makes available extension workers to assist with the spread of cocoa in Belize, especially in the Toledo District where cacao has been a traditional crop. Most farmers in Toledo own at least one tree on small holdings for local use.

CURRENT SITUATION

Table 1 shows a list of HHL's production since 1983.

Table 1: Cocoa Production at Hummingbird Hershey Ltd.

Year	Wet Lbs.	Dry Lbs.
1983	266 055	107 500
1984	352 334	102 541
1985	371 915	143 009
1986	469 375	176 515
1987	367 326	146 370
1988	298 802	117 876
1989 (May)	342 120	136 850

HHL also purchases cocoa beans from farmers, volumes bought and prices paid are listed below:

Year	Dry Lbs.	Wet Lbs.
1986	5 783.9	\$ 1.70
1987	6 869.45	\$ 1.70
1988	6 931.28	\$ 1.70
1989 (May)	6 301.4	\$ 1.70

At present there are approximately 1 400 acres of cocoa established in Belize ranging in age from 60 years to one year. The majority of the plantings are from one to four years old. Hershey has 400 acres of cocoa. These acreages are taken from a survey undertaken by Toledo Agricultural and Marketing Project (TAMP) in the Toledo District and figures recorded on extension visits to other areas of the country will be available under the Regional Network for Cacao Technology Generation and Transfer PROCACAO funding for a thorough assessment.

Most of the plantings are established with hybrid seed from Costa Rica and Dominican Republic. However many of the farmers in Toledo District still continue to take seed from trees as planting materials. These villages are usually very remote and it is difficult for extension workers to reach them. Plantings are continuously being recorded by extension workers, especially from more remote areas, where beans are washed and dried for home consumption and small sales.

Since Hummingbird Hershey will buy only fermented and dried beans from distant districts, great effort has been made by Hershey to transfer the technology of fermentation to the farmers. Many effective demonstrations have been made with numerous cocoa farmers in this specific area. However, the biggest problem facing the cocoa industry in the Southern District is that of mouldy beans. One-hundred-and-eighty inches of rain fall in this area and farmers continue to rely on sun for drying their fermented beans, this being the cause of the major mould problem. Presently several projects are being implemented in the Toledo District which should provide farmers with simple and effective means of drying beans. Over 2 000 lbs of beans were rejected this year by Hershey due to mould. More than 500 lbs were rejected by the extension personnel in Toledo even before it was sent to HHL. The increasing acreage coming into production will create more problems for the coming year.

The availability of small loans, along with the necessary technical assistance to erect small drying units at farm level is needed. Another system that is being proposed is the purchase of wet beans by a central buying unit which will ferment and dry the beans. If there is any delay in

implementing these systems a great loss by farmers is expected for next year. The villages in the Toledo District are so dispersed that whatever plan of action is taken, it will be difficult to effectively reduce the incidence of mouldy beans and the subsequent loss of sales.

The National Cacao Board has travelled the entire cocoa-growing area to identify problems facing the industry. The Board includes personnel from the Ministry of Agriculture's research and extension division, farmers, HHL personnel and agronomists from projects in the Toledo District. The Board has identified drying as being a major problem in the Toledo District and South Stann Creek, especially when production increases by next year. All other cocoa plantations are near to Hershey and they sell wet beans US\$ 0.60/lb. The Board has also identified training in shade management, pruning, budding, and fermentation and drying as important.

LOCAL AND INTERNATIONAL MARKETING

There is a small local market only in the Toledo District. This is for unfermented cocoa beans used for the making of cocoa drinks by the Mayan Indians. The majority of the fermented dry beans are sold to HHL. The beans are transported by cargo trucks which travel to Belize City to purchase supplies for local stores. The trucks deliver to Hershey's factory for \$ 2.00 for a 80 lb bag of beans, the bags being labelled with the name and village of the respective farmers. Hershey grades the beans and mails a cheque to the farmer. The farmers find no problem with this method of transaction as they do not have to move from their farms. However, another system will have to be found for the near future involving just one or two buying agents in Toledo. There are now over 600 farmers growing cocoa, which will make it difficult for transportation and payments.

All beans passing the Hershey grading system are subsequently exported. Hummingbird Hershey sells its beans to the mother company in Pennsylvania, USA. Hummingbird Hershey is also subjected to selling quality to the parent company.

CONCLUSIONS

The rapid increase in areas under cocoa in Belize will create greater drying problems in the future, thus the design of driers in the cocoa area of Belize must be considered as urgent. The international market is guaranteed by a signed agreement between HHL and the government of Belize, ensuring that all fermented dry cocoa beans produced in Belize will be brought at world price at the gate of Hummingbird Hershey. The incentive for growing cocoa is thus established in the country with this guaranteed market. The National Cacao Board is also becoming active in streamlining the industry.

HONDURAS**// SITUACION DEL CACAO Y PROBLEMATICA NACIONAL****Fernando Alvarez***
Jesús Sanchez****RESUMEN**

Los autores presentan la situación del cultivo del cacao en Honduras. Se analiza la situación socioeconómica de los productores y se les caracteriza en términos de utilización de prácticas como fertilización, poda, control de malezas y enfermedades. Se señala el papel que ha tenido APROCACAO (la principal asociación de productores) en la promoción del cultivo. Los autores sugieren áreas prioritarias de actividad para esa asociación. De acuerdo con el artículo, el 90% de los productores no fermentan el cacao, con consecuencias negativas para obtener cacao de alta calidad, para lo cual la fermentación es un proceso clave.

SUMMARY

The situation of cocoa culture in Honduras is reported. The socioeconomic status of cocoa farmers is discussed, as well as their utilization of practices like fertilization, disease control, and shade management. The role of APROCACAO (the largest cocoa farmer' association in Honduras) is presented. The authors suggest priorities for APROCACAO in order to improve cocoa production in Honduras. According to the authors, 90% of producers do not ferment their cocoa at all, and as a consequence quality levels are significantly lowered.

* Asociación de Productores de Cacao de Honduras (APROCACAO).
** Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA).

SITUACION DEL SECTOR CACAOTERO

Los productores de cacao se encuentran distribuidos en tres áreas de concentración del cultivo en el norte del país, con una parte en el Departamento de Santa Bárbara. Esas áreas son: Cuyamel, en el Valle del mismo nombre, desde Omoa hasta la frontera de Guatemala; Guaymas (Yoro), al este del Valle de Sula; La Masica, desde el Puerto de Tela hasta las cercanías del Valle del Aguán. Todas esas áreas poseen carretera asfaltada, de la cual parten carreteras secundarias y caminos (algunos de difícil acceso) hasta los principales núcleos de producción. De esas áreas, únicamente la de Masica tiene servicio de energía eléctrica.

Para dar una idea más elocuente de cada una de las áreas, hemos hecho una clasificación de departamentos, incluido el número de productores y su área de producción (Cuadro 1).

La mayor parte de los suelos de la zona cacaotera se han desarrollado a partir de depósitos aluviales; predominan los suelos profundos de textura medianamente fina a medianamente gruesa y algunos de ellos con subsuelos arenosos (Cuyamel) y arenosos con grava o estratos superficiales muy arcillosos (Guaymas y La Masica).

En consecuencia, las características de los suelos los hacen aptos para el cultivo del cacao; más aún, existen tierras para ampliar el cultivo con la posible limitante de drenajes en las zonas a más o menos 20 msnm. Otro factor, posiblemente el más importante para el desarrollo de nuevas siembras o la ampliación de sistemas de producción ya existentes, es la tenencia de la tierra (Cuadro 2).

Cuadro 1. Honduras. Cantidad de productores de cacao y areas de producción

Depto.	Area Sembrada (Mz)	Cant. Product. 0-5 Mz	Cant. Product. 10 Mz	Cant. Product. 10-20 Mz	Cant. Product. 20 Mz en ad.	Total Productores
Atlántida	2 950	499	45	35	20	600
Cortés	1 900	443	43	27	14	529
Yoro	450	108	12	8	4	132
Colón	120	41	2	1	1	45
Sta. Bárbara	80	4	2	1	1	8
Totales	5 500	1 095	106	72	41	1 314

Cuadro 2. Tenencia de la tierra en los Departamentos cacaoteros

Area o Depto.		% de Dominio Pleno	Dominio Util
Atlántida	2 950 Mz	30	70
Cortés	1 900	40	60
Yoro	450	26	74
Colón	120	4	96
Sta. Bárbara	80	90	10

Otro factor limitante dentro del sector productivo de cacao es la distribución de las áreas productivas, ya que 83.5% del total de productores (1 314 productores) poseen las parcelas de 0-5 Mz.

Cuadro 3. Clasificación por número de manzanas

Area	Productores	%
0 - 5 Mz	1 095	83.5
5 - 10 Mz	106	8
10 - 20 Mz	72	5.5
20 en adel.	41	3

Otro factor limitante exige que APROCACAHO sea una Asociación con un desarrollo institucional fuerte, en la cual puedan existir los componentes de comunicación, administración, supervisión y organización para poder enlazar a todo el universo productor en un solo ente y poder así diseminar los programas de asistencia técnica, comercialización e insumos de una manera eficiente, supervisada y coordinada con el Programa de Desarrollo del Cacao.

Desde la fecha de su formación en 1984 con sólo 15 productores, APROCACAHO ha llegado a contar con 448 productores registrados como miembros. Es sumamente importante mencionar que hasta este momento APROCACAHO ha funcionado únicamente en La Masica (Tela-Ceiba) y que el 15 de mayo de 1987 se inició el servicio de asistencia técnica en las otras áreas productivas: Guaymas, Cuyamel y Jutiapa, con lo cual se suponía que la afiliación de nuevos miembros sería mayor a partir de aquella fecha.

Es importante mencionar algunos de los problemas técnicos del cultivo, lo cual hace que APROCACAO analice y priorice en el uso de recursos humanos y económicos.

Material Genético Utilizado

Según análisis hecho por la FHIA, únicamente el 24% de los productores utilizan semilla híbrida certificada; el resto ha sembrado material tomado de plantaciones locales. La causa principal para que muy pocos agricultores usen semilla híbrida es la falta de disponibilidad en el orden local.

Control de Malezas

Las malezas constituyen un problema, en especial cuando existen plantías y el control tiene un costo elevado para los productores. En la mayoría de los casos el productor no ejerce un control químico (herbicida) y procede al control manual, el cual no es tan eficiente.

Enfermedades

Se confirmó que la mazorca negra constituye el principal problema patológico del cultivo; la incidencia y severidad del daño es variable, de acuerdo con el grado de manejo que el agricultor de a su plantación. Por lo general no existe un control químico, y en muchos casos no existe control manual, muchas veces debido a la falta de disponibilidad monetaria para su control.

Poda del Cacao y de la Sombra

La poda del cacao y la regulación de la sombra son prácticas muy importantes para el buen desarrollo de la planta y constituyen una parte vital de un buen manejo de fincas. Un alto índice (70% de los productores) no hacen poda de formación; la poda de mantenimiento es realizada por un 65% de los productores. Ligada a estas podas debe hacerse la curación de los cortes, que en su mayoría no es hecha por los productores.

Otro factor importante es la regulación de sombra, la cual, por lo general, está muy excedida en los cacaotales. Los productores que la practican no lo hacen correctamente.

Uso de Fertilizantes

Los análisis de suelo han mostrado niveles bajos en nitrógeno, fósforo, potasio y otros elementos. En cuanto a la práctica de aplicar fertilizante, sólo un 40% de los agricultores acostumbra a hacerlo; de éstos, algunos lo hacen ocasionalmente y no con la dosis y fórmulas más adecuadas. Si no regulan la sombra no obtienen el resultado deseado.

Beneficiado

A pesar de que el beneficiado (la fermentación y el secado) es la etapa más importante para obtener una buena calidad, es allí donde los productores más fallan. El beneficiado es uno de los procesos a los cuales se está dando mucho énfasis en el sistema de extensión agrícola ya que se estima que un 90% de los productores no hacen esas labores. El secado es también una labor que se realiza con mucha deficiencia, ya que se utilizan superficies no aptas y el productor no conoce el grado de humedad con que deja su producto.

**SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DEL CACAO
EN REPUBLICA DOMINICANA. TECNOLOGIA POSCOSECHA Y CALIDAD**

Ercilio Pérez*
Saturnino Pichardo*

RESUMEN

Aunque en los últimos cuatro años la República Dominicana ha mejorado la producción de cacao mediante algunos programas de renovación y rehabilitación, todavía mantiene bajo rendimiento (un promedio de 453 kg/ha en 1988). Es necesario resolver los problemas que presentan el reducido tamaño de la semilla, el inadecuado manejo de las plantaciones y la falta de tratamiento poscosecha.

La técnica de fermentar se inició de manera oficial en 1980; se aprovechó un incentivo de US\$ 200 por tonelada métrica mantenido durante tres años por una compañía estadounidense. Pero a partir de 1984 se observa una tendencia a la disminución de la producción de cacao fermentado, debido a que el incentivo percibido por el productor supera en sólo 4% al cacao sin fermentar, mientras un estudio técnico económico recomienda una diferencia de 15%.

La fermentación se realiza en cajas de madera, huacales plásticos y montones; dura cinco días, con dos remociones. El secado es al sol, en secaderos de cemento o madera; un 30% de los productores lo hace en el asfalto de carretera, yaguas de palma y sacos, práctica que se está sustituyendo por las lonas plásticas.

El cacao fermentado representa menos de 3% de la producción, con tendencia a seguir disminuyendo; los productores organizados han exportado algunos lotes al mercado europeo. La mayor producción no se fermenta; 15% se consume internamente y el resto se va a Estados Unidos de América, pues no califica para otro mercado debido a la baja calidad de los granos. Menos de 7% recibe tratamiento industrial. Se desaprovecha el mercado de los semi-elaborados y la capacidad instalada.

Los productores se atan a los intermediarios por medio de la venta adelantada de la cosecha; los precios internos se determinan por el mercado internacional, previo descuento de 30% a 35%, de acuerdo con la Ley 199.

La Secretaría de Estado de Agricultura reorienta la investigación, con el propósito de resolver los principales problemas tecnológicos que impiden el avance del cultivo. Se

* Secretaría de Agricultura, República Dominicana.

cuenta con 143 técnicos dedicados a la extensión y capacitación en las áreas cacaoteras. Hay proyectos para aumentar la producción, mejorar la calidad y la transferencia tecnológica en el cultivo.

SUMMARY

Although cocoa production has been improved in the Dominican Republic through renovation and rehabilitation projects, low yields persist (453 kg/ha as an average in 1988). Problems such as small seeds, inadequate management of plantations and lack of postharvest processing have to be solved in the future.

Fermentation began officially in 1980, when a US corporation established a US\$ 200 per metric ton subsidy. The program lasted three years. Fermented cocoa has decreased since 1984, as a result of a small 4% bonus for fermented cocoa; meanwhile, a technical and economical study on the issue suggested overpricing of 15%.

Fermentation is carried out using wooden boxes, plastic vessels or piles and lasts five days. The material is turned two times during the process. Drying is done using sunlight on wooden or concrete dryers; 30% of the producers dry cocoa on road asphalt, palm fronds or bags. An increasing number of farmers are changing to plastic covers.

Fermented cocoa is less than 3% of total production. This figure continues to decrease. A few organized producers have made exports to European markets. About 15% of production is consumed domestically and the remaining market is limited to the United States as a result of the low quality of beans. Less than 7% of total production is processed in the country, underutilizing the intermediate products market and installed industrial capacity.

Pre-harvest selling tied the producers to intermediaries. According to Law 199, the farmers receive 30-35% under the international price.

The Ministry of Agriculture is shifting research goals, in order to solve the main technological problems restraining improvement of this crop. The Ministry has 143 technicians devoted full-time to extension and training in issues concerning cocoa production. Currently, there are projects aimed at improving production, quality and technology transfer in cocoa.

INTRODUCCION

La República Dominicana tiene 35 mil fincas de cacao que representan 121 000 hectáreas, de las cuales 116 000 están en

producción. El 67.1% del cacao sembrado está constituido por una mezcla de los tipos Criollo y Trinitario de Venezuela, Amelonado Común de Trinidad, y Nacional de Ecuador. Es preponderante el Amelonado Común de Trinidad, que representa 85% dentro del grupo. El resto (32.9%) está sembrado de híbridos cuya introducción al país se realizó en 1962 por el Dr. Jorge Soria, quien introdujo seis cruces (Anexo 1). Desde 1966 hasta 1974 se importaron de Turrialba, Costa Rica, semillas de una decena de híbridos (Anexo 1).

En 1967 se inició la técnica de la polinización manual controlada para producir híbridos mejorados, a la vez que se brindó gran cuidado a los clones. El país cuenta en 1989 con 81 clones, entre ellos 22 de origen nativo. En el período 1967-74 se produjeron los denominados Selección Híbrida de Barranca (SHB), resultado de cruzamientos entre los híbridos traído por el Dr. Soria con una selección local. Estos híbridos triples constituyen el 26% de los sembrados en el país.

La producción de semillas híbridas asciende a seis millones por año. La demanda fluctúa de acuerdo con la política del Departamento de Cacao de la Secretaría de Estado de Agricultura. En término general hay una demanda insatisfecha de semillas híbridas.

En el país hay cinco regiones (Anexo 2) con una adecuada ecología para el desarrollo del cacao. La región Nordesde representa más del 58% del área sembrada, donde predomina una temperatura media anual de 26.2°C; la precipitación es de 1968 mm. Existen informes que aseveran que los suelos del país son muy buenos para el cultivo; no hay enfermedades graves como Escoba de Bruja o Monilia. A pesar de esas ventajas, en el período 1970-1980 sólo se aprovechó 22% del rendimiento potencial, debido al mal manejo de las plantaciones. Existe un excesivo sombreamiento y baja población de árboles de cacao (estimada en 475-635 plantas por hectárea); más de 60% de las fincas sobrepasan los 60 años de edad; 70% de los productores poda una vez al año, y sólo se fertiliza el 2% del área sembrada. El exceso de sombra es un problema de primer orden, debido a que en los últimos años se está agravando la afección causada por *Phytophthora* sp., principal enfermedad del cacao en el país, responsable de una merma del orden de 30% en la cosecha mayor del año 1989.

A pesar de lo expresado, la producción de cacao ha mejorado de manera significativa en los últimos cuatro años. Ha pasado de 41 000 toneladas métricas en 1985 a 52 567 en 1988 (Anexo 3). Ese notorio avance es el resultado de los programas de renovación y rehabilitación de cacaotales iniciados en 1983 por la Secretaría de Estado de Agricultura.

En 1987 se desarrolló un programa de fertilización y control de sombra mediante el cual se hicieron gratuitamente las labores culturales, tales como poda, desyerba, entresaque de sombra y otras, lo que se reflejó en un aumento inusitado de la producción en el año siguiente, 1988, al obtenerse 52 567.2 t; se superó la media de los cinco años anteriores, que fue de 42 240 t (Anexo 3). Los datos de 1988 revelan una media de 289 kg del cacao nativo por hectárea y 788 kg/ha del híbrido que en términos generales, promedia 453 kg/ha, superior a la media de los cuatro años anteriores, que era de 350 kg/ha.

La tecnología empleada por los cacaocultores está relacionada con el tipo de productor; las labores de poca inversión económica, como por ejemplo el deschuponado, se realizan en el 83% de las fincas pequeñas y el 93% de las grandes. En labores como poda, fertilización y uso de herbicidas hay notorias diferencias entre fincas grandes y pequeñas. Es importante destacar que los precios de los agroquímicos son prohibitivos para el pequeño productor; eso constituye la principal causa de su limitado uso.

La producción de cacao aún no ha sido modernizada; existen problemas tecnológicos, tales como poca realización de labores culturales, podas inadecuadas a las plantaciones, poco control de plagas y enfermedades, falta de material genético mejorado, falta de técnica para el manejo de los sombreadores. Existe la costumbre de realizar pocas cosechas parciales durante la etapa de cosecha general, lo que provoca la obtención de granos con distinto grado de desarrollo que, al ser mezclados, dan como resultado un lote de cacao heterogéneo.

El 82% de la producción se destina a la exportación; con el resto se abastece el mercado interno. República Dominicana es uno de los países productores con menor consumo per cápita; se promedió, en 1988, sólo 1 kg de cacao por habitante/año, a pesar de que hay medio millón de personas ligadas directa e indirectamente al cultivo del cacao, en un país cuya población alcanza los 6.7 millones de habitantes.

La técnica de fermentar cacao se inició en forma oficial el 23 de junio de 1980, cuando el presidente de la República dictó el decreto 1818, por el cual se denominó Hispaniola el cacao fermentado y Sánchez el no fermentado. (En adelante se emplearán esos sustantivos). En agosto de 1980, la empresa Cacao Barry garantizó, durante un período experimental, un incentivo de US\$ 10 a los 45 kilogramos de cacao Hispaniola por encima del cacao Sánchez, lo que provocó un aumento de la oferta de cacao Hispaniola, que pasó de 0.98% en 1979/80 a 2.73% en 1980/81. Para la cosecha 1982/83 se termina la etapa experimental y el incentivo se reduce a sólo US\$ 4.00 por 45 kg. A pesar de la reducción, el porcentaje de cacao Hispaniola aumentó a 5.4% en un año de baja producción.

De acuerdo con los análisis realizados, el cacao Hispaniola quedó clasificado, con base en los criterios de la Bolsa de New York, en el grupo B, el cual comprende híbridos entre criollos y amazónicos, con peso por grano menor a un gramo, porcentaje de manteca igual o menor a 55% y adecuadamente fermentado.

Los primeros embarques de cacao fermentado se dirigieron a Suiza en 1977. Antes de 1980 se exportaron algunos lotes, hasta que el programa de fermentar cacao inicia sus operaciones: exporta 779.8 toneladas métricas en el año cacaotero 1980/81 y el Departamento de Cacao de la Secretaría de Estado de Agricultura comienza a financiar cajas fermentadoras, lo cual facilitó la fermentación de cacao hasta alcanzar 1794.8 tm en 1982/83, que representó 5.42% del total exportado.

A partir de 1982/83 decayó la producción de cacao Hispaniola por falta de incentivo económico (Anexos 4 y 5). La diferencia de RD\$12 (doce pesos) por volumen de 50 kg se reducía en términos porcentuales a medida que aumentaba el precio interno del cacao, debido a la desvalorización de la moneda nacional, el peso, cuyo equivalente en dólar era en 1978 de US\$ 0.80 y en 1989 es US\$ 0.16, mientras el incentivo sigue igual, donde suelen ofrecerlo.

El estudio "Fermentación de Cacao en República Dominicana" recomienda que el cacao Hispaniola supere en 15% en precio al cacao Sánchez, para así garantizar una adecuada rentabilidad y pagar el costo de la calidad. La diferencia invariable mantenida desde 1983 hace cada día más atractiva para el productor la venta del cacao Sánchez; el estudio citado señala una reducción en peso de 8% en el Hispaniola con relación al Sánchez, aunque un análisis posterior establece que la reducción no excede de 7% en peso seco.

Los esfuerzos emprendidos por la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA) para que el productor fermente su cacao no tienen efecto positivo, pues el problema no es de índole tecnológico sino de rentabilidad; las cajas fermentadoras financiadas a los productores son utilizadas en su mayoría para almacenar objetos y no para el fin concebido inicialmente.

La operación de fermentar cacao se realiza en general en cajas de madera de 0.09 m³, 0.36 m³ y 0.73 m³, con capacidades para 210 kg, 900 kg y 1 800 kg de cacao húmedo. La de mayor uso es la caja mediana, con una vida útil estimada en 15 años. El cacao cosechado, una vez amontonado en un lugar de la finca, es picado, desgranado y llevado al fermentador, donde permanece durante cinco días con una remoción a las 72 horas, o con dos remociones a las 48 y 96 horas. Alrededor de 20% de los productores dedicados a la fermentación retiran la placenta después de terminar el proceso de fermentar, debido a la costumbre de eliminarlo cuando termina el secado.

El Centro Nacional de Desarrollo Tecnológico del Cacao (CENDETECA) estudia la fermentación en montones, pues la considera un método barato, apto para los pequeños productores. En el campo se emplea este método de fermentar, con la recomendación de efectuar el proceso durante cinco días con dos remociones a las 48 y 96 horas. En algunas zonas se han encontrado problemas de moho en la superficie de la cutícula que recubre el grano, debido a que las hojas de plátano o guineo empleadas se destruyen a partir del tercer día.

Otra técnica de fermentar cacao, empleada fundamentalmente por los productores asociados en los Bloques de Productores, es el uso de huacales plásticos con perforaciones en los laterales y el fondo, con capacidad para 20 kg de cacao húmedo; son colocados uno encima de otro, en montones de hasta 12 huacales. Cuando se procede a depositar el cacao en el huacal se cubre el fondo con hojas de plátano o guineo, y también la superficie. La columna formada con varios huacales puede ser cubierta con una lona plástica para mantener mejor control de la temperatura. Las remociones se realizan pasando el cacao de un huacal a otro; se recomienda efectuarlas a las 48 y 96 horas, durante un tiempo de cinco días.

Cuando el país empezó la técnica de la fermentación se recomendaba una duración de seis días con tres remociones; sin embargo, la investigación ha sido orientada a facilitar el proceso: se busca el menor número posible de remociones en el menor tiempo posible sin afectar la calidad del cacao procesado.

Se presentan inconvenientes socioeconómicos para la fermentación, pues el 80% de las fincas posee menos de 5 hectáreas; el tamaño promedio es de 3.3 ha, lo que revela el carácter minifundista de este cultivo, cuyos productores son pobres y con un alto porcentaje de analfabetismo, estimado entre 28% y 32%. A esto se agrega el hecho de que la mayoría de los intermediarios no se interesan por el cacao fermentado: alegan baja rentabilidad y exigencias mayores por los compradores. La industria nacional sólo procesa cacao Sánchez, pues la calidad del producto final satisface el gusto de los consumidores.

La carencia de secadores en unos casos y la falta de mantenimiento de la infraestructura, en otros provoca la existencia de residuos en el cacao seco que el intermediario elimina con equipos especiales para tal finalidad. Con el argumento de las impurezas, el intermediario justifica pesar el quintal de cien libras por 110, equivalente a 50 kg, aunque al venderlo al mercado internacional el quintal equivale a 100 libras, es decir, 45 kg.

Los envases empleados son sacos de polipropileno con capacidad para 80 kg de cacao; para exportación se usa un saco de yute con capacidad para 70 kg. Generalmente el productor no

almacena el cacao, pues lo despacha rápidamente a los almacenes de los intermediarios, quienes usan tarimas de madera para colocar los sacos uno encima de otro hasta llegar casi al techo.

Los compradores generalmente sólo hacen prueba de humedad al cacao Sánchez; al Hispaniola le hacen la prueba de corte y cuando hallan defectos penalizan al productor; reducen el precio o lo reciben como Sánchez. El principal defecto encontrado en el Hispaniola es un alto porcentaje de granos violetas y pizarrosos, debido a una fermentación inadecuada, o mazorcas cosechadas sin completar su ciclo de madurez.

INDUSTRIALIZACION Y COMERCIALIZACION DEL CACAO

El cacao es el tercer producto de exportación de la República Dominicana, superado por el azúcar y el café. En los últimos diez años se exportó 354 763 toneladas métricas de cacao en grano y elaborado, lo cual generó divisas por valor de RD\$653.3 millones, que representan el 16% del total generado por los productos tradicionales de exportación (azúcar, café, cacao y tabaco).

En el país hay más de 1 000 intermediarios; muchos se encuentran en el campo y avanzan dinero a los productores. Perciben así altos intereses y mayor ganancia, pues aunque compran con base en los precios del mercado internacional, generalmente el productor no domina los precios a futuro y contrata para hacer una entrega futura, ya que este mecanismo le permite recibir dinero antes de la cosecha. Generalmente el productor pierde, porque el precio convenido, aunque se determina por el precio del momento, es menor que el precio al momento de entregar la cosecha. Otra modalidad es depositar el cacao en el almacén del intermediario y recibir el dinero cuando termina la cosecha, determinando el precio por el mercado. En este caso, si hay una tendencia alcista, el intermediario pone una fecha tope para cerrar el negocio. Existe la llamada venta a la flor, mediante la cual el cacao se vende estando en el árbol y el comprador paga el 70% del valor real de la producción

La producción de cacao Hispaniola requiere un esfuerzo adicional no compensado y contrasta con la práctica del productor de no seleccionar mazorcas ni granos durante el desgrane. Resulta más fácil la producción de cacao Sánchez.

El productor desconoce los grados de calidad del cacao Hispaniola. Debe aceptar las condiciones impuestas por los intermediarios y, dada su limitada capacidad de negociación, los inconvenientes surgidos en la entrega de este tipo de cacao se convierten para él en pérdidas económicas.

El manejo extensivo de las plantaciones aumenta la posibilidad de daños en las mazorcas, pues las cosechas no son

programadas con base en un calendario o frecuencia determinada, sino que se efectúan cuando hay alta cantidad de mazorcas maduras en la finca. Durante la cosecha se mezclan mazorcas en distinto estado de madurez, sanas, enfermas y atacadas por plagas cuyo proceso de picado se realiza con cuchillos o machetes pequeños. Aunque se ha recomendado usar un mazo para picar las mazorcas y así evitar herir los granos, los cacaocultores siempre se han opuesto, alegando lentitud y dificultad; a la vez, consideran como de igual calidad el cacao con granos quebrados y el que no los tiene, pues al producir cacao Sánchez el mercado interno no es muy exigente en este aspecto.

Los cascarones obtenidos son acumulados en el lugar donde se efectúa el desgrane o picado; los granos frescos son transportados en yagua o sacos de polipropileno hasta el secadero, con el auxilio de un caballo. Los secaderos empleados tienen plataforma de madera o cemento. La encuesta sobre el cultivo efectuada por el Departamento de Cacao en 1987 reporta que el 28.7% de los secaderos tienen plataforma de madera y el 35.1% de cemento. Los productores carentes de esta infraestructura representan el 30% del total y secan el cacao en el asfalto de la carretera, en sacos de yute o polipropileno como también en yagua de palma. La técnica de secar el cacao en lona plástica es usada por los productores asociados en Bloques; cuentan con asesoría técnica y resultados preliminares de investigaciones realizadas en este aspecto.

El secado se efectúa aprovechando la energía solar si no hay contratiempos de nubosidad o periodo prolongado de lluvia que pueda afectar este proceso. La norma de calidad del país admite 9.5% de humedad en cacao Sánchez y 7.5% en el Hispaniola. Cuando el productor vende cacao con humedad por encima de la establecida es penalizado por los intermediarios con descuento del 2% al 5% del lote vendido. De acuerdo con informaciones de los intermediarios, es insignificante el número de productores cuyo cacao es entregado en exceso de humedad.

Los productores venden directamente 70% de su cacao a los acopiadores rurales, 24% a los exportadores y 6% a las asociaciones. Más de 83% de la producción se destina a la exportación por medio de doce casas comerciales, tres de las cuales comercializan el 80% de la producción.

El precio interno por quintal se determina por el precio prevaleciente en la Bolsa de New York; las variaciones internas son resultado de variaciones en el mercado internacional. El volumen de la cosecha interna no afecta los precios y el Estado no participa en la regulación de éstos, aunque algunas veces los ha modificado con medidas cambiarias, con reconocimiento de una determinada tasa de cambio entre el peso y el dólar, como ocurrió en 1984 y 1987.

Los impuestos pagados por el cacao están estipulados en la ley 199, que establece pagar 25% del valor del quintal (de 50 kg) cuando el precio oscila entre RD\$100 y RD\$200 (pesos) y 30% cuando está entre RD\$200 y RD\$300. Otro gravamen es el pago de RD\$0.08 (ocho centavos de peso) por cada kilogramo de cacao Sánchez y RD\$0.03 por cada kilogramo de Hispaniola; este dinero va a la Comisión de Cacao, organismo asesor en política de mercadeo y producción de la SEA y el Departamento de Cacao, compuesta por siete representantes de los productores, siete del comercio y la industria, el Secretario de Estado de Agricultura, un secretario ejecutivo, varios asesores del Centro Dominicano de Promoción a las Exportaciones, el Banco Agrícola y el Departamento de Cacao. El dinero recaudado por la Comisión se invierte en apoyo a programas que beneficien a la cacaocultura dominicana.

En lo referente a la industrialización, el país procesa algo más de 7% de la producción; desaprovecha una capacidad instalada de 20 mil toneladas métricas. (Anexo 7). El Estado tiene una procesadora con capacidad para 11 000 tm; por falta de financiamiento y promoción, además de una fallida reapertura, hoy se mantiene cerrada. Hay estudios de factibilidad que sugieren la incorporación de los productores para garantizar la entrega de materia prima y poder así reiniciar el proceso operativo, aprovechando que el mercado de Estados Unidos está incrementando la demanda de semielaborados tales como torta, licor y manteca.

LOS BLOQUES DE PRODUCTORES ORGANIZADOS

Aunque la industria nacional no compra el cacao Hispaniola para elaborar sus productos, los cacaocultores se organizan en bloques con la finalidad de mejorar sus ingresos, librándose de los intermediarios, mediante la exportación directa al mercado europeo. En el país hay seis bloques de productores con más de 1 000 socios; poseen almacenes, vehículos y un capital de trabajo que les permite mantener un flujo adecuado del producto. Los avances son tan notorios que ya formaron una federación, cuentan con la asesoría de la SEA y la Agencia de Cooperación Alemana GTZ.

Las esposas de estos productores se están dedicando a producir vino con el mucílago del cacao, y en la SEA se desarrollan investigaciones para mejorar la calidad y aprovechar otros subproductos.

APOYO AL DESARROLLO DE LA CACAOCULTURA

La Secretaría de Estado de Agricultura, interesada en mejorar la tecnología empleada en el cultivo, creó en 1987 el Departamento de Cacao, el cual dispone en la actualidad de 143 técnicos dedicado principalmente al impulso del cultivo.

En 1983-1987 se desarrolló un programa de mejoramiento de cacaotales mediante el cual se renovaron 6 352.2 hectáreas, se rehabilitaron más de 3 200 ha y se construyeron 325 secaderos y más de 200 cajas de fermentar. Más de 70 técnicos fueron incorporados para brindar asistencia técnica continua a los productores, quienes ejecutaban labores apoyado en un crédito pagadero a los ocho años en renovación o a los seis en rehabilitación o construcción de infraestructura, con 8% de interés anual y tres años de gracia para pagar. El proyecto contó con 12 millones de pesos y constituyó un gran impulso a la cacaocultura dominicana.

En marzo 1987 se inició el programa nacional de rehabilitación de cacaotales, con una duración proyectada a tres años y fondos ascendientes a RD\$25.7 millones. Con este programa se pretende rehabilitar 18 868 ha, construir 20 viveros, producir 21 millones de plantas híbridas, realizar labores en las fincas con brigadas pagadas por el programa e incrementar las actividades de capacitación y transferencia (Anexo 9). En 1989 el programa ha sido paralizado; sin embargo, el Centro Nacional de Desarrollo Tecnológico del Cacao (CENDETECA), creado en 1987 para dirigir la investigación cacaotalera en el país, cuenta con la aprobación de cuatro millones de pesos para desarrollar un proyecto a tres años de duración (Anexo 8).

Los programas de capacitación son implementados entre los Departamentos de Cacao e Investigaciones, con el propósito de que los conocimientos generados en los Centros de Investigación lleguen directamente al productor. Por esa razón, las actividades son desarrolladas por los extensionistas y los investigadores.

El sector privado no tiene impacto en las actividades de capacitación. Los exportadores se limitan a financiar algunas labores mediante la entrega de dinero por adelantado cuando se efectúan contratos; el productor puede emplear el dinero en cualquiera actividad no necesariamente productiva. Hay por lo menos una compañía exportadora que produce híbridos para su clientela.

La extensión en las zonas cacaoteleras es realizada sobre todo por el Departamento de Cacao y el de Extensión de la SEA. En los últimos años el interés por mejorar la transferencia tecnológica se ha orientado a la identificación de los problemas tecnológicos que limitan el desarrollo de la producción cacaotalera. En 1987 se desarrolló un taller que, además de señalar los problemas tecnológicos, los priorizó (Anexo 10). La investigación está orientada a dar respuesta a esas limitantes. El país elaboró su inventario tecnológico y recopiló los resultados de las investigaciones realizadas. Estos conocimientos generados por la investigación están contenidos en un Manual para productores en vía de impresión.

ANEXO 1

**Híbridos introducidos
por el Sr. Jorge Soria
1962**

**Híbridos importados
desde Turrialba,
Costa Rica,**

**Híbridos triples distri-
buidos a los productores
en República Dominicana
1966-74**

-
1. IMC-67 x Sca - 6
 2. IMC-67 x TSH - 565
 3. IMC-67 x TSA - 644
 4. ISA-644 x IMC - 67
 5. IMC-67 x PA - 218
 6. IMC-67 x TSA - 655

1. IMC-67 x Sca - 6
2. IMC-67 x PA - 121
3. IMC-67 x Sca - 12
4. UF-613 x ICS - 1
5. ICS-6 x IMC - 67
6. IMC-67 x ISC - 60
7. UF-676 x ICS - 1
8. UF-650 x ICS - 6
9. ICS-1 x Sca - 6

1. (IMC-67 x Sca-6) x SHB
2. (IMC-67 x TSH-565) x SHB
3. (IMC-67 x TSA-600) x SHB
4. (IMC-67 x PA-218) x SHB
5. (IMC-67 x TSA 565) x SHB
6. (TSA-644 x IMC-67) x SHB

ANEXO 2

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE SEMBRADA DE
CACAO HIBRIDO Y NATIVO POR REGIONES

Región	Híbrido (Tas)	%	Nativo (Tas)	%	Total (Tas)	%
Nordeste	352 362	31.2	777 004	68.8	1 129 366	58.3
Norte	81 260	34.8	152 245	65.2	233 505	12.1
Norcentral	33 406	41.6	46 896	58.4	80 302	4.1
Central	71 312	35.9	127 328	64.1	198 640	10.2
Este	61 915	21.0	232 917	79.0	294 832	15.2
TOTAL	600 255	32.9	1 336 390	67.1	1 936 645	100.0

ANEXO 3

PRODUCCION, EXPORTACION, CONSUMO APARENTE
Y DIVISAS GENERADAS DE CACAO EN GRANO
(en tm y US\$)
(1980-1987)

Años	Producción	Exportación	Consumo			Divisas
			%	Aparente	%	
1980	28 500	22 788	80	5 712	20	51 112.0
1981	33 000	27 477	83	5 523	17	45 262.0
1982	42 700	38 045	89	4 655	11	52 729.0
1983	41 000	33 788	82	7 212	17	55 359.0
1984	42 000	31 416	75	10 584	25	69 137.0
1985	41 000	31 034	76	9 966	24	58 823.0
1986	42 000	35 481	84	6 519	16	59 323.0
1987	45 200	39 675	85	7 825	17	66 812.5
1988	52 567	45 733	87	6 833	13	63 684.7

ANEXO 4
PRECIO DE EXPORTACION CACAO
SANCHEZ E HISPANIOLA
1979/80 - 1986/87
(US\$ por quintal)

Años	Precios Cacao Sánchez	Precios Cacao Hispaniola
1979/80	105.01	105.76
1980/81	75.14	78.20
1981/82	66.11	65.20
1982/83	68.00	75.07
1983/84	97.83	96.91
1984/85	86.07	90.36
1985/86	75.93	80.03
1986/87	78.65	81.74
1987/88	65.17	63.20

ANEXO 5

VOLUMEN DE LAS EXPORTACIONES DE CACAO
SANCHEZ, HISPANIOLA Y ELABORADOS

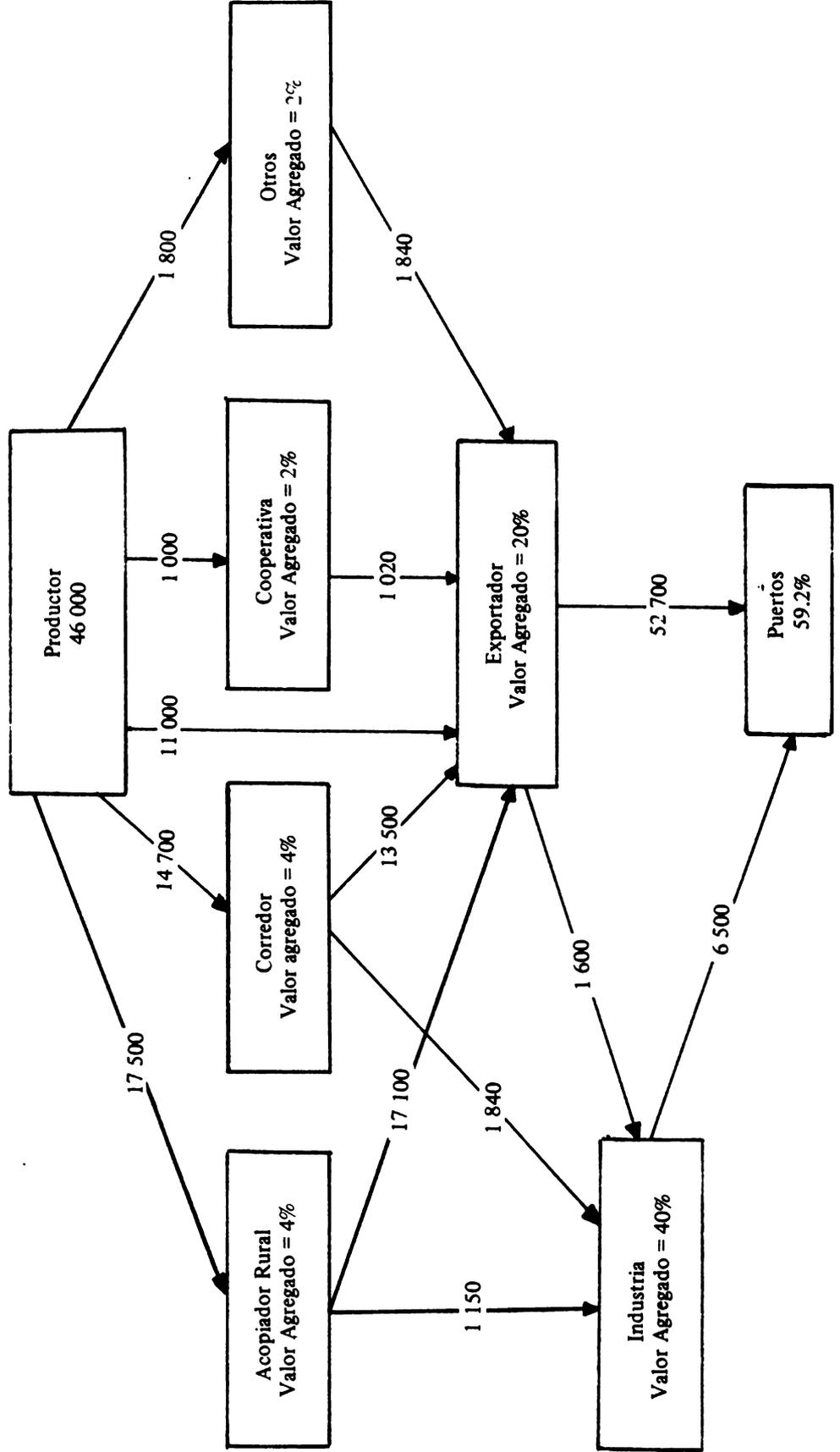
(en tm)

1979/80 - 1986/87

Años	Cacao Sánchez	Cacao Hispaniola	Cacao Elaborado	Total	Porcentaje Hisp./Sánchez
1978/79	29 195.3	35.0	932.9	29 230.3	0.12
1979/80	21 752.1	183.7	1 466.8	23 402.6	0.85
1980/81	26 106.0	779.8	1 603.3	28 489.1	2.99
1981/82	33 289.9	1 794.8	2 796.2	37 880.9	5.40
1982/83	31 480.2	1 705.6	2 272.0	35 457.8	5.42
1983/84	34 163.9	1 067.5	2 434.7	37 666.1	3.13
1984/85	31 135.5	1 590.1	2 459.0	35 184.6	5.11
1985/86	32 480.3	1 454.5	3 589.6	37 524.4	4.48
1986/87	35 420.1	909.1	3 323.2	39 652.4	2.57
1987/88	46 400.1	780.6	3 113.6	50 294.3	1.68

ANEXO 6

CANALES DE COMERCIALIZACION DEL CACAO EN REPUBLICA DOMINICANA



ANEXO 7
CAPACIDAD INSTALADA INDUSTRIAL (tm)

Industria	Capacidad Instalada	Utilización
Chocolatera	11 000	
Cortés Hnos. & Co.	6 000	4 000
Munne & Co.	2 000	2 000
Chocolate Antillano	1 000	1 000
Total	20 000	7 000

Fuente: Departamento de Cacao.

ANEXO 8**ACTIVIDADES DEL PROYECTO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA****PRODUCTORES**

Cursos	18
Días de Campo	30
Demostraciones de métodos	150
Charlas	150
Giras demostrativas	2
Encuentros	3

EXTENSIONISTAS

Cursos sobre el cultivo	3
Cursos metodología extensión	3
Días de campo	3

INVESTIGADORES

Cursos nacionales	18
Encuentros	3
Entrenamientos exterior	3

ANEXO 9
ACTIVIDADES DE CAPACITACION
1987

Actividades	Cantidad	No. Beneficiarios
Cursos a productores	23	542
Cursos a técnicos	1	60
Giras	1	24
Adiestramiento	225	538
Reuniones de promoción	187	979
Días de campo	66	1 898
Charlas	185	2 560
Demostraciones de métodos	698	3 191
Reuniones organización rural	606	3 765
Reuniones tratamiento post-cosecha	287	2 898
Totales	2 273	18 445

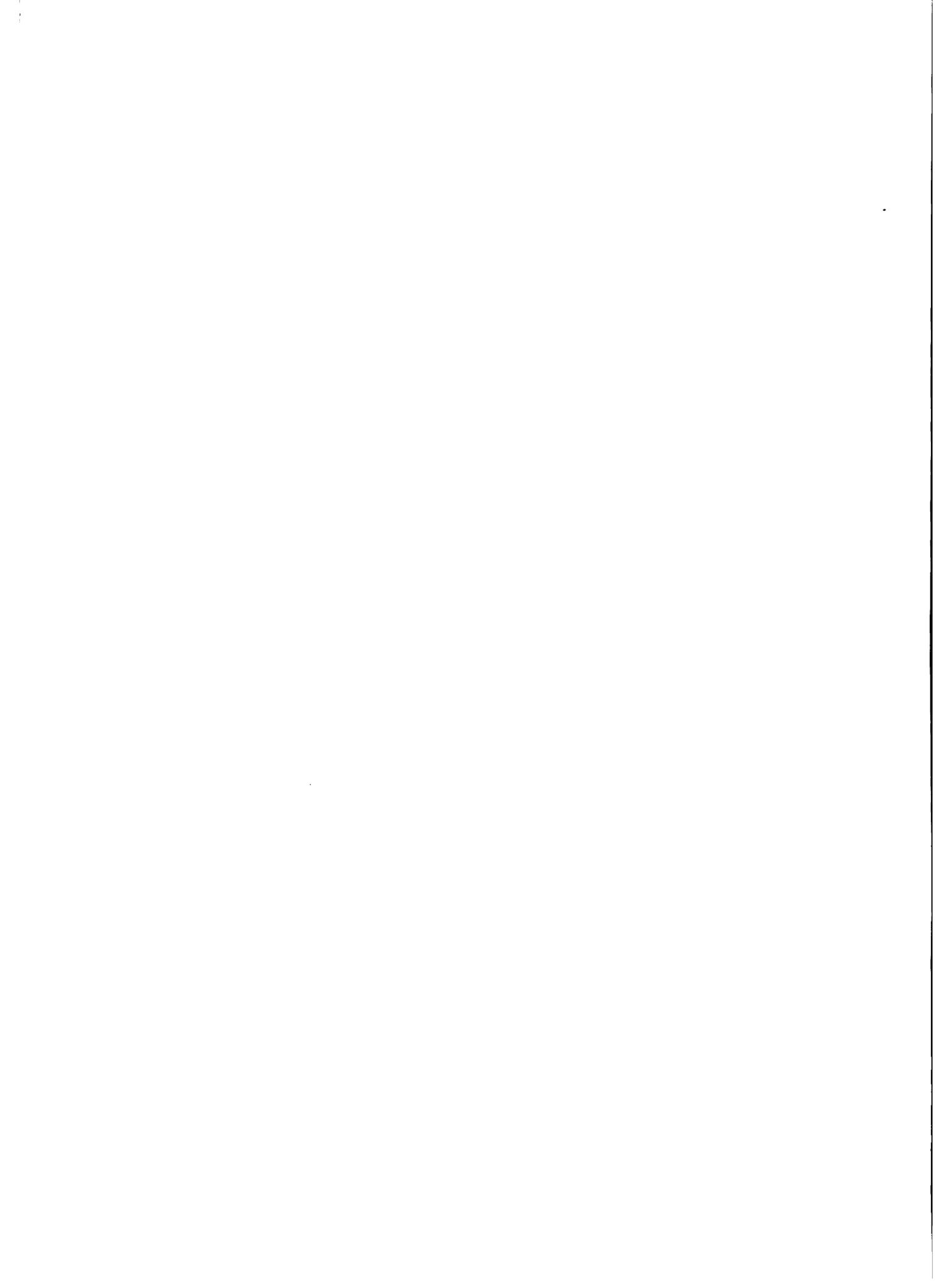
ANEXO 10

PRIORIZACION DE LOS PROBLEMAS TECNOLOGICOS QUE LIMITAN
AL CULTIVO DE CACAO CLASIFICADOS POR AREAS TEMATICAS

Area Temática	Primera Prioridad	Segunda Prioridad	Tercera Prioridad
I. Preparación de suelo y Siembra	Falta de zonificación y adecuación de la investigación a las diferentes zonas	Uso de variedades de cacao inadecuadas	No plantación a tiempo de la sembra provisional y permanente para cacao en fomento
II. Manejo de cultivo	Podas inadecuadas de las plantaciones	Falta de fertilización Falta de control de ratas y carpinteros y de mazorca negra Rehabilitación y renovación de plantaciones viejas Desconocimiento de la asociación más adecuada	Ausencia o control fitosanitario inadecuado Desconocimiento de uso de abonos orgánicos Falta de prácticas de conservación según la edad Desconocimiento de la efectividad y venta de árboles de sembra permanente de doble propósito Falta de técnicas adecuadas para el control de sembra Pocas o nulas labores culturales
III. Cosecha y Poscosecha	Falta de tecnología apropiada para la fermentación, secado y almacenamiento	Falta de estudio socio-económico sobre la comercialización de cacao fermentado	Ausencia de un calendario de cosecha Falta de secaderos adecuados Desconocimiento del uso de los subproductos del cacao

BIBLIOGRAFIA

- DEPARTAMENTO DE CACAO, SEA. Secretaría de Agricultura. 1984a. Seminario Taller Producción de Cacao en República Dominicana, Santiago, R.D.
- _____. 1984b. Seminario Taller Comercialización de Cacao en República Dominicana, Santiago, R.D.
- _____. 1987. Aspectos Básicos de la Economía Cacaotalera a Dominicana.
- _____. 1988. Estadísticas Cacaotaleras 1988, Santo Domingo, R.D.
- _____. 1983. Paquete Tecnológico. San Francisco de Macorís, R.D.
- _____. 1984-88. Paquete Tecnológico. El Cacaotalero. Diversos volúmenes. Santo Domingo, R.D.
- DEPARTAMENTO INVESTIGACIONES, Proyecto de Transferencia Tecnológica. CENDETECA/SEA/IICA. 1987. Santo Domingo, R.D. R.D.
- DONE, CLAUDIO. 1987. La industria de Cacao en República Dominicana. Departamento de Cacao, SEA. Santo Domingo, R.D. R.D.
- CENDETECA-SEA/IICA. 1987a. Taller de identificación y priorización de demanda tecnológica en el cultivo del Cacao, Cacao, San Francisco de Macorís, R.D.
- CENDETECA-SEA. 1987b. Inventario tecnológico en cultivo del cacao, San Francisco de Macorís, R.D.



**SITUACION ACTUAL DE LA TECNOLOGIA POSCOSECHA
Y CALIDAD DEL CACAO EN COSTA RICA**

**Edgar Isaac Vargas G.*
Orlando Cubillo J.****

RESUMEN

A pesar de que Costa Rica está calificada con las condiciones necesarias para aportar al mercado internacional un cacao de alta calidad y optar por precios preferenciales, no es objetivo de la gran mayoría de los productores nacionales (alrededor de 5000) obtener un producto con esas características, tanto por desconocimiento de las técnicas básicas como por la carencia de infraestructura a nivel de finca y por una condición desestimulante del mercado interno, carente de aplicación de normas de calidad y de un ente regulador que, además de controlar el sistema y proteger al productor, propicie incentivos para quienes se empeñan por obtener grano de alta calidad.

El uso de sacos y el secado natural como métodos para fermentar y secar respectivamente, con diversas modalidades y sin criterios de manejo técnico, predominan en las importantes áreas cacaoteras del país. La utilización de cajones y cajas Rohan se han incrementado, en especial, en áreas nuevas, bajo la influencia de proyectos regionales con seguimiento técnico. Los métodos artificiales de secado se encuentran en etapa de ajuste y mejoramiento para lograr la calidad deseada en el manejo de grandes volúmenes.

La obtención de un grano de alta calidad, que aumente el ingreso al productor y permita al país competir en el mercado externo, requiere un mejoramiento en la generación y mecanismos de transferencia de tecnología postcosecha, según la condición y situación geográfica del cacaotero, junto a un orden y concertación de sectores en el mercado, se presentan como los aspectos básicos de implementar en Costa Rica en esta actividad específica.

* Jefe Programa Cacao. Subdirección de Investigaciones Agrícolas, MAG.

** Encargado Regional del Cultivo de Cacao. Dirección Regional Central. MAG.

SUMMARY

Even though Costa Rica has the environmental conditions needed to produce high-quality cocoa beans, greatly esteemed in the international market, most Costa Rican farmers (about 5000) do not seek to produce a product. A list of the problems involved include: lack of basic techniques, quality standards, and infrastructure on the farms, as well as the absence of an authority to control the system, granting incentives to the high quality cocoa production.

Most of the fermentation is carried out using bags, while drying is done by direct sunlight. The use of wooden and Rohan boxes has increased, especially in new areas where technical support and follow-up are given through regional projects. Artificial drying methods are still in an adjustment and improvement phase, attempting to obtain the desired quality in large volumes.

A high-quality bean is a prerequisite for increasing farmers' income and strengthening Costa Rica's position in the international market. An improvement in postharvest technology generation and transfer and an arrangement between different sectors of the market are suggested as the key factors achieving that goal in Costa Rica.

INTRODUCCION

El cultivo del cacao representa para el país una de las principales actividades agropecuarias, tanto por la extensión sembrada, la estructura de tenencia de la tierra y la generación de empleo, como por ser una fuente generadora de divisas.

No obstante, esta actividad productiva se ha visto afectada de manera directa por una gama de problemas tecnológicos y no tecnológicos, en especial a partir de 1979 con la aparición en el país de la monilia, lo que provocó una seria contracción de la actividad, un fuerte impacto socioeconómico en detrimento del área principal de producción (litoral atlántico).

A partir de entonces, el país ha intentado una serie de esfuerzos para recuperar esa actividad, los cuales han carecido de coordinación y dirección responsable, con la consecuente subutilización de recursos, débil apoyo institucional, desorientación e incapacidad para alcanzar los logros previstos.

Como resultado, la actividad productiva de cacao se caracteriza hoy por baja productividad, mal manejo agronómico de las plantaciones, manejo post-cosecha deficiente, anarquía en los canales de comercialización, bajos precios, procesos deficientes de generación y validación de tecnología, falta de asistencia técnica, poco crédito y desestímulo general hacia el cultivo.

En ese contexto, se ve afectado en forma significativa el beneficiado y la calidad final del producto. En Costa Rica existen más de 5000 cacaoteros, la mayoría pequeños productores (menos de 5 ha/explotación) que realizan el proceso de fermentación en forma deficiente o incluso no lo realizan. Esto es provocado por condiciones de mercado interno desestimulantes, carencia de protección, regulación y arbitraje en la aplicación de normas de calidad para el agricultor y carencia, por parte del cacaotero, de las técnicas básicas, para la obtención de un producto de buena calidad para el mercado.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ACTIVIDAD

Area Sembrada

En diciembre de 1988 el país contaba con un área sembrada de cacao de 28 800 ha; se destaca el litoral atlántico, con 61.3% de dicha superficie.

Producción

El Cuadro 1 describe el comportamiento de la producción nacional, su valor y el precio promedio al productor en la última década.

El comportamiento de las cifras refleja una fuerte contracción en la producción, con merma hasta en 80% en 1983 respecto a 1978 y, a partir de entonces, una leve recuperación, aunque sin alcanzar siquiera el 50% de los volúmenes obtenidos en los años 1978-1979. En consecuencia, el aporte de la actividad cacaotera al valor bruto de la producción agropecuaria nacional se ha visto reducido en forma significativa al mermar en forma drástica el valor bruto de la producción cacaotera.

En los últimos 3 años (1986-1987-1988) ese aporte ha representado 0.55%, 0.54% y 0.47% respectivamente. Este factor influye negativamente en la toma de decisión política de apoyo a la actividad en acciones integrales y específicas. Paralelamente, el precio pagado al productor ha mostrado en general una tendencia decreciente, en especial en el último cuatrienio (1985-1988), lo que ha desanimado y desestimulado a los cacaoteros, dado el incremento en los costos de mantenimiento y asistencia al cultivo.

Comercialización y Procesamiento

El Cuadro 2 muestra el detalle de la comercialización interna y externa de cacao, molienda nacional y consumo interno durante la última década.

Las cifras revelan una marcada tendencia a la orientación de la producción nacional hacia el mercado externo, así como un estancamiento en los niveles de consumo interno, al comparar los años 1979 respecto a 1986 y 1987, a pesar del incremento de población. Para 1987 dicho consumo interno (1826 tm) representó 0.7 kg/persona/año de consumo per cápita.

CUADRO 1

**COSTA RICA. COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCION DE CACAO,
VALOR COMERCIAL Y PESO PROMEDIO PAGADO AL
PRODUCTOR (1978-1988)**

Año	Producción		Precio Promedio al Productor (colones/tm)
	Volumen (tm)	Valor Bruto ¹ (millones de colones)	
1978	10 381	238.2 (US\$ 27.7 mill.)	24 124 (US\$ 2 805)
1989	10 365	217.6	21 958
1980	5 266	102.0	20 574
1981	5 049	179.0	35 504
1982	3 546	179.8 (US\$ 4.5 mill.)	59.593 (US\$ 1 500)
1983	2 161	159.3	82 657
1984	4 139	414.2	105 006
1985	4 451	428.5	98 210
1986	4 836	373.6 (US\$ 6.7 mill.)	95 000 (US\$ 1 694)
1987	3 592	385.2	105 010
1988	3 976	427.8 (US\$ 5.3 mill.)	85 000 (US\$ 1 119)

1 Tipo de Cambio Oficial Promedio Ponderado: 1978 (ø 8.60/US);
1982 (ø 39 77/US\$); 1986 (ø 56.08/US\$); 1988 (ø 75.93/US\$).

Fuente: SEPSA. Con base en cifras de producción agropecuaria del
Banco Central de Costa Rica.

Cuadro 2

Costa Rica. Comportamiento de la Producción,
Importaciones, Exportaciones, Molienda Nacional
y Consumo Aparente del Cacao
(1978-1988) (en tm)

Año	Producción	Importaciones 1/	Exportaciones 1/	Molienda Industrial Nacional 2/	Consumo Interno Aparente 3/
1978	10 381	73.2	9 290.1	4 539	1 164.1
1979	10 365	69.8	8 486.6	6 130	1 948.2
1980	5 266	537.2	6 178.6	3 101	1 198.8
1981	5 049	524.9	4 657.7	3 025	916.2
1982	3 546	209.4	4 015.0	1 523	(259.6)
1983	2 161	957.2	2 350.0	1 889	786.2
1984	4 139	865.4	3 710.0	4 071	1 294.4
1985	4 451	1 310.2	4 178.0	3 430	1 583.2
1986	4 836	583.0	3 124.4	4 070	2 294.6
1987	3 592	815.1	2 581.1	3 393	1 826.0
1988	3 976	-(*)	2 594.0	--	--

(*) Datos disponibles hasta marzo 1988.

- 1/ Equivalente a grano, polvo, manteca y pasta y chocolates.
2/ Producción menos exportaciones de grano más importaciones de grano.
3/ Consumo aparente: Producción más importaciones menos exportaciones.

Fuente: SEPSA. Con base en datos de producción agropecuaria del BCCR y Estadística y Censos.

En el país existen dos empresas industriales con capacidad instalada para procesar 7 200 tm por año: Costa Rican Cocoa Products (6000 tm) y Gallito Industrial Ltda. (1200 tm). También existen algunas compañías exportadoras de cacao en grano, entre las cuales se destaca la empresa Granex.

Dichas empresas adquieren la producción nacional; el precio pagado al productor está en relación directa con el precio internacional. El mercado interno se caracteriza por la participación de gran cantidad de intermediarios; no se clasifica el grano con base en normas de calidad, ni la negociación se rige por ese factor. Se genera la especulación de precios al productor al abrigo de su poca capacidad organizativa.

Para abastecer sus necesidades totales, las industrias importan cacao regido por las normas de calidad del mercado externo, en particular el grado de limpieza y grasa, nivel de secado y fermentación, tipo y peso de los empaques.

En resumen, el país no produce desde 1980 el volumen de grano que supla la capacidad instalada industrial, con la consecuente evasión de divisas y/o subutilización de la misma.

TECNIFICACION DEL PROCESAMIENTO DE CACAO

Debido a las características de la actividad cacaotera en Costa Rica, en general el cacao, una vez recolectado, puede seguir diferentes pasos:

1. Productores que por no reunir condiciones para el manejo postcosecha en su finca, o por urgencia de dinero, venden el grano húmedo a un intermediario, con lo cual logran precios muy bajos.
2. Productores que no fermentan y exponen las almendras frescas al sol directamente.
3. Otro grupo que fermenta y seca, aunque sin las técnicas básicas apropiadas para obtener un producto de aceptable o buena calidad.
4. Productores que, por su condición de agremiados o por pertenecer a grupos organizados (cooperativas) entregan su producto fresco para un beneficiado uniforme.
5. Aquellos productores que aplican técnicas básicas para el fermentado y secado y cuentan con infraestructura mínima para ese propósito.

Métodos de fermentación

1. En sacos
2. En cajones
3. En cajas Rohan

La mayoría de los productores nacionales que fermentan no utilizan técnicas básicas e infraestructura adecuada; realizan el proceso en sacos de yute o polietileno, donde depositan las almendras frescas. Los cuelgan en una viga y los amontonan en un lugar ventilado por tres días y sin remoción de la almendra. Un estudio reciente (5) sobre métodos de fermentación, que incluyó la identificación vía encuesta de las prácticas usadas por los productores en seis regiones cacaoteras del país, reveló que en el 95% de los casos se practica la fermentación; predomina el uso de sacos, colgantes o sin ubicación fija, como método usado por 47% de los productores que realizan el proceso. El personal técnico dedicado a la transferencia en el cultivo de las diferentes regiones cacaoteras corrobora que entre 40% y 50% de los productores, en especial pequeños y medianos, que fermentan utilizan ese sistema.

El uso de cajones de diversas dimensiones, según el tipo de productor, se ha incrementado en los últimos años, en especial en áreas nuevas habilitadas para el cultivo en donde se desarrollan proyectos con séguimiento técnico (Región Huetar Norte, Pacífico Sur y Región Central).

Sin embargo, los resultados de calidad final del grano fermentado varían de manera significativa de región a región y entre productores (desde 35% a 70% de grano fermentado), como resultado de modificación y desuniformidad de las técnicas aplicadas al proceso, aunado a las condiciones climáticas de cada zona y la carencia de investigación local que garantice el ajuste del método.

El estudio citado anteriormente (5) revela que 42% de los productores que incluyó el sondeo en seis localidades practican la fermentación en cajones.

El uso de cajas Rohan predomina en Costa Rica en la región del Pacífico Central, área nueva habilitada para cacao con base en un proyecto regional financiado por la CEE para pequeños productores. Los productores aplican técnicas básicas del uso de este sistema (en especial remoción y duración del proceso). Los técnicos asesores reportan valores promedio de hasta 60% de grano fermentado.

Métodos de Secado

Secado natural

En Costa Rica, del 85% de productores que realizan la fermentación y secado de su cacao utilizan el secado al sol, con el uso de diversas plataformas (cemento, tendales corredizos de madera, bateas, bandejas, cajas Rohan, etc.). La alta precipitación de las principales zonas cacaoteras del país impide generalmente el secado uniforme y adecuado, con el consiguiente efecto negativo en la calidad del producto final.

Secado artificial

Se limita a grandes productores industriales, exportadores y en especial a centros de acopio de cooperativas a nivel regional. Predomina el uso de secadoras mecánicas a base de leña, desde electricidad con emisión de aire caliente sobre una masa de grano generalmente estacionaria con remociones periódicas. En Costa Rica este sistema no supera aún, en calidad final del producto, al secado natural.

Calificación del Grano

El mercado interno en Costa Rica no ha clasificado el grano por calidad; sólo desde 1989 se realizan esfuerzos incipientes para regularlo. Los procesadores aplican escalas particulares, a pesar de existir normas oficiales de calidad para cacao seco en grano; ello se atribuye al déficit de abastecimiento interno y a la acción competitiva de intermediarios y del sector exportador, quienes adquieren casi cualquier tipo de cacao, lo clasifican según apariencia externa, tamaño o procedencia; el grano de menor calidad relativa lo venden a procesadores nacionales. Además, se cuestiona la aplicación práctica de las normas oficiales en relación con la realidad nacional.

Problemática del País

Aspectos socioeconómicos

- El mercado interno tiene las características de una "anarquía funcional". No existen incentivos ni orientación para que el productor se empeñe por obtener un producto de buena calidad. No existe un ente regulador que arbitre la aplicación de normas de calidad y un sistema de precios diferenciales que proteja al productor y consiga en el mercado externo una clasificación de preferencia.
- Se carece de información interna sobre el valor agregado que implica la fermentación del cacao, para fijar los incentivos oportunos.

- Desorganización de productores; escasa capacidad de negociación y de protección de sus intereses.
- El crédito en el cultivo no contempla los rubros de fermentación y secado.

Aspectos técnicos

- En general la aplicación de las técnicas básicas para el manejo postcosecha es deficiente por parte de la mayoría de productores nacionales; asimismo, existe desconocimiento sobre la importancia del mismo. Las siguientes situaciones son habituales:
 - a) Uso de recipiente inadecuado para fermentación; desprotegidos de corrientes de aire o a plena intemperie; condiciones inadecuadas de drenaje.
 - b) Mezcla de cacao enfermo, inmaduro, sobremaduro, cáscaras y otras impurezas con la masa de almendras de buena calidad.
 - c) Las prácticas de remoción y duración del proceso no siempre se ajustan a la necesidad del producto procesado.
- Carencia de investigación sobre el método de fermentación y secado apto para cada región; comportamiento diferencial de los híbridos ante los sistemas actualmente recomendados; utilización de subproductos; mejoramiento de métodos artificiales de secado, entre otros aspectos.
- Falta de capacitación e infraestructura a nivel de finca para la fermentación y el secado.
- A nivel regional se carece de centros de acopio y experiencia en el manejo de grandes volúmenes.

Capacitación y extensión

Los extensionistas nacionales, en su gran mayoría, no han recibido el adiestramiento adecuado, oportuno y continuo, en cuanto a esta actividad, que les permita orientar al productor de su región. Se han generado diversos criterios respecto a esta práctica por parte de los técnicos, que inciden negativamente en los mecanismos de transferencia y en la respuesta del productor. Esencialmente, al productor no le interesa producir calidad hasta que no se le recompense el esfuerzo.

Actividades en ejecución

- a) Implementación y ejecución a partir de enero de 1989 del Programa Nacional de Cacao, con el respectivo apoyo político para sus acciones y disposiciones. Persigue el apoyo y fortalecimiento de todos los componentes de la actividad. El manejo postcosecha se delegó en entes especializados para la búsqueda regional del sistema adecuado. Asimismo, se designó al Consejo Nacional de la Producción (CNP) para regular la comercialización del grano; deberá regular el precio, evaluar y establecer los mecanismos para poner en ejecución las normas de calidad.
- b) Se realizan acciones para aglutinar esfuerzos y recursos de entes especializados, tales como CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) CITA (Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos), CNP (Consejo Nacional de Producción) y CENECOOP (Centro de Capacitación Cooperativa), con el propósito de que definan un plan conjunto a nivel nacional respecto a la generación y transferencia de tecnología en el manejo postcosecha.
- c) Otras acciones concretas en vías de ejecución para rescatar y generar producto de buena calidad por parte del productor son: la elaboración de un plan de calidad modal en cacao por medio del CNP y el CITA, con el fin de ajustar las normas oficiales a la realidad nacional; el establecimiento de un precio de sustentación; el aporte de la industria local, incentivando con sobrepuestos al productor que entregue grano de calidad; la elaboración de documentación didáctica sobre normas y calidad del grano de cacao, orientada a productores.
- d) A nivel técnico se han realizado algunos estudios locales y nacionales para transferir tecnología postcosecha, con Equipos Técnicos Regionales abocados al cultivo de cacao exclusivamente y con una significativa masa de productores proclives al cambio, las acciones previstas se han retardado debido a la falta de capacidad financiera de los entes involucrados y a la falta de recursos económicos para el desarrollo de los proyectos.

REFERENCIAS

1. BRENES, O. 1989. Comunicación Personal. Proyecto Desarrollo Zona Atlántica. Banco Nacional de Costa Rica. San José, 3 julio.
2. COSTA RICA. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA). 1989. Programa Nacional de Cacao. San José, Costa Rica. 42 p.
3. GUTIERREZ, D.M. 1987. Situación de la Actividad Cacaotera. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA). San José, Costa Rica. 42 p.
4. RAMIREZ, J.M. 1989. Comunicación Personal. Costa Rican Cocoa Products. San José, Costa Rica, 4 de julio.
5. SOTO, R.J.A.; VARGAS B., V.H. 1989. Investigación de métodos de fermentación de Cacao (Theobroma cacao L.) para pequeños agricultores en 6 localidades de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Grecia, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 126 p.
6. VALERIO, M.; SOLANO, V.; CUBILLO, O. 1989. Comunicación personal Coordinadores Equipo Técnico Regionales de Cacao (Pacífico Sur, Huetar Atlántico, Pacífico Central). MAG. San José, 30 de junio.
7. VARGAS, J.E. 1988. Comparación de la fermentación de pequeñas cantidades (25, 37, 5, 50 kg) de Cacao (Theobroma cacao L.) en tres diferentes altitudes de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Turrialba, Costa Rica. Universidad de Costa Rica.

**LA SITUACION ACTUAL DE LA TECNOLOGIA DE POSTCOSECHA
Y CALIDAD DEL CACAO
EN PANAMA**

Valentín Pineda*

RESUMEN

El cacao es producido en Panamá en su mayor parte en la provincia de Bocas del Toro, una de las nueve existentes. Otras provincias, están incrementando el cultivo, tal como la de Colón.

En los últimos 10 años la producción ha crecido más que el consumo interno, lo cual, aunado a la ausencia de industrialización interna conduce a la necesidad de exportar el producto.

Aunque el cacao genéticamente reúne las cualidades deseadas por los fabricantes, la ausencia de tratamiento poscosecha adecuado ha reducido la calidad del cacao. Los métodos de fermentación usados son: en sacos y en cajones de madera. Los métodos de secado más comunes son: en pisos de madera, tendidos de lona y piso de concreto. La calidad promedio del grano es apenas regular, debido a los limitados criterios de calidad y la carencia de infraestructura por parte de los agricultores.

Además, el boicot impuesto a Panamá por los Estados Unidos ha significado una reducción de la actividad agrícola en general y de la cacaotera en particular, lo cual se suma a la reducción en el precio del cacao en el mercado internacional para empeorar la situación de la actividad de este país.

SUMMARY

Cocoa is produced mostly in Panama's Bocas del Toro, one of nine provinces in the country. Another province, Colon, is increasing its cocoa production levels.

During past 10 years, production has increased faster than internal consumption. There is also a lack of internal industrial capacity. As a result, increased product exportation is needed to result to reduce the surplus of the product in domestic market.

* Ministerio de Desarrollo Agropecuario

Although, Panamanian cocoa has the genetic characteristics to meet manufacturers' requirements, lack of postharvest technologies has reduced the quality. The most commonly used fermentation methods are: bags and wooden boxes, and the usual drying methods are wooden and concrete floors and sheets of canvas. The average quality standards and lack of farm infrastructure.

The economic boycott from the United States, which affected all agricultural activities, and the decreasing international price have worsened the situation of cocoa in Panama.

INTRODUCCION

Aprovechamos esta magnífica oportunidad que nos brinda esta valiosa institución que es el IICA, por medio de PROCACAO, para manifestarle a cada uno de los representantes de los países invitados, nuestro mensaje de amistad y, a la vez, dar a conocer las actividades más sobresalientes del Ministerio de Desarrollo Agropecuario con referencia al Programa de Cacao.

Queremos aclarar que en nuestro país, de las nueve provincias que existen, sólo la provincia de Bocas del Toro es productora tradicional de cacao. Otras actualmente se están incorporando a la producción de este rubro, como es el caso de la provincia de Colón, donde se está incrementando la siembra.

El cultivo de cacao se ha desarrollado tradicionalmente en áreas con suelos planos aluviales ricos químicamente, con clima caracterizado por precipitaciones consideradas elevadas (2 000 a 3 800 mm), temperatura promedio 28°C y alturas inferiores a los 800 msnm. Sin embargo, en los últimos años, por diversos factores, el cultivo ha migrado hacia zonas que se alejan de este esquema; su éxito ha sido significativo.

Como en los últimos diez años el crecimiento de la producción ha sido mayor al del consumo, que tradicionalmente es poco, tenemos por la falta de la industrialización nacional del grano, situación que nos compromete a exportarlo. Pero la conquista del mercado significa que tenemos que ofrecer productos que cumplan con las normas internacionales de calidad.

Genéticamente, nuestro cacao reúne las cualidades deseadas por los fabricantes; sin embargo, fallamos en las operaciones de post-cosecha, por no contar con los paquetes tecnológicos aplicables y que éstos estén al alcance de los técnicos. Agrava más la situación la sanción económica impuesta a nuestro país por el gobierno de los Estados Unidos y la caída del precio del cacao en el Mercado Internacional.

**PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE CACAO
DURANTE LOS ULTIMOS DIEZ AÑOS
(1979-1988)**

Años de Producción	Volumen Exportado en Libras	Precio Promedio x Libra	Valor Total x Años Expresado en Balboas
1979	1 671 000	1.31	2 184 690.00
1980	1 286 700	1.13	1 450 902.00
1981	997 200	0.86	858 733.50
1982	937 500	0.70	656 400.00
1983	607 831	0.88	534 891.28
1984	1 335 000	0.96	1 287 285.00
1985	2 373 785	0.8842	2 084 235.75
1986	1 754 250	0.8093	1 419 712.51
1987	1 278 750	0.7843	1 002 866.25
1988	1 170 085	0.5719	655 965.00

Fuente: Información suministrada por el IMA.

El volumen total representado en el Cuadro 1 indica cacao en grano seco. La producción total de los últimos diez años ha sido enviada al mercado externo. Tradicionalmente se enviaba hacia el mercado de los Estados Unidos de América. Sin embargo, en la situación actual que vive nuestro país por la agresión económica de los Estados Unidos, nos vemos obligados a buscar compradores intermediarios para la venta de nuestros productos. Los precios promedios pagados por años aparece también en el Cuadro 1. La industrialización de cacao en nuestro país, actualmente no existe.

Como ya se ha dicho, la tecnificación del procesamiento del cacao sólo se ha basado en las experiencias empíricas de este cultivo en nuestro país, que a continuación detallamos:

Métodos de fermentación

Con relación al proceso de fermentación del grano de cacao en nuestro país, los métodos más comunes son: en sacos; en cajones de madera. El problema que genera la mala fermentación en estos métodos es la falla en el manejo adecuado y oportuno.

Método de secado

Los métodos de secado más comunes en nuestra región son: piso de madera; tendido de lona y piso de concreto.

Calificación del grano

Poco tiempo atrás, no se tomaba en consideración este aspecto, pero en este momento se implementan algunas medidas correctivas para salvaguardar el acopio del producto, porque el mercado externo así lo exige.

Problemática del País

Actualmente no se puede hablar de problemas parcializados de la realidad nacional sin tener en cuenta la sanción impuesta por el Gobierno de los Estados Unidos. La situación conjuga el resto de las otras.

Aspectos socioeconómicos

El acontecer político de la nación panameña no deja de afectar negativamente el sistema socioeconómico de los productores agropecuarios activos, que representan el 70% de la población. Los cacaoteros no escapan de esa situación. Falta un mercado de confianza y esto va acompañado de la baja del precio del grano, que trae como consecuencia la reducción de los ingresos.

Aspectos técnicos

La calidad promedio del cacao producido en nuestro país es apenas regular para la exportación. Esta situación se explica por dos causas: los criterios de calidad aplicados en Panamá son muy limitados y los agricultores no disponen de la infraestructura necesaria para una fermentación adecuada; los diferentes tipos de materiales sembrados en el campo producen una amplia variedad de granos, muy diferentes en tamaño, sabor y contenido de grasa.

Capacitación y extensión

La labor de entrenamiento y capacitación ha sido una actividad de primera prioridad en el Programa de Cacao. La capacitación a nivel de funcionarios se ha desarrollado mediante cursos formales de cacao, tales como seminarios prácticos de temas específicos y cursos de transferencia de tecnología; a los productores se les ha capacitado mediante charlas, seminarios y días de campo, con invitación en algunos casos a autoridades o funcionarios involucrados internacionalmente en el cultivo de cacao para conducir las conferencias y otras actividades.

Aprovechamos la oportunidad para señalar que dentro del Ministerio de Desarrollo Agropecuario existe el Departamento de Capacitación, Extensión y Transferencia de Tecnología. Sin embargo, en las modalidades del Programa de Cacao no existen parámetros claros; eso sucede desde el trasplante hasta el secado del mismo grano. Realmente no se ha hecho un trabajo de investigación acorde con la realidad. Sin embargo, en estos momentos se realizan algunos ensayos, específicamente en la resistencia a enfermedades, densidad de sombra, comparación de rendimientos y aspectos de campo. Pero sobre el beneficio del cacao no existen trabajos contundentes, solamente las recomendaciones que se hacen habitualmente a los productores.

Proyectos o actividades en ejecución

Aparte de los trabajos que realiza el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá sobre el cultivo en sí, no se toma en consideración el beneficio del grano.

Recursos disponibles

Actualmente el Ministerio y el país en general no cuentan con recursos para realizar cualquier trabajo o proyectos de investigación, de la naturaleza que fuere, hasta que no sea liberado nuestro fondo congelado en los bancos de los Estados Unidos. Además, es muy importante la intervención de las instituciones generadoras de tecnología de cacao, para que incluyan a nuestro país y su necesidad prioritaria en todos los aspectos relacionados con el cultivo y beneficio del grano.



METODOS DE FERMENTACION DE CACAO EN EL SALVADOR

Oswaldo Wilfredo Rosa*
Raúl A. Quintanilla*

RESUMEN

Las áreas dedicadas al cultivo del cacao en El Salvador son pocas debido a falta de conocimiento de las prácticas de manejo, y a falta de incentivos por parte de las autoridades públicas y privadas.

El manejo postcosecha que se da al grano de cacao no es adecuado en ninguno de los tres métodos de fermentación utilizados: en sacos, en montón y en cajas. Los tres presentan una etapa común, en la cual los granos se esparcen en patios para su secado; en la mayoría de los casos ese no es el método adecuado. La calidad del grano no es la óptima para su transformación.

La fase de comercialización se realiza con una serie de inconvenientes, lo cual no permite un total desarrollo. Entre esos inconvenientes se pueden citar: falta de apoyo gubernamental y privado, falta de asistencia técnica, diferencia en las operaciones de comercialización del producto, etc.

SUMMARY

Little land is devoted to cocoa production in El Salvador, as a result of the scarcity of good of management practices and few incentives from governmental and private authorities.

Methods of fermentation are not adequate for high quality: they include bags, lots and boxes. Usually, beans are tended in yards for drying, not the best method. High quality is thus not obtained for further industrial processing.

There are also many problems in marketing, such as lack of private and governmental support, technical assistance and haphazard practices in marketing.

* Técnico del Centro de Tecnología Agrícola, El Salvador.

INTRODUCCION

El Centro de Tecnología Agrícola (CENTA) es una dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Su principal objetivo es la generación y transferencia de tecnología. Por medio de su División de Investigación Agrícola, el CENTA presenta este documento de trabajo, elaborado con el propósito de expresar en forma general la situación actual del cultivo de cacao en el país.

Este trabajo constituye una primera etapa en la identificación de alternativas para tecnificar y, por consiguiente, mejorar el manejo postcosecha del cacao. Por considerar de importancia este último aspecto, CENTA complementará el estudio aquí presentado con el valioso apoyo de PROCACAO: se analizarán los factores relacionados con el manejo postcosecha y la comercialización del producto, y se procurará que en el país se cuente con un buen servicio de asistencia técnica sobre el cultivo de cacao.

ANTECEDENTES

La agricultura de El Salvador está basada en la producción de especies tradicionales, algunas de ellas para la exportación, como en el caso del café, caña de azúcar, algodón y granos básicos. La falta de diversificación agrícola ha constituido un impedimento para la incorporación de tecnología en otras ramas de la actividad agrícola, cuyos rubros poseen bajos niveles de productividad.

Sin embargo, el territorio salvadoreño posee un buen potencial para desarrollar una agricultura diversificada, en virtud de que cuenta con apropiadas condiciones edafoclimatológicas en la totalidad de su territorio; ello permite una producción continua a través del año.

El cultivo de cacao adolece de considerable retraso tecnológico. Las áreas de cultivo son de poca significación: se estima en 170 hectáreas en su totalidad, de las cuales 105 corresponden a una cooperativa del sector reformado. La demanda local es suplida, en buena medida, por importaciones no registradas de países limítrofes.

A pesar de la situación actual que vive el país, este subsector presenta buenas perspectivas de desarrollo si se logra la introducción de moderna tecnología gracias a la valiosa colaboración de organismos internacionales. Además, eso conllevaría beneficios adicionales atribuibles al desarrollo agrícola del país, como el empleo intensivo de la mano de obra, el uso más eficiente del recurso suelo y el efecto multiplicador de la tecnología aplicada hacia otras ramas de la actividad agrícola.

LOCALIZACION DE AREAS DE CULTIVO

El cacao se encuentra distribuido en zonas bajas y de media altura en algunos lugares del territorio. Muchos árboles no existen en forma de huertos comerciales, pero sí como árboles aislados en patios de casa y fincas, sin técnica alguna.

Cuadro 1**EL SALVADOR. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL CACAO**

Departamento	Area (ha)	Altitud (msnm)
Ahuachapán	1	600
Santa Ana	2	600
Sonsonate	10	300
La Libertad	1	500
Chalatenango	4	400
San Miguel	22	20
Usulután	105	25
San Salvador	5	450

MATERIAL VEGETATIVO

En nuestro medio predomina el grupo criollo y, dentro de éste, una gran variabilidad, tanto por su forma y color: Anjoleta, Amelonado, Calabacillo, Cundeamor.

Entre los proyectos de investigación que se están realizando, unos de ellos se relaciona con la introducción de nuevos clones e híbridos.

DEMANDA LOCAL

El cacao fermentado y seco, es demandado por: la industria, para la elaboración de dulces, helados, pasteles, chocolate, etc.; el consumidor intermediario, para la elaboración de chocolate de mucho consumo popular, como bebida caliente o fría.

La producción nacional es insuficiente; el déficit es cubierto por importaciones no registradas de países limítrofes.

La producción de grano fermentado y seco se estima en 400 kilogramos por hectárea, según registro de un localidad.

El consumo en sus diferentes formas es cubierto por el mercado local; también se exporta como aditivo de otros productos.

En las fincas donde se comercializa como grano fermentado y seco a un costo de 3.70 colones por libra, cuando la transacción es global, con la empresa confitera o el intermediario mayorista, mientras que en los mercados municipales se encuentra al detalle a un costo de 6 colones por libra. Los volúmenes de importación de cacao fermentado y seco no se encuentran registrados, por razones desconocidas.

DESCRIPCION DE LA FERMENTACION DEL GRANO DE CACAO

En El Salvador son tres las formas más comunes de fermentar el grano de cacao. De ellas una ofrece ventajas sobre la otra y viceversa, según los recursos disponibles. A continuación se describe cada caso:

Fermentación en sacos

Después de la apertura de las mazorcas, los granos frescos son depositados en sacos de mezcal; una vez llenos, se sujetan a una viga de la galera, a unos 50 centímetros del suelo. Al día siguiente el contenido es trasegado a otro saco equivalente, con el propósito de brindar un volteo al material, y se cuelga nuevamente. El tercer día el material es vaciado y distribuido en patio de pavimento; durante ese día recibe tres remociones; en el atardecer es recogido, depositado en otros sacos y guardado en bodega. Queda listo para su comercialización.

Fermentación en montón

Luego de la apertura de las mazorcas, los granos húmedos son alojados y esparcidos sobre una base previamente revestida con plástico perforado; al atardecer se reúne el cacao en un montón y se cubre con hojas de musáceas o plástico. Al día siguiente se prepara una nueva base, a la cual se traslada el cacao y se distribuye. Durante esta fase recibe dos volteos/día y, según las inclemencias del tiempo, se guarda al segundo o tercer día. En esta forma el cacao es comercializado.

Fermentación en cajas

Este método se aplica en fincas que poseen una extensión relativamente grande. Se dispone de cajas construidas de madera de la misma finca, con una capacidad aproximada de 200kg de cacao húmedo, dispuestas en líneas para facilitar los volteos; ese sistema consiste, simplemente en pasar el cacao de una a otra caja; el fondo de cada caja está provisto de orificios de desagüe para facilitar la salida de los líquidos y ayudar a la aireación.

Los granos húmedos se fermentan durante dos días después de la apertura de las mazorcas, para dar tiempo a la descomposición de la pulpa. Luego se sacan a patios con piso de ladrillo de arcilla, donde reciben un día de sol. Luego son recogidos y esparcidos; al final se depositan en sacos y se almacenan en galeras. A lo sumo ocho días más tarde, el producto es retirado por el comprador, generalmente una empresa confitera.

PROBLEMATICA DE LOS PRODUCTORES

La agricultura salvadoreña es tradicional; los productores tropiezan con dificultades como las que a continuación se describen:

1. El material de propagación es de mala calidad. No existe un cultivar definido.
2. Desconocimiento en el control fitosanitario.
3. Deficiencia en la fertilización.
4. Falta de asistencia técnica.
5. Falta de apoyo gubernamental y privado.
6. Falta de financiamiento para este determinado rubro.
7. El tiempo de invierno afecta mucho la práctica del beneficiado.
8. Deficiencia en las operaciones de comercialización del producto.

PERSPECTIVAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL CACAO

En virtud de los recursos naturales que posee el Salvador, se está reactivando el sector agrícola mediante proyectos encaminados a contribuir a la diversificación agrícola. Con respecto al cultivo del cacao, se comprende la necesidad de incrementar las áreas de cultivo y mejorar las ya existentes, ya que la demanda es creciente debido al incremento poblacional y a la necesidad de suministrar materia prima para la agroindustria.

Actualmente se evalúa el costo por unidad del cacao fermentado y seco; con esas características, proporciona mayores beneficios al productor, le permite mayor rentabilidad y, por consiguiente, mejorar su situación económica.

Actividades planeadas

El sector público participa activamente en la formulación y ejecución de proyectos de investigación sobre este cultivo, canalizados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, y por ende, por el Centro de Tecnología Agrícola, mediante su Dirección de Investigación (Departamento de Fitotecnia) y con el apoyo de organismos internacionales como CATIE y FHIA.

Dichos trabajos de investigación comprenden la adopción de una tecnología adecuada en el manejo agronómico, pruebas de adaptación de nuevos materiales vegetativos y tecnología postcosecha en cacao.

DISCUSION DE LOS INFORMES NACIONALES

Lo que sigue es una síntesis de los principales temas discutidos.

J.M. Ramírez manifiesta que en su opinión debe existir una unión entre productores de cacao, procesadores y compradores. Recuerda que actualmente Costa Rican Cocoa Products adquiere el grano por diversos medios, para lo cual ha desarrollado esos vínculos. Los proveedores de Costa Rican Cocoa cultivan cerca de 5 000 hectáreas; su producción se compra de diversas formas: directamente, a través de organizaciones de productores (por ejemplo, COOPESANCARLOS), así como por intermedio de 196 agricultores, que son simultáneamente compradores rutereros, y de 20 intermediarios.

F. Alvarez comenta algunos aspectos de la organización que representa (APROCACHO), la cual ha desarrollado facilidades para la comercialización.

A. Hernández pregunta a los representantes de la industria de Costa Rica acerca del impacto previsible del Programa de Ajuste Estructural (PAE) que se discute actualmente en ese país. Le responde J. Quesada: "Efectivamente, nos afecta. Actualmente estamos estudiando las opciones de que se dispone en El Gallito Industrial para enfrentar esas dificultades. La exportación se vislumbra como una posibilidad".

J.M. Ramírez con Jaime Quesada en que el PAE los afectará fuertemente. A su juicio no hay que perder de vista que algunos de los insumos que se precisan para elaborar chocolate se deben adquirir a un precio muy elevado en Costa Rica, en comparación con el mercado internacional, como sucede en el caso de la leche y el azúcar. "No nos oponemos a esta situación, porque los productores de leche y azúcar precisan esa ayuda, pero el sobreprecio nos obliga a competir en condiciones desventajosas. Claro, existe el Certificado de Abono Tributario (CAT), que compensa en parte los costos adicionales de los insumos, pero aún así es muy difícil competir con otros productores de chocolate del extranjero, casi sin protección, como pretende el PAE, y al mismo tiempo enfrentarnos a precios mucho mayores de los insumos. Debemos incrementar fuertemente la eficiencia. Definitivamente, el PAE nos afecta y mucho".

Añade que, por otro lado, existe un problema con los incentivos y que resulta necesario crear los indispensables. Es posible hacerlo mediante la modificación de las leyes existentes; no es necesario promulgar otras nuevas. Sólo se investiga y no se crean incentivos para los productores, no se está avanzando.

D. Orellana explica que en Guatemala no existe un programa de cacao, como por ejemplo el que tiene la República Dominicana.

V. Pineda, ante una pregunta, explica que en Panamá la región que produce la casi totalidad del cacao es la de Bocas del Toro.

F. Alvarez comenta que, a menudo, los incentivos se los apropian los exportadores. En Honduras se está tratando de que eso no sea así.

J. Sánchez pregunta a P. Scott: "¿Qué hacen con los 2 000 kg que Hershey rechaza?" P. Scott: "En realidad son 2 000 libras exactamente. Los productores las colocan en el mercado local, donde las utilizan para elaborar bebidas".

O. Brenes pregunta si Costa Rica está en la lista de productores de cacao fino: ¿Es importante aparecer allí para un productor productor? A. Lopez: "Es importante para poder negociar su precio de venta. La lista se actualiza permanentemente, porque hay cambios en la calidad del cacao de los países. Ciertamente, los países importadores de cacao fino tienen dificultades para conseguirlo. En Grenada se reciben continuamente ofertas; creo que ese país podría duplicar su producción y aún así venderla en su totalidad".

G. Roche, con respecto a las exigencias de calidad opina que que eso depende de los países, de los sabores específicos demandados por su industria. J. M. Ramírez: "Estoy de acuerdo con lo expresado por Roche. No creo que exista un nicho específico para el cacao fino, depende de lo que desea cada consumidor. Hay que buscar al consumidor y especializarse en lo que éste desea. Lo que existen son múltiples nichos, no sólo uno. Es un asunto relativo".

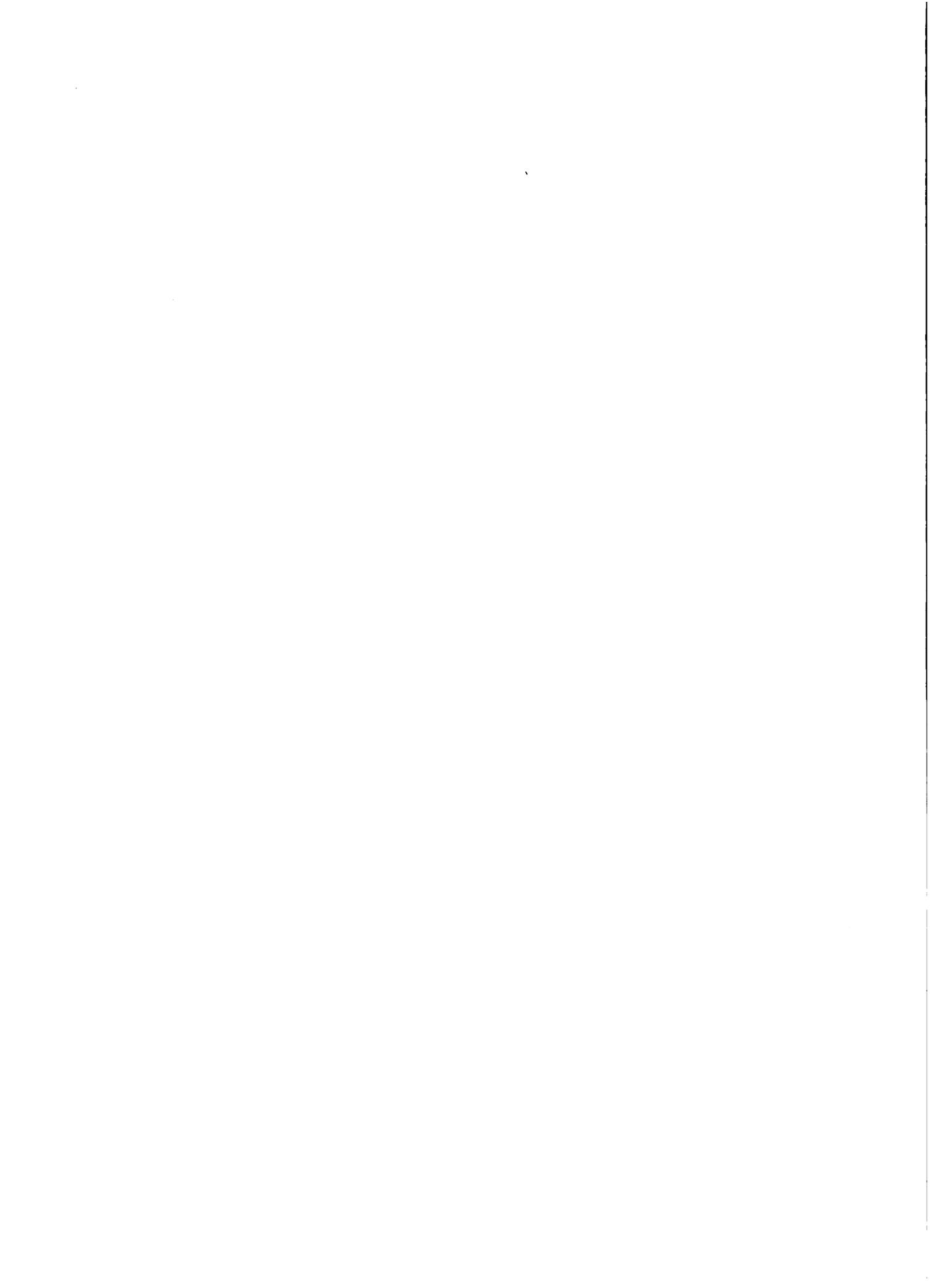
A. Lopez comenta que no se puede hacer un chocolate fino si no se utiliza un cacao fino. Por ejemplo, no se puede hacer chocolate fino con el "bulk cocoa" de Ghana. Existe una base genética para el cacao fino.

E. Pérez solicita detalles acerca de la venta de las mazorcas. E. Vargas: "Un exportador costarricense envió a EE.UU. una muestra de mazorca molida; posteriormente recibió una oferta para comprar 12 tm mensualmente. No poseo más información. En todo caso, conozco que en otros países se la utiliza como alimento para ganado. Oscar Brenes presentará en la Segunda Sesión un trabajo acerca de ese tema".

V.H. Porras pregunta cuánto cacao puro (criollo) hay en Costa Rica. E. Vargas: "Existen en Costa Rica 6 000 ha de cacao en plantaciones abandonadas; casi todo es criollo". J. Sánchez: "Se puede incurrir en una confusión cuando se habla de cacao criollo. El cacao criollo es el de almendra blanca. Muchos

agricultores llaman así a variedades no híbridas de cacao, cuando en realidad ese cacao es en parte criollo, pero también forastero. Ciertamente hay mucha sangre criolla, pero las cifras definitivas creo que se ignoran". E. Pérez: comenta que en República Dominicana el cacao criollo es insignificante.

R. Ferreira hace un "comentario general". Considera que hay dificultades para transferir tecnología, aunque esa tecnología ya existe en muchos países. La tecnología que debería y podría llegar a los productores no llega efectivamente.



SEGUNDA SESION

INFORMES TECNICOS

Resultados de la Investigación



INTRODUCCION**Jorge Morera***

El área de Centroamérica, México, República Dominicana y Panamá ha sido productora de cacao desde la época precolombina, tanto en forma cultivada como silvestre.

La explotación se encuentra en diferentes niveles tecnológicos: desde fincas técnicamente explotadas hasta pequeñas propiedades con tecnología rústica.

Con referencia a la investigación, faltan programas continuos y coordinados en la región, excepto en algunos países.

Casi todos los programas de cacao en la región presentan causas comunes de baja productividad y calidad debido a las siguientes causas:

- a. edad avanzada de las plantaciones
- b. material genético utilizado
- c. inadecuado manejo de plantaciones
- d. pérdidas (60%) por enfermedades e insectos
- e. exceso o ausencia de sombra
- f. falta de adecuada zonificación del cultivo
- g. falta de infraestructura en la región
- h. manejo postcosecha rústico, con algunas excepciones.

La calidad del grano de cacao depende primordialmente de los siguientes factores:

1. el tipo de cultivar
2. la fermentación
3. el secado.

El clima y los procesos de fermentación y secado pueden afectar el sabor del cacao; por eso se encuentran diferencias o variaciones entre los países productores y al interior de ellos.

Tradicionalmente el concepto de calidad en cacao ha sido asociado con aquellas características del beneficio de las almendras que se reflejan en el aroma y sabor del chocolate elaborado. En tal sentido, es importante considerar el porcentaje de almendras fermentadas, ya que dicha característica está relacionada de manera directa con la formación de los precursores del sabor y aroma del chocolate y, por lo tanto, con su calidad organoléptica.

* Fitomejorador. Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales, CATIE. Moderador de la Segunda Sesión del Seminario.

**INVESTIGATIONS ON THE TECHNOLOGY OF
THE FERMENTATION PROCESS IN BELIZE****S. Thompson***
C. Stevenson***RESUMEN**

Se presentan los elementos básicos del proceso de cura del cacao (fermentación y secado), así como los resultados de las investigaciones que realiza sobre este tema la Hummingbird Hershey Ltd. (HHL), en sus instalaciones en Belize desde 1982-1983.

Durante la vida del proyecto se han comparado nueve diferentes prácticas del manejo poscosecha, entre otras: tipo de partición de las mazorcas y forma de extracción de las almendras (mecanizada o manual); períodos más o menos prolongados de fermentación; diferentes programaciones para el volteo; baja temperatura de secado versus una alta y rápida y diferentes métodos de fermentación. Un resumen de los resultados de los ensayos se presenta así como las prácticas de poscosecha seguidas en la actualidad por HHL.

SUMMARY

The essentials of the curing process of cocoa are presented, as well as the findings of research conducted in Belize by Hummingbird Hershey Ltd. (HHL) from 1982-1983.

At this time nine different postharvest practices have been compared, among others: kind of partition of pods and extraction of beans (machine/manual); the influence of extended versus shortened fermentation time different turning schedules; slow, low temperature versus rapid, high temperature drying; and different fermentation methods. A summary of the trial outcomes is presented as well as current HHL postharvest practices.

Curing practices, if managed properly, will enhance production of good quality cocoa. Curing occurs in two stages, fermentation and drying. These two stages are necessary to form cocoa flavor and flavor precursors which at roasting give the full chocolate flavor. Fermentation can be simply defined as a mixture of external microbiological sequences characterized by the production of ethanol, acetic and lactic acid from carbohydrates and an internal autolytic sequence involving cocoa bean enzymes. Lopez (1986), suggested that during fermentation the biological barriers within the bean which separate enzymes

* Hershey Foods Corp.

from their substrates are destroyed, allowing enzymes and their substrates to mix freely. The reactions which are induced are responsible for the flavor precursors which develop during roasting, producing the aroma typical of chocolate.

In general, the microbiological sequence or progression of yeasts, lactic acid and acetic acid bacteria influences the course of the fermentation. During the course of fermentation, the fruit pulp, which surrounds the bean, is degraded producing heat, ethanol, lactic and acetic acids. Sufficient production of heat, ethanol, lactic and acetic acids will disrupt subcellular bean structure and cause bean death. The hydrolytic and oxidation reactions which occur alter the carbohydrate, free amino acid, polyphenol and organic acid profiles of the cotyledons.

Drying is an equally important stage in the curing process. It may be described as a continuation of fermentation. Many reactions continue during drying provided the drying temperature is not too high; higher drying temperature will inactivate these reactions. Drying time is also an important parameter which must be considered. Beans dried too rapidly at high temperatures, above 60°C, will retain excessive quantities of acetic acid which will affect flavor dramatically.

Since cocoa flavor development is caused in part by complex interactions between the microbiological components of fermentation, biochemical reactions of flavor and flavor precursors and genetic characteristics of the plant, a multidisciplinary research approach involving microbiology, biochemistry, agronomy and sensory will be the key to gaining a better understanding of the fermentation and drying processes. Several individuals within Hershey's research and development group realized that a well defined experimental project would yield significant benefits to the corporation and make tangible contributions to the industry. Between 1982 and 1983 a research program was developed and the first phase of the program was initiated in Belize, Central America at Hummingbird Hershey Limited, a farm which was purchased by Hershey Food Corporation in the late 1970s. A joint effort between microbiology and biochemistry became an intrinsic part of the research activities on the farm.

The microbiology and biochemistry research team has traveled to the farm to conduct on-site experiments two to three times a year, since the project began. In addition, fermentation and drying studies are conducted throughout the year by a full-time laboratory technician. However, limited biochemical tests and no microbiological tests are performed when the technician works alone. When a complete fermentation and drying study is undertaken the fermentation is monitored microbiologically, biochemically and the liquor sample prepared

from the dried beans is evaluated by a trained sensory liquor panel consisting of nine individuals.

For microbiological and biochemical analysis, sufficient beans are obtained during breaking, and on each day of fermentation and drying. Yeasts, lactic and acetic acid bacteria are enumerated. Microbial isolates are selected from the three selective types of agar media used to enumerate the microbial population. All isolates are taken to the Microbiology Research Laboratory in Hershey, Pennsylvania, USA and identified.

Changes in pH, organic acids and ethanol in the pulp and cotyledon (use HPLC) are monitored biochemically. Analyses are also conducted to determine anthocyanin, moisture and sugar content. These analyses are completed on the farm. Dried samples are also brought back to determine amino acid and carbohydrate profiles.

During fermentation the temperature in the box is taken continuously using a probe attached to a monitor. Soon we will be evaluating a procedure which will be used to determine polyphenols. The critical analysis which is conducted and directs us toward future studies is the sensory evaluation.

We rely on human perception to help us decide the direction of future research activities. Later this year or early next year we may have the ability to compare sensory's flavor evaluation with gas chromatography flavor profiles.

Microbiological studies have given us information about the composition of the microorganisms associated with fermentation on the farm, while biochemical studies have given us information about the changes in concentration of various components during fermentation and drying, such as certain organic acids, ethanol and carbohydrates. Additional information has been obtained concerning temperature patterns, anthocyanin content and seed death.

At this time I would like to present an overview of some of the exploratory activities which have been conducted on the farm in Belize. However, these activities are not necessarily represented according to the sequence of experimental studies conducted on the farm.

1. During the first few years of the operation, wet beans were held in containers such as plastic tubs after breaking, for up to 24 hours to allow drainage of the pulp juice before loading the fermentation box.
2. The effect of breaking pods by hand or machine was evaluated.

3. The extraction of beans from the pod by hand or machine was evaluated.
4. The influence of extended versus shortened fermentation time was evaluated.
5. Different turning schedules was evaluated.
6. Slow, low temperature drying was compared with rapid, high temperature drying.
7. Box and head fermentation methods were compared.
8. The fermentation of ripe yellow pods and other ripe colored pods was compared.
9. The effect of storage of pods after harvest with breaking as soon as possible after harvest was compared.

Each trial study conducted was undertaken to answer microbiological, biochemical questions and to determine impact on flavor. You will no doubt recognize that many of these studies are similar to those which have been completed or are currently being undertaken by researchers in other cocoa-growing countries.

Have we reached any conclusions concerning the effect of various handling practices on fermentation and/or flavor as a result of our efforts? Yes and no.

1. We have concluded that holding wet beans in containers after breaking for various periods of time did not provide any significant benefits, the practice was therefore eliminated.
2. Hand breaking yields less damaged beans. However, with the centralized operation we have in Belize, machine breaking is more practical and speeds up our ability to obtain sufficient quantities of wet beans, and there appears to be no significant difference in flavor between samples evaluated from pods broken by hand or machine.
3. Hand extraction of beans from the pods following breaking yields beans with much less pod husk and placenta in the wet beans to be fermented. I strongly believe that introducing pod husk and debris will introduce undesirable microorganisms. Hand extraction is the preferred process. It was instituted on the farm this year and will continue.
4. We have decreased the fermentation time from six to four days over the course of our studies, and an improvement in flavor has been attained. A decrease in acid flavor, and

the elimination of over fermented characteristics such as putrid, musty, earthy and hammy flavors have also been noted. Flavor analyses were conducted on beans fermented from one to ten days. The shorter fermentation of four days gives the better flavored product.

We will continue to reevaluate fermentation time over the next two years as it appears that two different fermentation time schedules may be used. That is, during the dry season, approximately March through June, a shorter fermentation may be desirable, whereas during the wet season, or the remaining months, a longer fermentation may be desirable. Our peak harvest occurs during March, April and May.

5. Experiments to determine the effect of turning have not yielded sufficient data whereby a change in turning schedule would be justifiable. We currently turn every day during the four-day fermentation.
6. Slow drying at a maximum of 60°C is the best process to use. The beans should be turned during the first two days as often as possible. We generally dry for five days. The beans are dried 16 h each day for five days. The beans are dried artificially in flat bed and circular driers. The latter, which have plows, can be programmed to turn the beans at any desired time interval.
7. Heap fermentation has been examined, but box fermentation has proved to be the most the practical fermentation process on the farm. We have observed some difference in flavor between beans fermented in a heap as opposed to a box; in some cases the flavor quality was better in beans heap fermented while on other occasions the flavor was the same.
8. Studies which compare fermentation of ripe yellow pods with fermentation of other ripe pods have not been completed.
9. Pods may be stored for a limited time after harvest and prior to breaking. We do know that an extended storage of fully ripe pods for 12-14 days is detrimental. The pods become soft, due to decomposition, and many beans germinate in the pod. During the fermentation of beans from pods held for 12-14 days, the fermentation temperatures increase rapidly in the fermentation box and the beans are very high in acidity. If pods are harvested when fully ripe, storage time should not be greater than approximately three to five days. One also has to consider the climatic conditions under which pods will be stored if they are fully ripe when harvested, to enable determination

of the length of storage time. Pods harvested when partially ripe can be held longer before breaking.

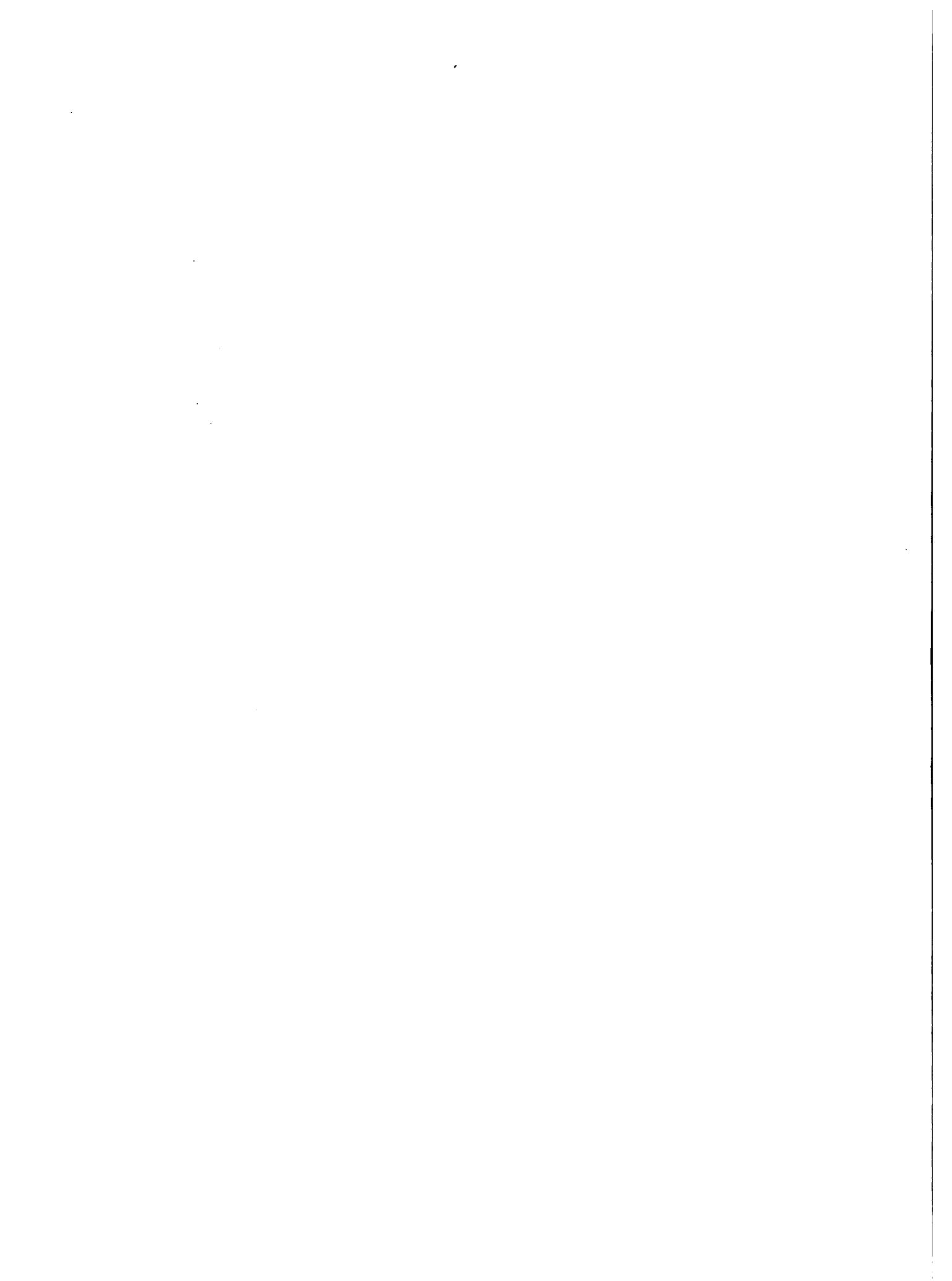
CURRENT PRACTICES AT HUMMINGBIRD

Pods are harvested and held a maximum of five days before they are broken. The beans are fermented for four days with turning every 24 h. Three of the boxes have the same dimensions 2.4 m long, 1.1 wide, 0.5 deep. The fourth box measures 1.2 m long, 1.0m wide and 0.9 m deep. As mentioned earlier, beans are dried using artificial driers for five days, 12-16 h/day. Dried beans are bagged, stored and shipped to Hershey Chocolate, USA approximately every 60-90 days.

We have completed a number of studies to determine which conditions will give a better quality flavored bean. We are probably at the midpoint of efforts, and several additional studies must be conducted. Very soon modifications in the factory in Belize will be initiated, specifically the size of the fermentation boxes will be changed, although we have not yet made the final decision on the dimensions. We will evaluate the effect of these changes on fermentation and flavor before a total change throughout the factory is made, to make sure that we are moving in the correct direction.

Although most of our research work has been directed towards establishing the fermentation and drying regime in order to produce a quality flavored bean, we strongly believe that the genetic composition of the bean is an important piece of the puzzle which cannot be ignored. All of us at this conference probably agree that the genetic composition of the beans will influence flavor, but the amount of flavor which develops is influenced by fermentation and drying practices. Within the next two years we plan to examine the influence of genetic make-up of the bean on flavor. Once we obtain sufficient quantities of clonal types in Belize, we will conduct various fermentation experiments to determine differences in flavor quality.

We still do not completely understand the fermentation process, however, since 1983 we have answered specific questions and have increased our knowledge of post harvest practices. We will continue to explore the critical steps involved in chocolate flavor development. A better understanding of fermentation and drying should guide us towards a greater insight of cocoa flavor and development of procedures necessary to assess the flavor potential of raw cocoa. As we learn how to manipulate process on the farm in Belize and consistently produce a more flavorful fermented dried bean. In addition, the information which will be gained can be disseminated to the industry in forums such as this.



**COMPARACION DE LA FERMENTACION DE PEQUEÑAS CANTIDADES
(25, 37.5 Y 50 kg), DE CACAO (THEOBROMA CACAO) EN TRES
DIFERENTES ALTITUDES DE COSTA RICA**

Jorge Eduardo Vargas Zúñiga*

RESUMEN

Se evalúan los métodos de fermentación de montones y gavetas Rohan, usando pequeñas cantidades de cacao en tres zonas cacaoteras de diferente altitud en Costa Rica.

No se encontró relación entre la agricultura y el porcentaje de granos fermentados. Con las gavetas Rohan se obtuvo una menor proporción de granos fermentados (88.94%) que con los montones (91.21%).

El porcentaje de granos fermentados varió poco con las cantidades utilizadas en esta investigación, aunque se muestra una clara disminución a medida que la cantidad de cacao en fermentación es menor.

SUMMARY

Rohan boxes and lot fermentation methods are evaluated using small quantities of cocoa from three cocoa producing zones at different altitudes in Costa Rica.

A correlation between altitude and percent of fermented beans was not found. Rohan boxes showed a smaller percentage of fermented beans (88.94%) as compared to the lot method (91.21%).

Percent of fermented beans changed as the quantities of cocoa were varied in the study. A decrease was observed when smaller quantities of cocoa were fermented.

* Investigador en Cacao. Facultad de Agronomía. Universidad de Costa Rica.

INTRODUCCION

En la Zona Atlántica se ha concentrado la mayor parte del área cultivada de cacao con 13 082.9 ha (1984). El cacao por su rentabilidad, se ubica dentro de los cultivos de agricultura de cambio, y se lo incentiva en nuevas áreas. Por otra parte, también se ha generado ya la suficiente información para aumentar las bajas producciones provocadas por la Moniliasis (Moniliphthora roreri) en áreas fuertemente atacadas por este hongo.

La calidad es un aspecto importante para la aceptación del cacao en el mercado nacional e internacional. Sin embargo, el cacao en Costa Rica no se paga aún por su calidad; muchos agricultores entregan un producto de mala calidad por no realizar la fermentación o por hacerla en forma deficiente. Este aspecto deberá mejorarse al buscar la alta tecnificación que se necesita para competir a nivel internacional; será necesario el pago del producto por su calidad, como incentivo al agricultor para que haga este trabajo.

Se ha evaluado la posibilidad de fermentar cacao en fincas de medianos agricultores (más de 3 ha) cuyas producciones quincenales llegan a proporcionar cantidades de almendras entre 50-70 kg, las cuales pueden ser bien manejadas por medio de montones o Gavetas Rohan (Arroyo, 1987; Madriz, 1987; Ramírez, 1988), aunque el cultivo del cacao se ha caracterizado por la participación de pequeños agricultores, los cuales representan un 63.5% del total de productores dedicados a esta actividad (Censo Agropecuario 1984). Por tal razón, se hace necesario generar mayor información sobre la cantidad mínima que se puede fermentar adecuadamente por los métodos de montones y Gavetas Rohan como una alternativa para el beneficio de las producciones de pequeñas fincas (menos de 3 ha).

Con estos antecedentes, el presente trabajo se realiza con los siguientes objetivos:

a. Determinar si en las fincas ubicadas en el bosque premontado húmedo (más de 800 msnm), la fermentación de pequeñas cantidades de cacao fresco (25, 37.5 y 50.kg) en montones y Gavetas Rohan mejora la calidad.

b. Estudiar el efecto de la elevación de temperatura ambiental sobre el desarrollo del proceso de fermentación.

c. Comparar el potencial de ambos sistemas de fermentación para mejorar la calidad de pequeñas cantidades de cacao.

d. Estudiar el efecto de la cantidad de cacao a fermentar sobre la calidad final del producto.

REVISION DE LITERATURA

Hardy (1961) consideró que la gradiente de temperatura generada en la masa de cacao bajo el sistema de fermentación denominado montones, está directamente relacionada con la temperatura ambiental, humedad y movimientos del aire circundante.

Roelofsen (1958) anota que, a menores temperaturas ambientales, los cambios en la microflora son más lentos, lo cual es confirmado por Moreno (1980), al observar que a alturas mayores de 800 m la fermentación demora más tiempo que en zonas con alturas inferiores a los 100 m.

Arroyo (1987), fermentando por el método de montones cantidades de 50 kg y 70 kg de cacao fresco en tres zonas cacaoteras de Costa Rica, encontró una correlación positiva significativa ($P = 0.01$) entre los porcentajes de fermentación obtenidos por las pruebas de lija y flotación y las temperaturas ambientales. Determinó que a mayores temperaturas ambientales se dan mayores porcentajes de fermentación.

Madriz (1987), trabajando con 70 y 35 kg por el sistema Gavetas Rohan, consideró que la proporción de grano marrón (indicativo de una buena fermentación) depende del sistema de fermentación y no de la cantidad. De la misma forma, Arroyo (1987), quien trabajó con montones de 70 y 50 kg, no encontró diferencias significativas entre las cantidades.

Palma (1951) observó que la duración de la fermentación depende de la cantidad de cacao que se trate, de la variedad, de la época del año y de la zona.

Arroyo (1987), utilizando la prueba de lija, determinó que en las fermentaciones realizadas a menor altitud se obtenían los mayores porcentajes de fermentación. Madriz (1987) y Ramírez (1988), utilizando esta prueba, no encontraron una relación tan estrecha y determinante con la altitud. Ramírez (1988) encontró que el tiempo de fermentación es una característica particular de cada zona, la cual está influida por el origen genético, la altura a que se cultive, el sistema de fermentación empleado y la época de cosecha.

Madriz (1987) encontró diferencias en el porcentaje de almendras pizarra cuando fermentó 35 kg (13.2) y 70 kg (11.3%), mientras que Arroyo (1987), que fermentó entre 50 kg (6.08%) y 70 kg (5.20%), no las observó.

Arroyo (1987) observó también que, a medida que la fermentación se realizaba en lugares más altos, la producción de granos marrón disminuía. En los trabajos de Madriz (1987) y Ramírez (1988) esa variable no muestra relación con la elevación.

MATERIALES Y METODOS

Localización del área experimental

Las fermentaciones de este experimento se llevaron a cabo en tres sitios diferentes del país: Río Frío, en la finca experimental de la Universidad de Costa Rica llamada La Rambla, con una altitud de 100 metros sobre el nivel del mar (msnm), del 18 al 22 de febrero de 1988. El otro lugar donde se fermentó fue Turrialba en la finca propiedad del CATIE, Cabiria, a 600 msnm, del 6 al 10 de febrero del mismo año. El tercer lugar donde se ubicó el ensayo fue la finca El Trapiche, localizada en Juan Viñas, a una altitud de 1300 msnm; la fermentación se realizó del 13 al 17 de marzo.

Estos lugares fueron escogidos por ser representativos de las zonas cacaoteras más importantes del país. En el caso de Juan Viñas, a pesar de no ser una finca dedicada a la producción de cacao, se escogió por reunir las condiciones de las fincas cacaoteras ubicadas en el bosque premontano húmedo. Esta es una zona ecológica apta para esta cultivo; se está incrementando allí el cultivo del cacao y no se tiene información sobre la posibilidad de realizar una fermentación adecuada.

En los Cuadros 1 y 2 se resumen los datos geográficos y climáticos de las fincas involucradas en esta investigación.

Obtención del material experimental

El material utilizado proviene de las fincas del CATIE, ubicadas en Turrialba y La Lola (ver datos en los Cuadros 1 y 2); son mezclas de híbridos y clones.

Las mazorcas se amontonaron en un lugar fresco, por espacio de 24 horas. Se procedió al desgrane manual y a la eliminación de materiales que pudieran afectar el proceso de fermentación, tales como placentas, almendras sucias, almendras enfermas, pedazos de concha, etc.

Sistemas de Fermentación

En cada localidad fueron fermentadas masas de almendras de 25, 37.5 y 50 kg de cacao fresco, utilizando los sistemas de Gavetas Rohan y montones.
Sistemas Gavetas Rohan

En las fermentaciones efectuadas por este sistema se utilizó una gaveta construida de Laurel (*Cordia alliodora*) (ver Fig. 1). Estas medidas son diferentes al diseño original (Rohan 1964) y permiten fermentar 70 kg de cacao fresco.

Para mantener el grosor de 10 cm a la masa de almendras se utilizó una regla de 10 cm de ancho cortada a la medida interna de la gaveta, la cual se movió y fijó a fin de mantener dicha condición.

Las gavetas fueron cubiertas con hojas de plátano o banano (*Musa* sp) y sacos de gangoche, con el fin de garantizar poca pérdida de calor. Cada gaveta se colocó sobre troncos de unos 5 cm de diámetro, para mejorar la aireación y garantizar un buen drenaje de los fluidos resultantes de la fermentación. Al segundo día se eliminaron los troncos y se colocó la gaveta sobre el suelo para disminuir la pérdida de calor.

Sistema montones

En este caso las cantidades de cacao ya pesadas se depositaron sobre tarimas de laurel (ver Fig. 2).

Luego se elaboraron montones cónicos en la proporción que la cantidad permitiera. Se cubrieron con hojas de plátano y gangoche. Se realizaron remociones de la masa de cacao cada 24 horas.

Diseño Experimental

El diseño utilizado fue de parcelas subdivididas con cuatro repeticiones, en el cual los lugares correspondieron a la parcela grande, los sistemas de fermentación a la parcela mediana y las cantidades de cacao a la parcela pequeña.

Unidad Experimental

La conformaron cada montón y cada Gaveta Rohan con el respectivo tratamiento.

VARIABLES EVALUADAS

A 100 almendras de cada tratamiento y de cada repetición se les realizó un corte transversal longitudinal y se clasificaron con base en su apariencia interna (color y consistencia) y en los criterios propios de cada laboratorio.

En la prueba de corte realizada en el CATIE las almendras se clasificaron como: a) bien fermentadas (BFER), aquellas cuyo color interno fuera marrón y además presentara una textura abierta con grietas internas (en la Norma Oficial de Calidad para Cacao Seco en Grano de Costa Rica, publicada en setiembre 7, de 1988, esta fracción corresponde a los granos fermentados); b) almendras moderadamente fermentadas (MFER), almendras color violeta no muy intenso con textura abierta (en las Normas Oficiales esta fracción podría corresponder a los granos violeta, dado que no se considera la textura de estas almendras en las Normas Oficiales; c) almendras sin fermentar (SFER),

almendras que muestran internamente una coloración negruzca, gris oscuro o violeta intenso con una textura compacta (esta fracción puede corresponder en las Normas Oficiales a los grupos pizarra). Las almendras bien fermentadas y las moderadamente fermentadas se sumaron para formar el total de almendras fermentadas (TOTAL).

RESULTADOS Y DISCUSION

Porcentaje de granos fermentados

Esta fracción (TOTAL) corresponde a la suma de los granos moderadamente fermentados (MFER) y los granos bien fermentados (BFER).

No se encontró relación entre la altura y el porcentaje de granos fermentados (Cuadro 3), se observó en Turrialba un 96.44%; seguido por Río Frío con 92.05%. En Juan Viñas se presentó el menor porcentaje de granos fermentados (79.87%). Ramírez (1988) tampoco encontró relación entre el porcentaje de granos fermentados y la altitud a la que se realizó el proceso.

Con las Gavetas Rohan se obtuvo una menor proporción de granos fermentados (88.94) que con los montones (91.21%) (ver Cuadro 3). Sin embargo, para esta variable Ramírez obtuvo iguales porcentajes con ambos sistemas.

El porcentaje de granos fermentados varió poco con las cantidades utilizadas en esta investigación, aunque se muestra una clara disminución a medida que la cantidad de cacao en fermentación es menor. El más alto porcentaje se observó con 50 kg de cacao (91.84%), seguido por la muestra de 37.5 kg (90.28%). El menor porcentaje de granos fermentados se produjo con 25 kg de cacao (87.70%). (Cuadro 3).

Porcentaje de granos bien fermentados

El porcentaje de grano bien fermentado disminuyó al aumentar la elevación. En Juan Viñas se observó el valor más bajo (25.20%), mientras que en Turrialba se obtuvo un valor intermedio (35.02%). Los porcentajes mayores de este grano se dieron en Río Frío (57.30%). Estas diferencias fueron altamente significativas ($p = 0.01$). (Cuadro 3).

El cacao fermentado por el sistema de montones (34.77%) y Gavetas Rohan (31.50%) no mostró grandes diferencias.

Al fermentar 50 kg de cacao fresco se obtuvo el mayor porcentaje de granos bien fermentados (36.55%), seguido por 37.5 kg (32.70%). En la fermentación de 25 kg se dio la menor cantidad de este grano (29.66%). Conforme se incrementó la

cantidad inicial de cacao a fermentar, el porcentaje de almendras bien fermentadas fue mayor.

Porcentaje de granos moderadamente fermentados

El menor porcentaje de granos moderadamente fermentados se obtuvo en Río Frío (34.75%), mientras que los mayores porcentajes se obtuvieron en Turrialba con 61.42% y en Juan Viñas con 54.67%. Estas diferencias fueron altamente significativas. (Cuadro 3).

El cacao fermentado por el sistema de montones mostró un 56.44% de grano con esta condición; superó al sistema de Gavetas Rohan, con el cual se produjo 57.44% de granos moderadamente fermentados.

Utilizando 50 kg de cacao fresco en el proceso, el porcentaje de este grano fue menor (55.29%) que el observado en la fermentación de 37.5% kg (57.50%) y 25 kg (58.04%). Hubo diferencias altamente significativas ($p = 0.01$), en los 50 kg respecto a las otras cantidades.

Prueba de lija

La prueba de lija mostró a Río Frío como el mejor lugar para realizar la fermentación; allí se obtuvo 74.75% de granos bien fermentados. Turrialba con 63.83% y Juan Viñas con 62.50% tuvieron menos condiciones para favorecer una fermentación tan buena como la efectuada en Río Frío. Esas diferencias fueron altamente significativas ($p = 0.01$).

En estos resultados se nota cómo la altitud guarda relación inversa con la calidad del proceso de fermentación, dado que la gradiente de temperatura entre la masa de cacao en fermentación y el ambiente fue menor en los lugares con una temperatura ambiental mayor.

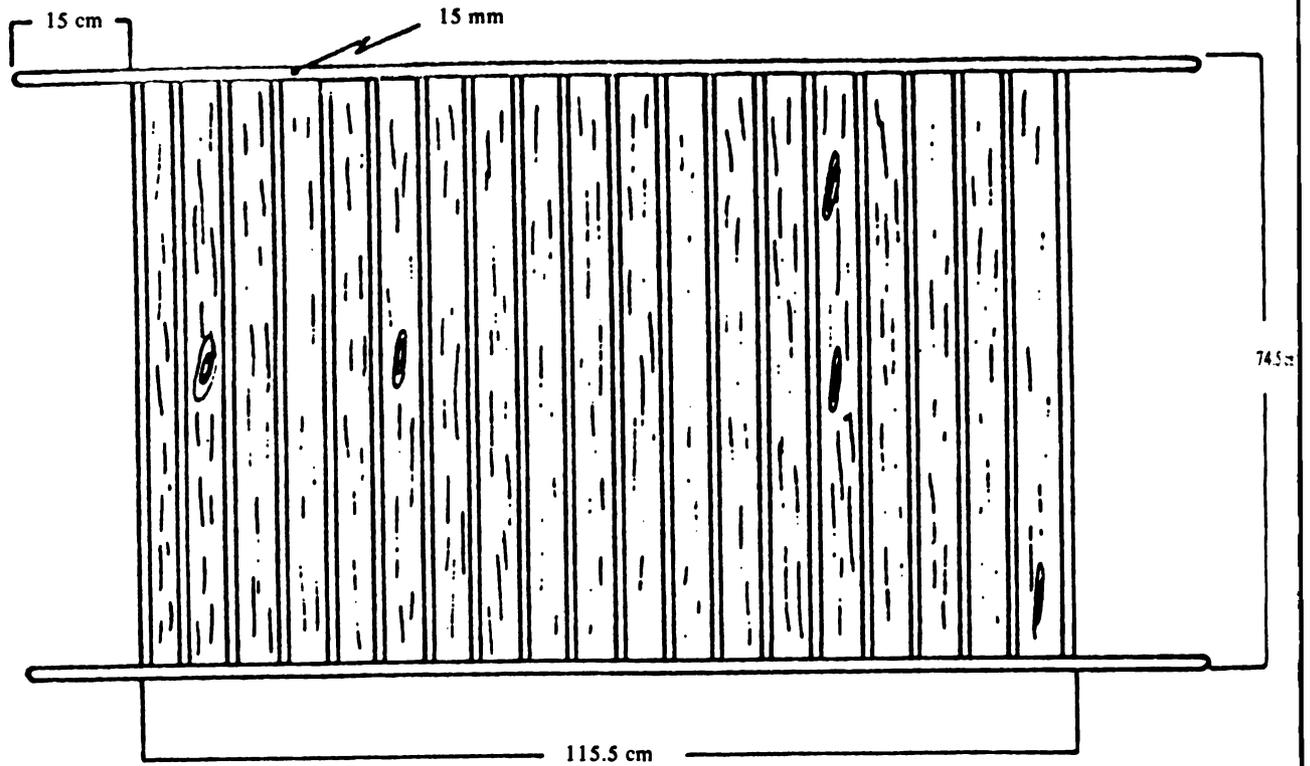
Al comparar los sistemas, el de montones (con 67.61%) se comportó ligaramente mejor que el de Gavetas Rohan, que alcanzó 67.44%.

Con 25 kg se obtuvo el menor valor para esta prueba, con 66.10%, mientras que con 37.5% kg y 50 kg se alcanzó 67.50 en ambos, lo cual demuestra que es más difícil la fermentación de pequeñas cantidades, debido a su mayor superficie de exposición.

Prueba de flotación

Esta prueba no determinó diferencias en el porcentaje de fermentación para los tratamientos, sistemas de fermentación y cantidad inicial de cacao puesta a fermentar.

VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL

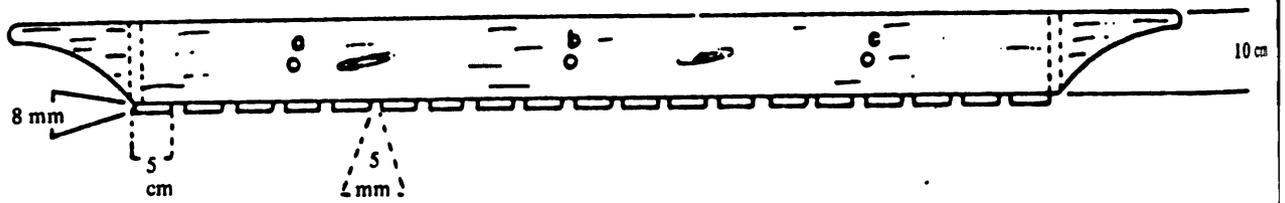


Fig. 1. Esquema representativo de una gaveta de tipo Rohan modificado empleada para realizar la fermentación.

Esta prueba no se correlacionó con la prueba de corte, aunque sí determinó diferencias entre los cacaos fermentados en diferentes lugares. Cuando se fermentó en Turrialba se logró el mayor porcentaje de fermentación (99.80%), seguido por Río Frío (98.45) y en último Juan Viñas (96.96%). Estas diferencias fueron altamente significativas ($p = 0.01$).

CONCLUSIONES

Según la prueba de corte realizada en el CATIE no es recomendable fermentar cantidades pequeñas (25, 37.5 y 50 kg) de cacao fresco en lugares cuya altitud sea mayor a los 1300 metros sobre el nivel del mar, en Costa Rica, dado que en esos lugares se obtienen cantidades inferiores a las observadas en cacaos fermentados en lugares de menos de 600 metros sobre el nivel del mar.

La fermentación de pequeñas cantidades de cacao (25, 37.5 y 50 kg) mediante los sistemas de Gavetas Rohan y de montones mejora la calidad de las almendras, pero no lo suficiente como para ser competitivos a nivel internacional.

Las pruebas de flotación y lija son adecuadas para determinar diferencias en la cantidad de granos fermentados en muestras fermentadas en diferentes lugares.

Cuando se fermentan pequeñas cantidades de cacao (25, 37.5 y 50 kg), el sistema de fermentación utilizado tiene poca influencia sobre la calidad final de las almendras.

A medida que aumenta la cantidad de cacao a fermentar, es más fácil mejorar la calidad de las almendras.

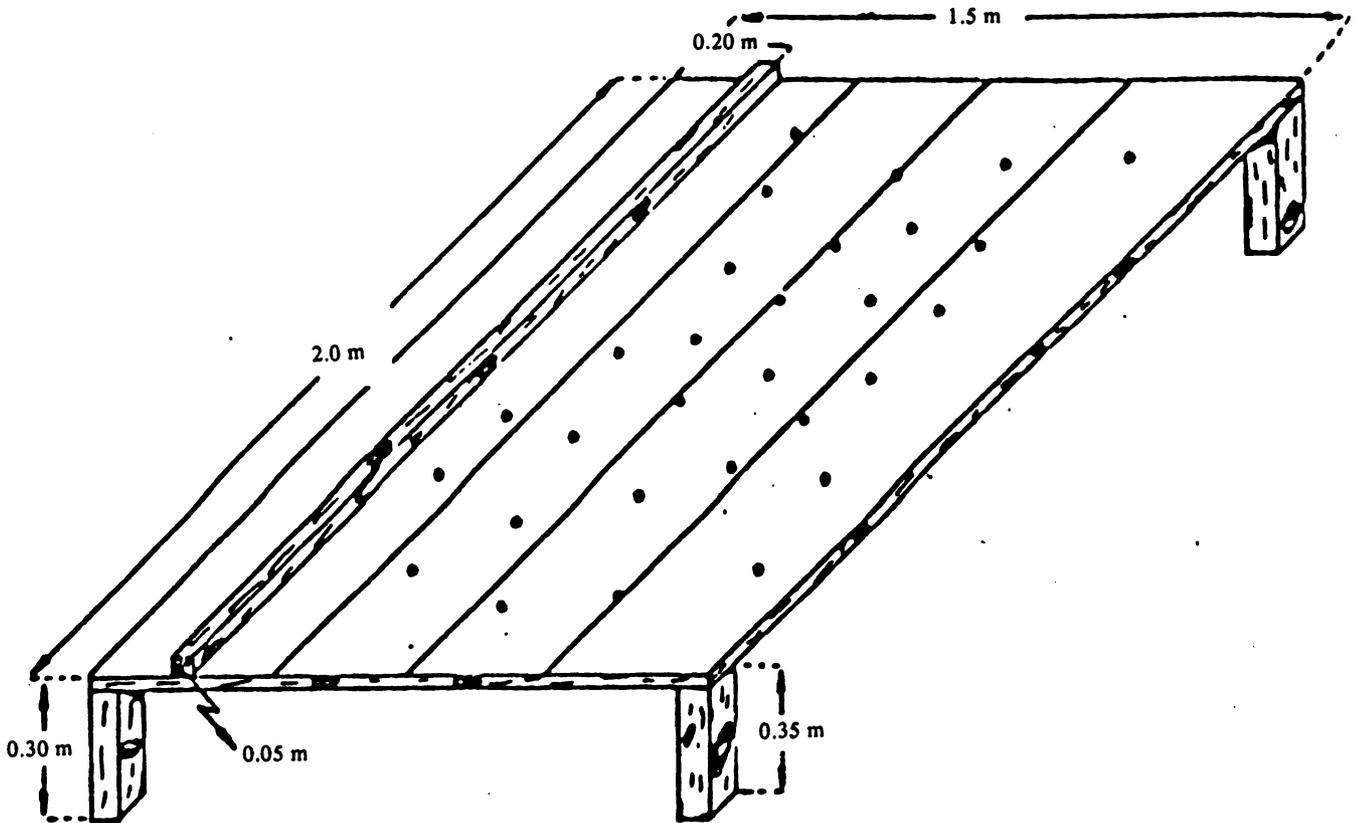
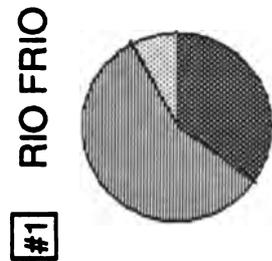
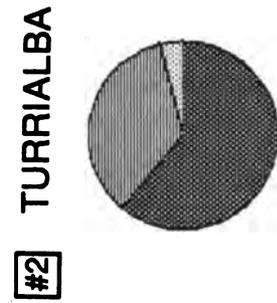
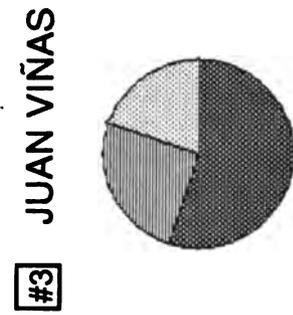
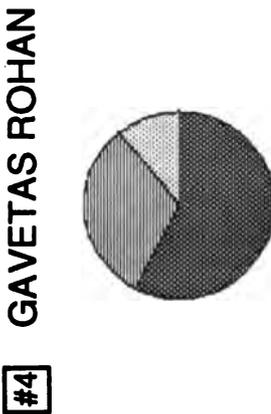
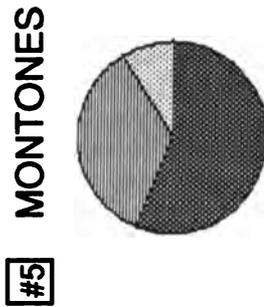


Fig. 2. Esquema representativo de la tarima de madera, sobre la cual se colocaron los montones de cacao para fermentar.



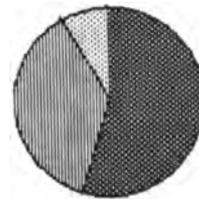
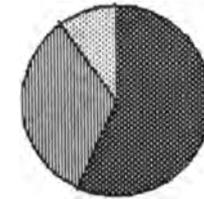
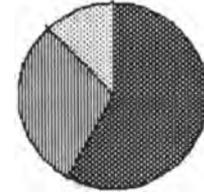
#6



#9 25.0 Kg.

#8 37.5 Kg.

#7 50.0 Kg.



#	1	2	3	4	5
	8	4	20	11	9
	57	35	25	31	35
	35	61	55	57	56
					%

#	6	7	8	9
	N	8	10	12
	N	37	33	30
	N	55	57	58
				%

Fig. 3 Esquema representativo de los resultados de la prueba de corte realizada en el CATIE. Costa Rica, 1988.

Cuadro 1. Datos climáticos de las fincas donde se realizó el ensayo. Costa Rica, 1988.

Lugar	Precipitación	Temperatura Máxima (grados centígrados)	Temperatura Mínima	Clasificación según Holdrige
Río Frío Húmedo (La Rambla)	4 000	28.5	33.0	Bosque Tropical
Turrialba (Cabiria)	2 639	27.0	17.7	Bosque muy Húmedo Premontano
Juan Viñas (El Trapiche)	2 200-4 500	24.5	17.5	Bosque muy Húmedo Premontano
La Lola Húmedo	3 574	20.5	30.1	Bosque Tropical

Varias fuentes

Cuadro 2. Ubicación geográfica de las fincas donde se localizó el trabajo, Costa Rica, 1988.

Lugar	Distrito	Cantón	Provincia	Longitud	Latitud	Altitud
Río Frío (La Rambla)	Horquetas	Sarapiquí	Heredia	84°46' Oeste	10°25' Norte	100
Turrialba (Cabiria)	Central	Turrialba	Cartago	83°38' Oeste	09°53' Norte	600
Juan Viñas Primero		Jiménez	Cartago	83°45' Oeste	09°54' Norte	1 300
La Lola	Bataán	Matina	Limón	83°25' Oeste	10°05' Norte	40

Cuadro 3. Porcentajes promedios de granos sin fermentar, granos fermentados (granos bien fermentados y granos moderadamente fermentados obtenidos en las pruebas de corte, lija y flotación realizadas en el Laboratorio del CATIE. Prueba de Duncan. Costa Rica. 1988.

	SFER %	BFER %	MFER %	Granos Fermentados	Prueba Lija	Prueba Flotación
Lugares						
Río Frío	7.95 b	57.30 a	34.75 c	92.05 a	74.75 a	98.45 b
Turrialba		3.56 b	35.02 b	61.42 a	96.44 a	63.83 b99.80a
Juan Viñas		20.13 a	25.20 c	54.67 b	79.87 b	62.50 b96.96c
Métodos						
Gavetas	11.06 a	31.50 a	57.44 a	88.94 a	66.44 a	98.75 a
Montones	8.79 a	34.77 a	56.44 a	91.21 a	67.61 a	98.11 a
Cantidades (kg)						
50.0	8.16 a	36.55 a	55.29 a	91.84 a	67.50 a	99.00 a
37.5	9.72 a	32.78 a	57.50 a	90.28 a	67.50 a	98.42 a
25.0	12.30 a	29.66 a	58.04 a	87.70 a	66.10 a	97.88 a

Los promedios con diferente letra en la misma columna son diferentes según la prueba de Duncan.

SFER = Granos sin fermentar.

BFER = Granos bien fermentados.

MFER = Granos moderadamente fermentados.

LITERATURA CITADA

- ARROYO, G. A. 1987. Estudio de la fermentación del cacao (Theobroma cacao) en pequeños montones en tres lugares de la Zona Atlántica de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Turrialba, Universidad de Costa Rica. 89 p.
- HARDY, F. 1961. Manual de Cacao. IICA. Turrialba, Costa Rica. 439 p.
- MADRIZ, J.E. 1987. Estudio de la fermentación del cacao en Gavetas Rohan en tres fincas de la Zona Atlántica de Costa Rica. 79 p.
- MORENO, P.L. 1980. Beneficio del cacao. El Cacaotero Colombiano (Col) 12:13-18.
- PALMA, M. 1951. The processing of fresh cacao seeds. New York, Rockwood.
- RAMIREZ, J.J. 1988. Estudio de la fermentación del cacao (Theobroma cacao) mediante cuatro sistemas de fermentación en cuatro zonas cacaoteras de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Turrialba, Universidad de Costa Rica. 142 p.
- ROELOFSEN, P. A. 1958. Fermentation drying and storage of cacao beans. Advances in Food Research. 8:225-296 p.

**EVALUACION DEL PROCESO DE FERMENTACION
DEL CACAO EN COSTA RICA**

Alicia Hernández P.*

RESUMEN

La fermentación del cacao en Costa Rica se realiza en forma artesanal, lo cual conlleva mala calidad del producto. En el presente trabajo se evaluó el proceso de fermentación llevado a cabo por la cooperativa COOPESANCARLOS, con el objetivo de mejorar el sistema y en el futuro tomarlo como modelo e irradiarlo a todas las zonas productoras de cacao en el país. A cada muestra se le realizaron 12 análisis, de los cuales se reportan tres en cada caso. El pH disminuyó durante el proceso debido a la producción de ácido acético al oxidarse el etanol. El contenido de antocianinas disminuyó durante la fermentación debido a hidrólisis enzimática. El % de cenizas también disminuyó; se comprobó que existe una migración de sales inorgánicas desde el cotiledón hacia la testa. En general el proceso de fermentación se puede catalogar como bueno; sin embargo, es necesario disminuir la acidez del producto.

SUMMARY

In Costa Rica, the fermentation of cocoa is generally carried on using traditional methods. Nevertheless, in the northern cocoa producing region, the postharvest management of the beans has been modernized by COOPESANCARLOS. The fermentation technique, used by this cooperative, was studied to improve on the system and use it as a model for the other regions of the country. The samples were analyzed using twelve different methods, three of which are reported on this paper. pH values decreased during the process due to oxidation of ethanol to acetic acid*; antocianins decreased as a result of enzymatic hidrolisis. Ash percentage also decreased confirming the migration of inorganic salts from the shell to the testa. In general, the process of fermentation can be considered acceptable, but the acidity of the beans must be decreased.

* Centro de Investigación en Productos Naturales (CIPRONA),
Universidad de Costa Rica.

INTRODUCCION

El proceso tradicional de fermentación y secado de cacao, a pesar de ser sencillo y económico, presenta la gran desventaja de que el producto obtenido no tiene una calidad constante, ni en características químicas ni físicas, lo cual se traduce en el bajo precio que se paga por las semillas.

En Costa Rica el cultivo del cacao se ha fomentado nuevamente en los últimos seis años, razón por la cual es necesario establecer sistemas de fermentación y secado mediante los cuales se pueda obtener un producto con los requisitos de calidad necesarios para competir en mercados internacionales y, en especial, que brinden al agricultor una alternativa eficiente y económica en los procesos posteriores a la cosecha del grano.

La Cooperativa COOPESANCARLOS es una de las pocas instituciones en el país que se ha organizado para realizar el proceso de beneficiado en una forma más tecnificada. Esa cooperativa cuenta con un beneficio de cacao a disposición de los agricultores de la Zona Norte, que funciona desde setiembre de 1987.

El sistema de fermentación empleado por esta cooperativa y la operación de secado no han sido evaluados, por tal causa, se decidió hacer un seguimiento del proceso, con el propósito de mejorar el tratamiento postcosecha al máximo.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Los cambios que se presentan durante la fermentación se pueden resumir de la siguiente forma:

- La destrucción de células pigmentadas o cambios en la pigmentación interna del cotiledón.
- La oxidación o transformación del sabor astringente de los cotiledones.
- El desarrollo del sabor y del aroma del chocolate.

En general existen varias formas para fermentar cacao. Los métodos más utilizados son: curado en plataforma de secado, fermentación en canastas, en montones, en cajas y en sacos.

Bioquímica de la fermentación

Según Enríquez (1985) existen dos fases diferentes durante la fermentación: la hidrólisis y la oxidación.

Durante la hidrólisis, en la fase inicial de la fermentación, el bajo pH de la pulpa (3.4 a 4.0), el alto

contenido de azúcar (8 a 24%) y la baja tensión del oxígeno, favorecen el crecimiento de levaduras anaeróbicas. Ellas dominan la fermentación entre 24 y 36 horas después de iniciado el proceso. Las levaduras causan una fermentación alcohólica; convierten los azúcares en alcohol y dióxido de carbono (López, 1986).

Durante esta etapa, las antocianinas son destruidas por la acción de la enzima glicosidasa, que se activa tan pronto la semilla muere y los sustratos migran a los sitios activos. Esta enzima actúa a un pH entre 4.0 a 4.5 y a una temperatura de 45°C.

La 3- β -D-galactosidilcianidina y la 3- α -L-arabinosidilcianidina son responsables del color púrpura; cuando las células se destruyen, estos pigmentos son hidrolizados a azúcares y cianidina. La cianidina forma una pseudobase estable e incolora. A pesar de que los pigmentos no son los responsables del aroma, su hidrólisis es muy importante, ya que hay una relación inversa entre el desarrollo del sabor y el color púrpura retenido (López, 1986; Quesnel, 1973).

Otra reacción importante que ocurre durante la fase anaeróbica es la hidrólisis de las proteínas en aminoácidos y péptidos. La proteólisis ocurre a una temperatura óptima de 55°C y a un pH de 4.7 (López, 1986).

El azúcar dominante en la almendra sin fermentar es la sacarosa; durante la fermentación se hidroliza casi completamente a fructosa y glucosa, como resultado de la acción de la invertasa presente en la semilla. Además, la arabinosa y la galactosa son liberadas como resultado de la hidrólisis de las antocianinas. A pesar de que hay formación de azúcares durante la fermentación, el incremento no es evidente, ya que es mayor el consumo y la pérdida por exudación a través de la testa (López, 1986).

Durante la fase aeróbica o de oxidación, se produce la condensación química de los compuestos polifenólicos en productos complejos insolubles que tienen poco o ningún sabor. Esta oxidación continúa en la etapa de secado, hasta que el contenido de humedad se reduce al punto que impide que prosiga la actividad enzimática. Esta fase origina el color pardo de las almendras, signo de transición entre la hidrólisis y la oxidación (Lehrian, 1986).

A medida que el oxígeno se difunde dentro de los tejidos, la oxidasa se activa y las condiciones aeróbicas, así como los productos de oxidación de los polifenoles, progresivamente inhiben las enzimas que estaban activas durante la fase anaeróbica.

Las cianidinas y los complejos fenol-proteína formados durante la fase anaeróbica sufren reacciones oxidativas. La epicatequina se convierte en el sustrato preferido de la polifenoloxidasas. Su acción se manifiesta por medio del color café que aparece en la superficie del cotiledón al terminar la fermentación. Los complejos formados entre las proteínas y los polifenoles traen como consecuencia la inactivación de enzimas, a medida que el encafecimiento avanza.

Durante la etapa de secado, las reacciones de oxidación que empezaron durante la fermentación se aceleran debido a la mayor exposición de los tejidos al aire (López, 1986).

MATERIALES Y METODOS

La evaluación experimental de las muestras se llevó a cabo en el laboratorio del Centro de Investigación en Productos Naturales (CIPRONA) de la Universidad de Costa Rica.

El proceso de fermentación se realizó en el beneficio de cacao de la cooperativa COOPESANCARLOS, ubicada en el cantón de San Carlos, provincia de Alajuela, a 650 msnm.

El cacao estudiado provenía de la zona de Fortuna. El material se recolectó una vez cada 15 días. Los períodos de recolección de las muestras son los mínimos, con el fin de evitar al máximo variaciones por cambios climáticos. Las muestras se tomaron de diferentes partes de la caja después del volteo, para garantizar su homogeneidad. El experimento se repitió tres veces.

En el caso de las cajas Rohan, la fermentación se llevó a cabo con cinco cajas; estas se rotaron diariamente y la muestra se tomó de la caja 3. El experimento se repitió dos veces.

La fermentación se llevó a cabo durante 6 días, para ambos métodos. En el caso de las cajas en escalera, la muestra se volteó 48 horas después de iniciado el proceso, y se continuó volteando cada 24 horas hasta cumplir los 6 días de fermentación.

Los códigos utilizados para diferenciar los experimentos son los siguientes:

- 1- Experimento 1 en cajas en escalera.
- 2- Experimento 2 en cajas en escalera.
- 2R-Experimento 2 en cajas Rohan.
- 3- Experimento 3 en cajas en escalera.
- 3R-Experimento 3 en cajas Rohan.

Nota: No existe el Exp. 1 en cajas Rohan.

Las muestras se enumeraron de 1 a 8; cada una corresponde a:

Muestra 1: entrada del cacao a caja 1; muestra sin fermentar.

Muestra 2: Se toma a las 24 horas de iniciado el proceso, la masa no se voltea.

Muestra 3: Se toma a las 48 horas de iniciado el proceso, después de voltear la masa.

Muestra 4: Se toma a las 72 horas de iniciado el proceso, después de voltear la masa.

Muestra 5: Se toma a las 96 horas de iniciado el proceso, después de voltear la masa.

Muestra 6: Se toma a las 120 horas de iniciado el proceso, después de voltear la masa.

Muestra 7: Se toma a las 144 horas de iniciado el proceso, después de voltear la masa.

Muestra 8: Se toma después del proceso de secado en el beneficio.

Las muestras 1-7 fueron secadas en el laboratorio

El estudio comprendió 12 análisis diferentes, con el fin de conocer los cambios químicos y físicos que ocurren en la semilla durante la fermentación, de los cuales se reportarán los resultados correspondientes a tres de ellos. Los análisis realizados fueron los siguientes:

-pH

-Acidez titulable (expresada como ácido acético).

-Antocianinas. (Chassevent, 1966).

-Fenoles. (AOAC, 1980).

-Grasa. (AOAC, 1980).

-Temperatura.

-Cenizas. (AOAC, 1980).

-Nitrógeno soluble. (Lees, 1969).

-Humedad. (AOAC, 1980).

-Peso seco. (Egbe y Owolabi, 1972).

-Prueba de corte. (Dimick y Shamsuddin, 1986).

DISCUSION DE RESULTADOS

pH

El Cuadro 1 y la Fig. 1 muestran el comportamiento del pH durante el proceso de fermentación para los 5 experimentos.

Como era de esperar, la acidez aumentó desde el inicio de la fermentación; el pH disminuyó al máximo entre el segundo y el cuarto día. En ese lapso se da la mayor proliferación de bacterias acéticas, con el consiguiente aumento en la acidez, debido a la producción de ácido acético.

El pH inicial para todos los experimentos estuvo entre 5.10 y 5.71, que son los valores normales para el cacao sin fermentar. En el transcurso de la fermentación decreció hasta valores entre 4.45 y 4.85. Estos últimos valores, según Rohan (1964) al ser menores de 5.00 son indicio de una fermentación defectuosa.

Al llegar al quinto día de fermentación, en algunos casos hubo un aumento en el pH. Según Biehl (1986), este fenómeno se presenta cuando hay una sobrefermentación y es causado por un proceso microbiológico que destruye los precursores del aroma. Sin embargo, es recomendable confirmar nuevamente este fenómeno, ya que la sobrefermentación se da generalmente después del sexto día de iniciado el proceso. Además, después de ese comportamiento la disminución del pH se vuelve a poner de manifiesto.

Es importante mencionar que la variación del pH en las semillas fermentadas en las bandejas Rohan muestran un comportamiento más definido, lo cual es posible observar en la Fig. 1. Esto tiene su explicación, ya que la muestra tomada proviene de una masa de fermentación mucho más pequeña que la de las cajas en escalera. En las cajas Rohan la profundidad de la masa (10 cm) no afecta al pH, mientras que en las cajas en escalera sí; la homogeneidad de la muestra es difícil de lograr, ya que se trata de una mezcla de granos provenientes de alturas entre los 0 y los 90 cm.

El principal propósito de secar las muestras en el laboratorio (muestra 7) y compararlo con el secado en el beneficio (muestra 8) era disminuir la acidez; sin embargo, esto no se logró y los resultados presentados en el Cuadro 1 lo confirmaron.

Antocianinas

Como se reportó en la revisión bibliográfica, los pigmentos presentes en las semillas no son los responsables del sabor del chocolate; sin embargo, existe una relación inversa entre el contenido de polifenoles y el desarrollo del aroma.

En el Cuadro 2 y la Fig. 2 se presentan los resultados para la variación de estos compuestos por medio de la fermentación. Para las cajas en escalera, la mayor reducción de antocianinas se logra entre el segundo y el tercer día, mientras que para el experimento en cajas Rohan se presenta entre el primer y segundo

día, lo cual concuerda con lo reportado por Bin Said y Samarakhody (1986). El principal factor para que la degradación de las antocianinas empiece es la muerte del embrión de la semilla. Cuando esto sucede, la destrucción de las células hace posible que las enzimas entren en contacto con sus respectivos sustratos. Según Rohan (1964), la enzima glicosidasa es la encargada de hidrolizar las antocianinas y su temperatura óptima de acción es 45°C a un pH de 3.8 ó 4.5, condiciones que no se alcanzaron hasta el tercer y cuarto día de fermentación.

La disminución del contenido de antocianinas continúa durante todo el proceso, pero posiblemente a partir del cuarto día la destrucción de los pigmentos sea más bien térmica, ya que si la temperatura sobrepasa los 45°C y hay excesiva aireación, la enzima se desactiva. Rohan (1964) reporta que después de 68 horas la glicosidasa está desactivada, pero la polifenoloxidasas todavía tiene una actividad del 20%.

En la fermentación de cajas en escalera, el contenido de antocianinas al final del proceso fue del 15% con respecto al inicio, mientras que con la utilización de las bandejas Rohan el contenido final de antocianinas fue del 7% con respecto al inicio. Esto, nuevamente, es un indicio de que se desarrolló una mejor fermentación de las bandejas.

Cenizas

El contenido de cenizas se presenta en el Cuadro 3 y su representación gráfica en la Fig. 3. El % de cenizas disminuyó durante el proceso de fermentación para todos los experimentos. El mayor porcentaje fue de 3.33% y corresponde a las muestras sin fermentar; el menor porcentaje fue de 2.18% y correspondió a las muestras fermentadas. El resto de los resultados coinciden con los reportados por Rohan (1964) y Roelofsen (1958). La disminución se debe a la difusión de sales hacia la cáscara, lo cual sucede después de la muerte de los cotiledones y produce la liberación de todos los constituyentes de las células.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proceso de fermentación que se lleva a cabo en la Cooperativa COOPESANCARLOS es bueno, pero se debe disminuir la acidez de los granos. Se recomienda estudiar si esto se puede lograr mediante el mejoramiento de las condiciones de operación del secador.

La masa de fermentación se debe voltear a las 24 horas de fermentación. No es recomendable esperar 48 horas para realizar esta etapa.

Los principales cambios químicos y físicos dentro de los cotiledones se dieron al morir el embrión de la semilla.

Los principales cambios que se presentan durante la fermentación son los siguientes:

- Disminución en el pH, desde un valor de 5.10 a 4.45.
- Aumento en la acidez, desde un contenido de 1.5% a 2.3%.
- Disminución en el contenido de antocianinas.
- Disminución en el contenido de cenizas.
- No hubo diferencias entre el secado de muestras en el laboratorio y el secado en el beneficio. Sin embargo, se puede concluir que en ambos casos la operación excede su objetivo y el contenido de humedad de las muestras es más bajo que el mínimo requerido.

CUADRO 1

**VARIACION DEL pH DURANTE EL PROCESO DE FERMENTACION,
PARA LOS 5 EXPERIMENTOS**

Muestra	Experimento				
	1	2	2R	3	3R
1	5.10	5.30	5.71	5.65	5.55
2	5.15	5.11	5.30	5.50	5.25
3	5.18	4.95	4.78	5.60	4.83
4	5.00	5.10	4.70	5.15	4.70
5	4.85	4.75	4.83	4.85	4.83
6	4.60	4.70	5.20	5.10	4.75
7	4.50	4.60	4.88	4.85	4.75
8	4.45	4.75	4.95	4.75	5.08

Nota: Los análisis se realizaron por duplicado.

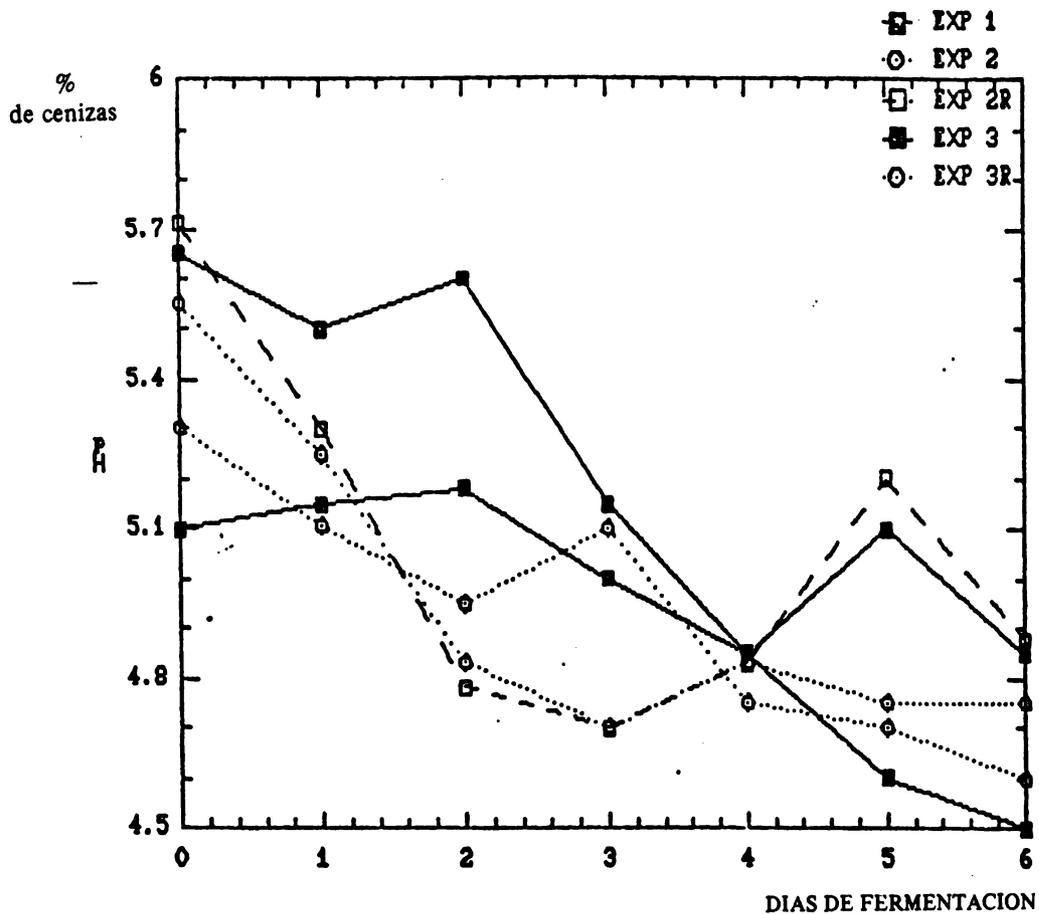


Fig. 1. Variación del pH durante la fermentación.

CUADRO 2

**VARIACION DEL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS DURANTE
EL PROCESO DE FERMENTACION, PARA
5 EXPERIMENTOS**

Muestra	Experimento				
	1	2	2R	3	3R
1	0.908	1.294	2.185	1.408	1.532
2	1.276	0.902	1.152	1.172	1.139
3	1.429	0.805	0.511	1.225	0.380
4	0.740	0.505	0.293	0.671	0.288
5	0.666	0.363	0.266	0.398	0.165
6	0.307	0.321	0.163	0.348	0.111
7	0.230	0.179	0.136	0.283	0.074
8	0.156	0.191	0.135	0.173	0.198

Nota: Los valores que se presentan corresponden a absorbencia (525 nm). Los análisis se realizaron por duplicado.

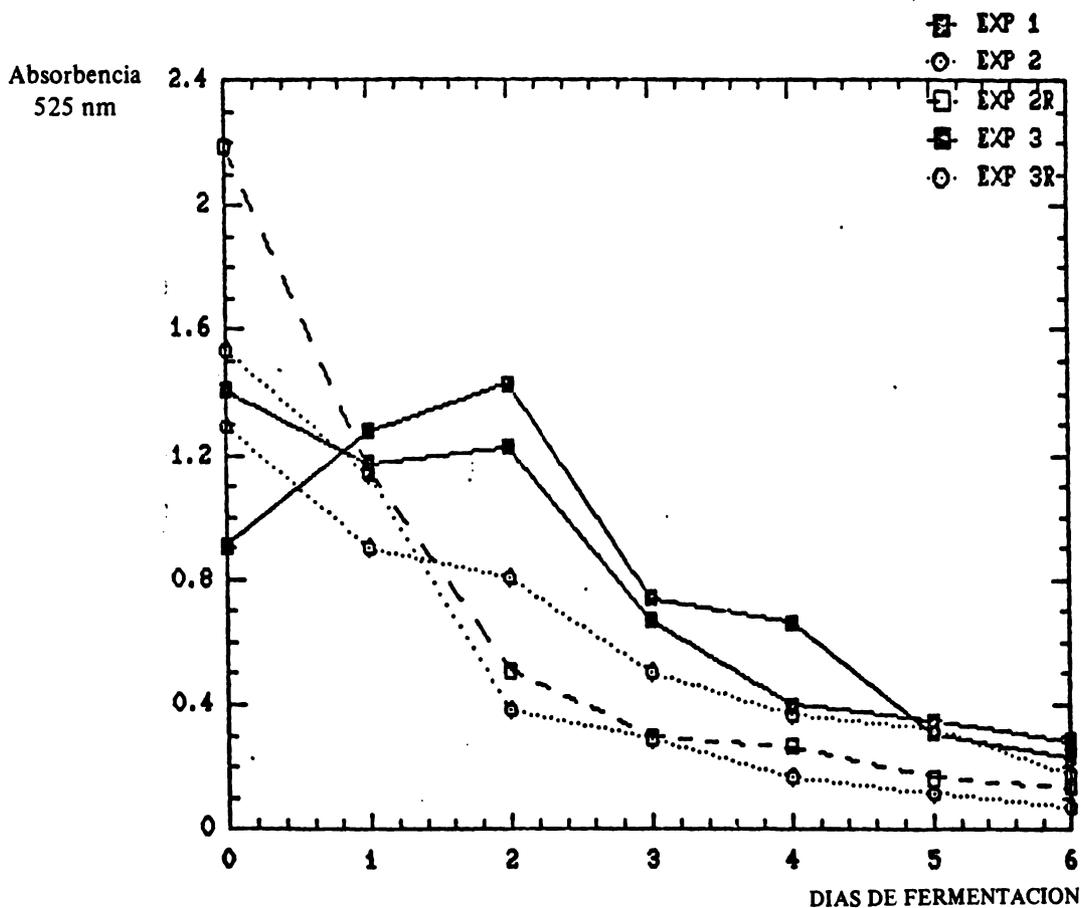


Fig. 2. Variación del contenido de antocianinas durante la fermentación.

CUADRO 3

**VARIACION DEL % DE CENIZA DURANTE EL PROCESO
DE FERMENTACION PARA LOS 5 EXPERIMENTOS**

Muestra	Experimento				
	1	2	2R	3	3R
1	3.93	3.33	2.76	3.06	3.13
2	3.97	3.18	3.28	3.24	3.18
3	3.94	3.11	3.11	3.26	3.29
4	3.73	3.01	2.94	2.93	2.87
5	3.47	2.81	2.76	2.67	2.85
6	3.74	2.58	2.86	2.49	2.60
7	3.28	2.59	2.57	2.49	2.50
8	3.27	2.72	2.18	2.30	2.18

Nota: Los análisis se realizaron por duplicado.

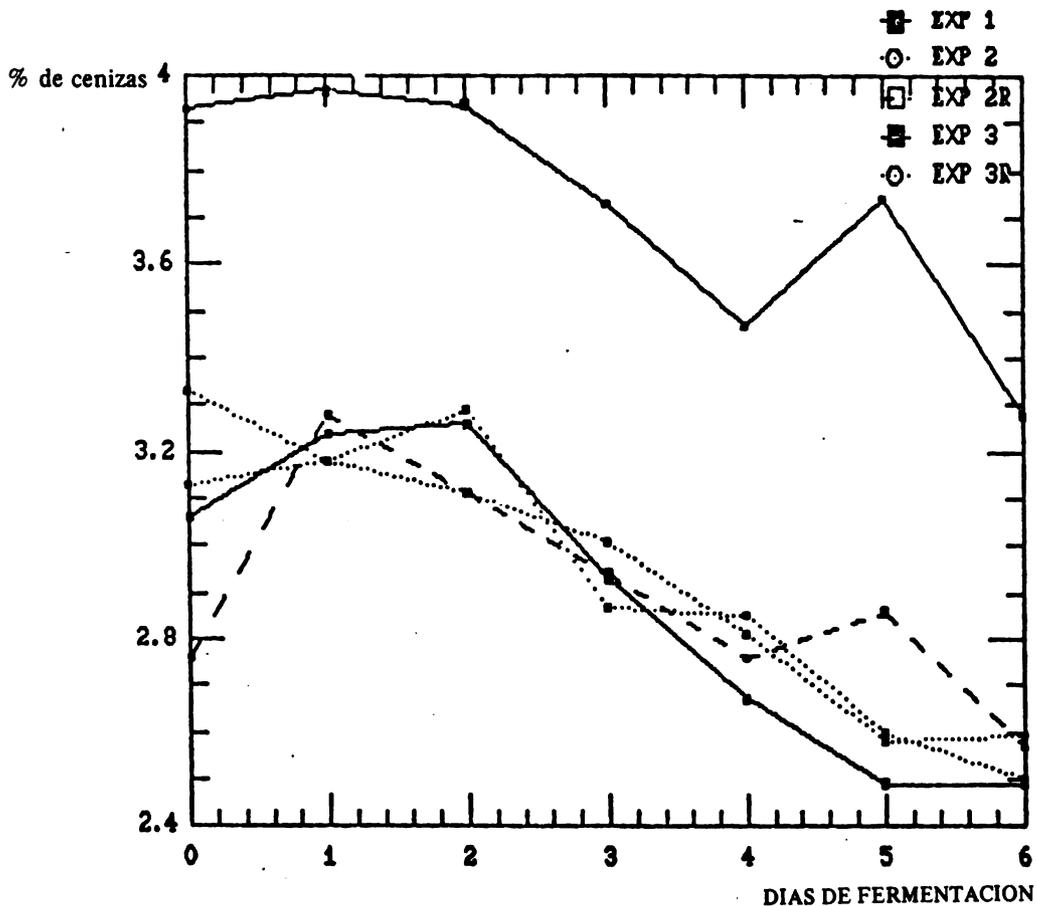


Fig. 3. Variación del % de ceniza durante la fermentación.

BIBLIOGRAFIA

- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 1980. Official methods of analysis of the association of official analytical chemist. 13 ed. EE.UU. 1017 p.
- BIEHL, B.; PASSERN, D. 1982. Proteolysis during fermentation-like incubation of cocoa seeds. *Journal of Science of Food and Agriculture*. 33:1280.
- BIN SAID, M. y SAMARAKHODY, R. 1986. Cocoa fermentation-Effect of surface, area, frequency of turning and depth of cocoa masses. *In* Cocoa and coconuts: Progress and Outlook. p. 533.
- BRACCO, U. *et al.* 1969. Analytical evaluation of cocoa curing in the Ivory Coast. *Journal of Science of Food and Agriculture*. 20:713.
- CHASSEVENT, F.; d'ORNANO, M. 1966. La détermination photométrique des pigments du cacao. *Café, Cacao, Thé*. 10(3):243.
- DIMICK, P.; SHAMSUDDIN, S. 1986. Qualitative and quantitative measurements of cacao bean fermentation. *In* Cacao Biotechnology Symposium. Pennsylvania. p. 55.
- EGBE, N.; OWOLABI, C. 1972. Quality of Nigerian commercial cocoa beans. *Turrialba* 22(2):150.
- ENRIQUEZ, G. 1985. Curso sobre el cultivo del cacao. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Costa Rica. 239 p.
- LEES, R. 1969. Manual de Análisis de Alimentos. Zaragoza, Acribia, 231 p.
- LEHRIAN, H. 1986. Chemical changes occurring during the processing of cacao. *In* Cacao Biotechnology Symposium. Pennsylvania. p. 19.
- QUESNEL, V. 1973. Biochemistry and processing. *In* University of the West Indies. Annual Report on cacao research 1972. p. 48.
- ROHAN, T. 1964. El beneficiado del cacao bruto destinado al mercado. Roma. FAO. p. 79.

**POSIBILIDADES DE LA UTILIZACION DE LOS SUBPRODUCTOS DEL
BENEFICIO DEL CACAO**

Oscar Brenes Gómez*

RESUMEN

Los procesos agrícolas e industriales del cacao generan una serie de subproductos que actualmente tienen poca o ninguna utilización.

El subproducto más voluminoso está constituido por las cáscaras y placentas, con (79%) del peso. Pueden ser utilizados en la alimentación animal, fertilización de plantas y como materia prima para biodigestores y estanques.

Además algunos estudios reportados muestran que es posible elaborar productos como jalea, néctar y fresco, utilizando semillas de cacao como materia prima.

SUMMARY

Currently, many by-products generated by agricultural and industrial processes are not utilized.

Shells and placentas of the fruits make up 79% of the weight. They can be utilized in animal food, plant fertilizers and as raw material for bioconversion tanks.

Also, some studies show that is possible to make jelly, nectar and soft drinks cocoa beans as raw material.

INTRODUCCION

Los procesos agrícolas e industriales del cacao generan una serie de subproductos que tienen poca o ninguna utilización. A nivel de finca se desechan a la hora de la cosecha frutos enfermos que representan al menos un 10% de los frutos desarrollados; en países con enfermedades como moniliasis y escoba de bruja podrían representar mucho más, sobre todo en algunas épocas del año.

El subproducto más voluminoso está constituido por las cáscaras y placentas que quedan al quebrarse los frutos para extraer los granos; representan aproximadamente un 79% del peso, o sea que únicamente un 21% se aprovecha para el beneficiado

* Consultor en Cultivos Perennes. Banco Nacional de Costa Rica.

(Fig. 1). Este subproducto es dejado en el campo, sobre todo en el quebradero, sin ser reincorporado a la plantación o utilizado en otras actividades.

Las cáscaras de cacao pueden ser utilizadas en la alimentación animal, fertilización de plantas y como materia prima para biodigestores y estanques.

Esos usos son factibles debido a que la composición química de la cáscara muestra un 27.3% de fibra cruda, 6.25% de proteína cruda con 35.5% de nitrógeno disponible total y 3.2% de potasio (ver Cuadro 1).

CUADRO 1
COMPOSICION DE LA CASCARA DE LA
MAZORCA DE CACAO

	Porcentaje en Base Seca	
	Promedio	Rango
Proteína	6.25	5.63 a 7.50
Fibra Cruda	27.30	24.30 a 29.00
Cenizas	8.10	7.60 a 8.70
Sodio	0.01	0.01 a 0.03
Potasio	3.20	2.50 a 3.70
Calcio	0.44	0.33 a 0.70
Fósforo	0.09	0.04 a 0.12

Fuente: Ankrah (1974).

Se han realizado varias experiencias en Costa Rica, Brasil y en Africa para alimentar con cáscaras de cacao a bovinos, ovinos, caprinos, cerdos y aves; los animales monogástricos sólo pueden sustituir su dieta con 10% en el caso de aves y 20% en el caso de cerdos. No obstante, los rumiantes pueden recibir hasta un 60% de su dieta en cáscaras de cacao. En Brasil se han realizado muchas investigaciones sobre la utilización de cáscaras para la alimentación de ganado de carne o de leche, con resultados muy positivos.

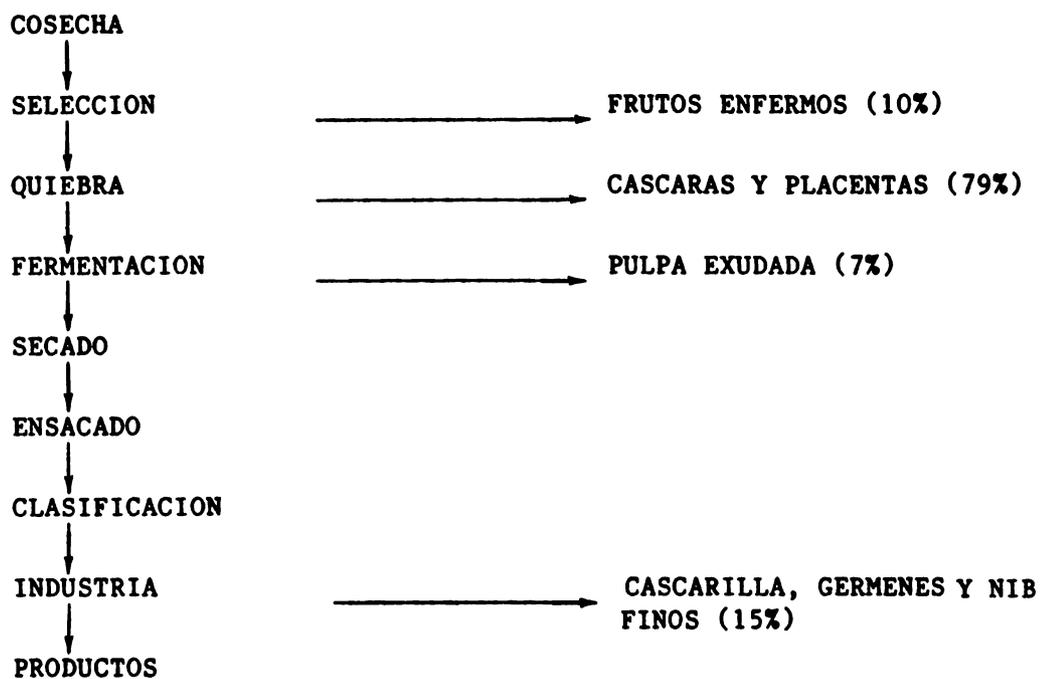


Fig. 1. Subproductos generados durante los procesos agrícolas e industriales del cacao.

Lás cáscaras se pueden utilizar en forma fresca, con buena aceptación y rápida digestibilidad, lo cual permite altos consumos de materia seca; dado que es un material que se deteriora rápidamente, no debe suministrarse después de una semana de la quiebra. Esto obliga a realizar cosechas frecuentes.

La cáscara de cacao puede ser reciclada como abono en las plantaciones de cacao o de otros cultivos hortícolas. Una tonelada métrica de materia seca de cáscara puede aportar 12 kg de nitrógeno, 2.5 kg de fósforo (P_2O_5), 42 kg de potasio (K_2O), 4.2 kg de calcio (Ca O) y 4.2 kg de magnesio (Mg O). La utilización como fertilizante podría completar el abono químico, principalmente en cuanto a potasio, elemento fundamental en la producción de cacao. La principal limitación es, como sucede con todos los abonos orgánicos, su dificultad de manejo por el mayor volumen que representa; no obstante, esto se puede mejorar al incinerar las mazorcas.

Sin duda alguna representa un ahorro de egresos, factor importante muchas veces para el productor, sobre todo el pequeño, deje de fertilizar. Otros usos menos frecuentes son su utilización en biodigestores y en estanques de peces, que proveen en las zonas rurales energía y proteínas, respectivamente.

Las semillas del cacao están rodeadas de un mucílago que contiene de 10 a 15% de azúcar, 1% de pectinas y 1.5% de ácido cítrico. Parte de este mucílago o pulpa es necesaria para la producción de alcohol y ácido acético en la fermentación de las almendras, pero de 5 a 7% drena como exudado.

Esta pulpa se aprovecha desde hace mucho tiempo en la región cacaotera del sur de Bahía (Brasil), para la preparación de jalea. Con tal propósito se han diseñado cajas que presan las almendras, lo cual provoca el drenaje de la pulpa; luego, en una plantación o a nivel casero, se filtra y se analiza su calidad. Seguidamente esta miel (pulpa sin fibra) se mezcla con azúcar; se le adicionan pectinas y ácido cítrico si fuera necesario. Toda la mezcla se concentra a 70% calentándola por 30 minutos a 90°C (60-65° Brix). El producto final es empacado en envases plásticos, de vidrio o de lata, y almacenado a temperatura ambiente.

La preparación de bebidas con base en esta pulpa se ha iniciado en los últimos años como una actividad industrial, principalmente en Brasil. El proceso parte de la utilización de despulpadores; puede removerse un máximo de 15 a 20% del peso total de las almendras frescas sin desfavorecer la fermentación.

El producto puede ser comercializado como "suco" o "néctar" de cacao. El "suco" se prepara en una relación de 1:1 entre

pulpa y agua. El "néctar" se elabora añadiendo 150 litros de agua y 16 kg de azúcar a 12° Brix por cada 50 litros de pulpa.

Para evitar la degradación de los productos, debe agregarse metabisulfito de potasio, benzoato de sodio y ácido cítrico.

Brasil ha demostrado, por medio de investigaciones realizadas por el proyecto de aprovechamiento integral de recursos (PAI) de CEPLAC, que se puede establecer un sistema integrado de manejo de explotaciones cacaoteras.

CUADRO 2

CONSTITUYENTES DE LA PULPA DE CACAO

	Porcentaje en Base Húmeda
Agua	79.20 - 84.20
Proteína cruda	0.09 - 0.11
Azúcares	12.50 - 15.90
Glucosa	11.60 - 15.32
Sucrosa	0.11 - 0.90
Pectinas	0.90 - 1.19
Acido cítrico	0.77 - 1.52
Cenizas	0.40 - 0.50

Fuente: Dittmar (1956)

En la Fig. 2 se muestra un ejemplo de la utilización de subproductos en una finca que produce 12 000 kg de cacao seco y sus alternativas. Se considera importante validar estas experiencias a nivel de nuestra región con el fin de dar un mejor aprovechamiento a nuestros recursos y aumentar los ingresos de las explotaciones cacaoteras.

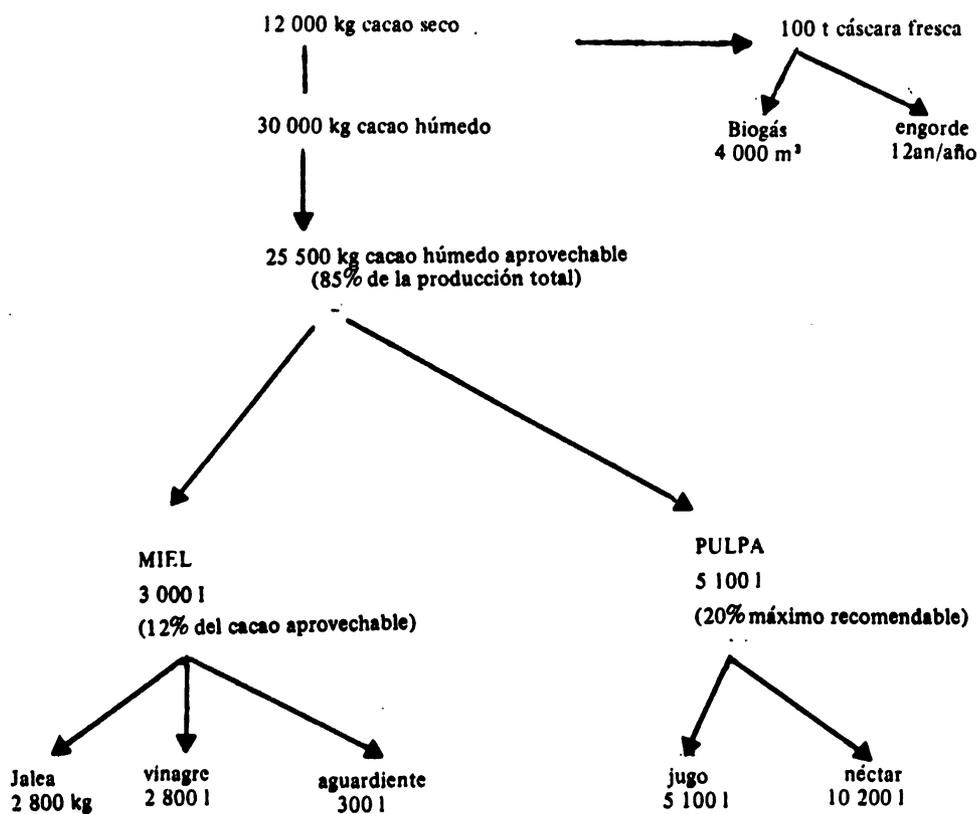


Fig. 2. Rendimiento estimado de las operaciones para utilización de los subproductos de cacao.

**MÉTODOS DE FERMENTACION DE CACAO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES
EN SEIS LOCALIDADES DE COSTA RICA. PRUEBAS DE CALIDAD**

**Víctor H. Vargas
José A. Soto
G. A. Enriquez**

RESUMEN

Se compararon los métodos de fermentación normalmente recomendados de "montones" y "Gavetas Rohan" con el sistema del agricultor ("sacos") y los sistemas de secado solar ("natural") y el tipo Samoa ("artificial"), con el propósito de mostrar a los pequeños agricultores los mejores métodos para fermentar pequeñas cantidades de cacao fresco y así obtener un producto de mejor calidad. La investigación se llevó a cabo en las localidades cacaoteras de Talamanca, Cariari, Río Frío, Upala, Osa y Corredores.

Se demostró que los sistemas de montones y gavetas Rohan presentan los mejores porcentajes de granos bien fermentados (77 y 75.5%), y los mejores índices de buena calidad, mientras que con el sistema del agricultor (sacos), se obtienen los valores más altos de granos violeta (37.94%) y pizarra (24.62%), característica indeseable que va en detrimento de la calidad y del sabor final del chocolate.

El secado artificial tipo Samoa demostró ser más eficiente que el secado natural o al sol, pues en el primero se observó un aumento del 10% de granos bien fermentados.

SUMMARY

Recommended fermentation methods (lots and Rohan boxes) were compared with traditional farmers' methods (bags), and also with a natural solar drying system and the Samoan type.

The purpose of the study was to show farmers the best methods for cocoa fermentation in order to improve the quality of the product. The research was carried out in the following cocoa producing zones: Talamanca, Carvin, Río Frío, Upala, Osa y Corredores.

It was showed that the heap system and Rohan boxes presented higher percentage of well-fermented beans (77 and 75.5%) and also produced a better quality indexes; whereas the highest figures for violet (37.4%) and pizarra (24.62%) beans were obtained using the farmer system (bags), an undesirable characteristic which reduces quality and final chocolate flavours.

Samoan artificial drying proved to be efficient than solar drying, producing a 10 percent increase in well-fermented beans.

INTRODUCCION

El cacao es en Costa Rica, como en el resto de América, un cultivo bastante antiguo e importante; incluso los indígenas precolombinos lo usaron como moneda. Sin embargo, el desarrollo de la actividad comercial fue lenta, sobre todo en este país, debido al bajo rendimiento, ocasionado en especial por la falta de su ubicación en suelos adecuados, deficiente manejo agronómico de las plantaciones, enfermedades endémicas y exóticas, falta de crédito y asistencia técnica dirigida y, anteriormente, por la falta de material genético seleccionado de manera adecuada.

También han influido las fluctuaciones y los bajos precios en el mercado mundial que el producto ha tenido en los últimos años, lo cual desanima a los finqueros del país y de otras latitudes.

En el período comprendido entre 1984 y 1988, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Ministerio de Agricultura (MAG), por medio del convenio MAG-CATIE para cacao, realizó varias investigaciones conducentes a aumentar el rendimiento del cultivo; entre esos trabajos, el beneficiado del cacao ocupó un lugar muy importante, junto con el mejoramiento genético y el manejo del cultivo.

En Costa Rica existen más de 5 000 agricultores cacaoteros; la mayoría de ellos son pequeños productores (menos de 5 ha/explotación) que realizan el proceso de fermentación en forma deficiente o, como sucede con casi todos ellos, no lo llevan a cabo.

En la producción de cacao es fundamental el proceso de beneficiado, pues influye de manera directa en la calidad del mismo. La importancia del proceso de fermentación y secado reside en el adecuado desarrollo del "aroma y sabor a chocolate", cualidades organolépticas fundamentales para la comercialización del chocolate y sus derivados.

Se ha visto que, en muchos casos, el productor debe vender sus almendras a bajos precios en el mercado, no porque su producto provenga de material genéticamente inferior en calidad en relación con otros, sino por el beneficiado deficiente que reciben y porque no han desarrollado adecuadamente el sabor a chocolate.

El presente trabajo tiene como objetivos: 1) demostrar a los pequeños productores de seis localidades de Costa Rica que

los métodos recomendados de fermentación de cacao por montones y por gavetas Rohan, con un secado uniforme, son mejores que los métodos tradicionales usados para ellos; 2) convencer e instar al pequeño productor para que adopte la metodología recomendada para fermentar y secar cacao.

REVISION DE LITERATURA

Cubillos y Herrera de P. (1982) muestran que son muchos los procedimientos utilizados en los diferentes países para la fermentación del cacao; los mas utilizados son los montones y las cajas de madera. Pero en cada zona o región, dentro de cada país, el agricultor modifica o utiliza el sistema que mejor se ajusta a su régimen de vida.

Sistema de montones

Cascante (1984) y Cubillos (1984) describieron el sistema de montones. Consiste en formar un montón cónico con las almendras; apiladas de esta forma, se cubren con hojas de plátano, sobre las cuales se pone ramas para evitar que se muevan y prevenir el enfriamiento de la masa. Enríquez (1982, 1985) considera que son muy importantes la remoción del montón durante la fermentación y la situación del piso; éste debe permitir un drenaje fácil y fluido de los líquidos que desprenden las almendras desde el inicio de la fermentación.

Sistema gavetas Rohan

Allison y Rohan (1958) en estudios realizados en Africa en 1957, encontraron que los cambios asociados a la fermentación ocurrían con mayor rapidez en la superficie de los montones que en el centro de ellos. Las gavetas Rohan aprovechan este efecto de aireación superficial.

Buriticá (1984) y Enríquez (1982, 1985) indicaron que este sistema utiliza gavetas de 120 cm de largo, 80 cm de ancho y 10 cm de profundidad, con rendijas de aproximadamente 5 mm en el fondo de la gaveta, para el drenaje de los jugos y la aireación adecuada de la masa. No es necesario remover las almendras. En este sistema también se cubre la última caja o la caja solitaria con hojas de musáceas y luego con un gangoche. En general es preferible que estas cajas queden protegidas contra las inclemencias del clima.

Sistema de sacos

La mayoría de los pequeños productores de cacao después de la quiebra de las mazorcas depositan las almendras húmedas en sacos de yute o de plástico por un período de 3 días; unos pocos agricultores alargan este período por 4 ó 6 días. Los sacos son puestos en un rincón del suelo, en el centro de un cuarto o

bodega. Lo más común es que lo cuelguen de una viga con la finalidad de darle mejor aireación y protegerle del ataque de insectos y animales. En general no están bajo techo, protegidos del clima (Enríquez, 1985).

Secado

Hardy (1961), Moreno (1980) y Buriticá (1984) indican que el secado de las almendras, que sigue al proceso de fermentación, permite la continuidad de los cambios químicos que se han operado en las almendras durante el proceso de fermentación. Durante el secamiento, las almendras pasan del 55% al 6-8% de humedad. Este proceso no debe ser muy rápido, para que no cause la inactividad de las enzimas que participan en las reacciones postfermentación, que permiten el desarrollo del sabor a chocolate.

Secado natural

García et al (1985) indicaron que el secado natural se realiza mediante la exposición directa del cacao fermentado a los rayos solares; la duración depende de la intensidad y del número de horas sol que se presenten durante el proceso. Chacón y Desrosiers (1962) encontraron que, por lo general, el cacao del agricultor costarricense recibe un secado al sol que, debido al clima lluvioso, algunas veces no se realiza satisfactoriamente.

Secado artificial

Hardy (1961) y Moreno (1980) informaron que en algunos países, como por ejemplo Costa Rica, la cosecha coincide con la estación lluviosa, o con un período de mucha humedad; en esos casos es necesario secar las almendras de manera artificial.

Moreno (1980), Cubillos (1984) y Enríquez (1982) consideraron que los aparatos para el secado artificial son muy variados, pero que el de uso más común es el "Samoa" que consiste en una plataforma de madera, a través de la cual se hace pasar una corriente de aire caliente, suministrado por quemadores acondicionados que utilizan como fuente de energía leña, bagazo, electricidad, bunker, etc.

Recuperación en peso del grano (rendimiento)

Hernández (1957) encontró que entre un cacao no fermentado, que se seca inmediatamente después de extraídas las almendras, y otro que ha sufrido el proceso de fermentación y secado en forma adecuada, hay una diferencia de peso del 5% a favor del primero.

Enríquez (1985) menciona que en algunos países la recuperación del grano durante la época seca alcanza a 45% mientras que durante la época lluviosa la recuperación puede llegar a 35%.

Calidad

Gray y Hadley (1961), Enríquez (1985) y Afonso (1986) indicaron que los factores que determinan la calidad del cacao para las fábricas son: a) el factor hereditario; b) el ambiente donde está el árbol; c) la manipulación de las semillas durante el proceso de beneficiado. Los primeros dos factores están parcial o totalmente fuera del alcance de los agricultores, pero el tercero es de competencia o completa incumbencia del productor.

Prueba de corte

Powell (1982) considera que evaluar la calidad del cacao mediante la prueba del sabor es un proceso poco práctico y, en consecuencia, deben usarse otras alternativas. La alternativa más práctica es la prueba de corte, basada principalmente en la apariencia interna de las almendras. Quesnel (1959), Rodríguez (1981) y Enríquez (1985) señalan que mediante la prueba de corte el observador determina el estado de fermentación y los defectos comerciales.

MATERIALES Y METODOS

Localización del área experimental

La Figura 1 muestra las localidades en donde se llevó a cabo esta investigación; fueron escogidas con base en estudios y experiencias de instituciones tales como el Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Instituto de Desarrollo Agrario, Ministerio de Agricultura y Ganadería y cooperativas de productores de cacao. Con la ayuda de esas instituciones se localizaron y escogieron dos fincas en cada localidad.

Las zonas en estudio registraron temperaturas promedias anuales de 25°C a 30°C y una precipitación promedio anual de 2 000 a 5 500 mm.

Sistemas de fermentación

Sistema del agricultor (sacos)

La definición de este método se logró por medio de una encuesta realizada a cinco agricultores en cada una de las seis localidades en estudio. Este sistema consiste en utilizar sacos de polietileno, en los cuales se deposita una masa de cacao fresco con un peso de 70 kg; una vez amarrada la boca del saco

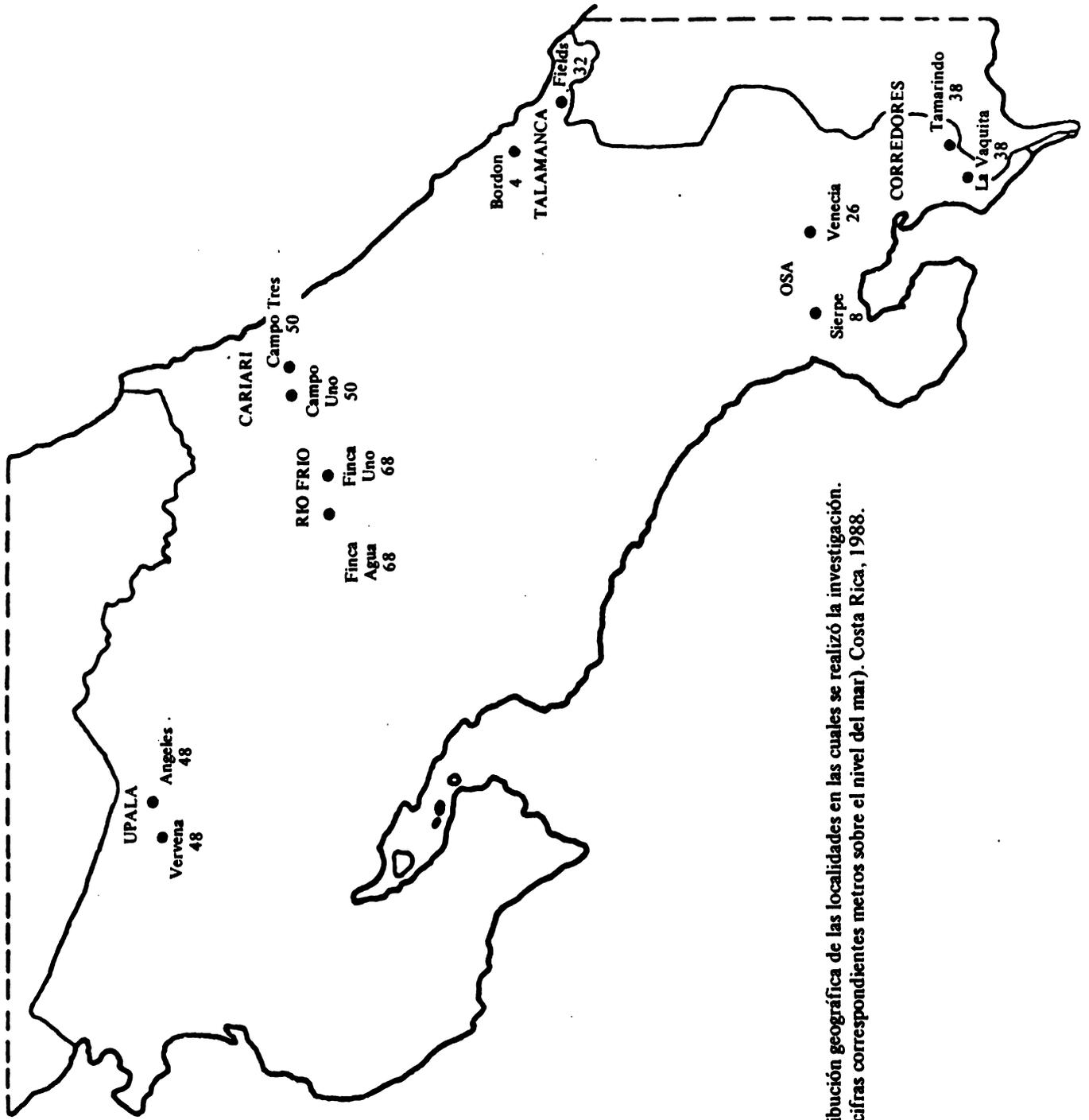


Fig. 1. Distribución geográfica de las localidades en las cuales se realizó la investigación. (Las cifras correspondientes metros sobre el nivel del mar). Costa Rica, 1988.

con una cuerda, se suspende éste en una viga dentro del local de fermentación, y se deja así por un período de 72 horas (3 días).

Sistema de gavetas Rohan

En una gaveta de 115.5 cm de largo por 74.5 cm de ancho y 10 cm de grosor, se colocaron 70 kg de almendras frescas. La gaveta se colocó aproximadamente a unos 10 cm sobre la superficie del suelo con la ayuda de calzas de madera, dentro del local de fermentación. La parte superior de la gaveta se cubrió con hojas de plátano, sobre las cuales se colocaron sacos de gangoche. Se dejó en fermentación por un período de 120 horas (5 días).

Sistema de montones

Sobre una tarima de madera de 2 m de largo por 1.5 m de ancho, 0.35 m de altura en su parte más alta y 0.30 m en su parte más baja, se colocó una masa de 70 kg de almendras frescas de cacao. Con esta masa se formó un montón cónico el cual se cubrió con hojas de plátano, sobre las cuales se colocaron sacos de cabuya o yute. El montón se removió cada 24 horas (cuatro remociones) durante los cinco días que duró el proceso de fermentación.

Sistemas de secado

Una vez finalizada la fermentación en los tres sistemas, se procedió a pesar la masa fermentada. De esa masa se tomó una muestra de 5 kg de cada sistema para efectuar el secado según el tratamiento artificial (Samoa) o natural (solar). El secado se llevó a cabo en la finca Cabiria del CATIE, en Turrialba; al final se pesó cada muestra seca.

Unidad experimental

La unidad experimental fue de 70 kg de almendras frescas de árboles híbridos (cruces interclonales) de plantaciones comerciales.

Diseño experimental

Consistió en un análisis de un arreglo factorial anidado y una prueba de Duncan.

Variabes

Las variables presentadas en esta ponencia son: prueba de corte, que incluye grano fermentado, violeta, pizarra y mohoso: el promedio de almendras en 100 gramos y el rendimiento de grano húmedo a peso seco.

RESULTADOS Y DISCUSION**Prueba de corte (CATIE)**Porcentaje de granos fermentados (color marrón)

El mayor porcentaje de almendras fermentadas lo obtuvo el sistema montones, con 76.95%, seguido por el sistema gavetas Rohan con 75.54% y, por último, el sistema del agricultor (sacos) con 37,44%. Esas diferencias son significativas, como se observa en el Cuadro 1.

Se puede decir que éste es el valor de mayor interés; indica que en un alto porcentaje, las almendras de cacao completaron una buena fermentación. Desarrollaron, por consiguiente, el sabor a chocolate, lo cual las hace un producto de mejor calidad para la industria.

Es importante mencionar que las recomendaciones hechas, tanto para el sistema montones como para las gavetas Rohan, en cuanto concierne a las condiciones que debe reunir la fermentación (drenaje, aireación interna, remociones, cobertura, etc), así como la duración de cinco días que se asigna al proceso de estos sistemas, contribuyen para la obtención de una buena fermentación del cacao.

Estas prácticas deberán ser dominadas por el agricultor en cada finca, de acuerdo con sus posibilidades, de tal manera que pueda sacarles el máximo de provecho para obtener el mejor material posible.

El sistema del agricultor al no cumplir los requisitos requeridos impide que la masa alcance temperaturas adecuadas para efectuar la fermentación; por lo tanto, no se desarrolla el sabor de chocolate, y se obtiene una baja calidad de cacao, según los criterios expuestos por Buriticá (1984), Cascante (1984), Cubillos (1984) y Enríquez (1982, 1985).

En cuanto al sistema de secado, el artificial o Samoa presentó el mayor porcentaje (68,09%) de almendras fermentadas; superó al secado natural o solar, el cual obtuvo un 10% menos de fermentación, como se observa en el Cuadro 1.

CUADRO 1

PORCENTAJES PROMEDIOS DE GRANOS FERMENTADOS (COLOR MARRON), GRANO VIOLETA, GRANO PIZARRA, GRANO MOHOSO, OBTENIDOS POR LA PRUEBA DE CORTE (CATTIE); CANTIDAD DE ALMENDRAS EN CIEN GRANOS Y PORCENTAJE EN RENDIMIENTO, PARA LOS SISTEMAS DE FERMENTACION Y SECADO, EN SEIS LOCALIDADES DE COSTA RICA, 1988

Sistemas	X de grano fermentado (%)	X de grano violeta (%)	X de grano pizarra (%)	X de grano mohoso (%)	X de almendras en 100 g	Rendimiento (%)
Montones	76.95 a	15.55 b	7.50 a	1.94 a	92.01 a	35.45 a
Rohan	75.54 a	16.88 b	7.60 a	3.16 a	92.25 a	34.45 a
Agricultor	37.44 b	37.94 a	24.62 b	1.81 a	91.53 a	34.85 a
<u>Secado</u>						
Natural (Solar)	58.53 b	22.82 a	18.64 b	4.51 a	91.46 a	34.52 a
Artificial (Samoa)	68.09 a	24.09 a	7.82 a	0.30 b	92.40 a	35.32 a
<u>Lugares</u>						
Talamanca	63.07 ab	28.14 a	8.80 a	10.35 a	84.00 c	36.70 a
Cariari	59.56 b	28.40 e	12.04 ab	1.73 b	90.04 b	36.40 a
Río Frío	63.38 ab	28.21 a	8.42 a	1.27 b	92.92 b	33.38 a
Upala	64.08 ab	21.87 ab	14.04 abc	0.42 b	100.90 a	33.33 a
Osa	68.01 a	15.86 b	16.13 bc	0.50 b	54.00 b	33.37 a
Corredores	61.77 b	18.25 b	19.98 c	0.08 c	89.73 b	36.34 a

Valores con letras iguales en la misma columna no difieren significativamente. Duncan al 5%. Los porcentajes de grano fermentado, grano violeta y grano pizarra suman 100%.

Se puede decir que las condiciones climáticas presentadas en la mayoría de las zonas cacaoteras de Costa Rica no permiten que se lleve a cabo el secado solar en forma uniforme, lo cual afecta las reacciones postfermentación e impide que se completen los cambios internos en los cotiledones para desarrollar el sabor adecuado, de acuerdo con lo descrito por Hardy (1961), Chacón y Desrosiers (1962), Moreno (1980) y Buriticá (1984). Eso no sucede en el secado artificial, que en forma lenta permite el desarrollo del sabor a chocolate, tal como lo han demostrado Hardy (1961), Moreno (1980), Cubillos (1984) y Enríquez (1985).

Será necesario hacer alguna investigación adicional para determinar la mejor manera de secar artificialmente el cacao en forma económica y práctica.

La localidad de Osa obtuvo el mayor porcentaje de grano fermentado (68.01%), seguida de Upala (64.08%). Río Frío (59.38%), Talamanca (63.07%), Corredores (61.77%) y Cariari (59.56%). Entre los factores que seguramente influyeron para que se presentaran esas diferencias, se cuentan el local de fermentación (el cual no se pudo acondicionar por igual en cada localidad), las corrientes de aire, la humedad o la temperatura circundante al sistema de fermentación, el material genético, condiciones edáficas de las plantaciones, etc., que probablemente son muy diferentes.

Granos violetas y pizarrosos

El grano violeta y pizarroso es una indicación de que el proceso de fermentación no fue completo, o bien que no se efectuó. (Quesnel, 1971).

El porcentaje más elevado de granos pizarrosos se encontró en el sistema del agricultor, con un 24.6%. Los sistemas de montones y gavetas Rohan presentaron los valores más bajos para esta variable con 7.5% y 7.6%, respectivamente. El mismo comportamiento se observó para el grano violeta: el sistema del agricultor (sacos) obtuvo un 37.9%, mientras que el sistema gavetas Rohan registró 16.9% y el sistema montones un 15.5% (Cuadro 1).

Como ya se indicó, el sistema del agricultor no reúne las condiciones adecuadas para llevar a cabo la fermentación; además, los tres días de duración que el agricultor asigna al proceso no son suficientes para que los porcentajes de granos violetas y pizarra disminuyan, de acuerdo con lo indicado por Quesnel (1971), Enríquez (1985), Arroyo (1986), Madriz (1987) y Ramírez (1988).

Tanto el secado artificial como el natural obtuvieron promedios parecidos al grano violeta (superior al 22%). Para el grano pizarra el secado natural presentó el porcentaje más alto (18.64%); superó al Samoa en un 10%% (Cuadro 1).

En épocas lluviosas el secado solar provoca una estancia prolongada de las almendras en el tendal del secado; se crean así condiciones inadecuadas que influyen desfavorablemente en las reacciones postfermentación; por otro lado, la temperatura uniforme (60°C) en el secador tipo Samoa (artificial) son favorables para el proceso postfermentado, lo que concuerda con lo descrito por Hardy (1961), Moreno (1980), García *et al* (1985) y Enríquez (1982, 1985).

Las localidades de Talamanca, Cariari y Río Frío obtuvieron los mayores porcentajes de granos violetas (más del 28%), seguidas de Upala y Corredores, con menos de 22% y, por último, Osa con 16%. Para el grano pizarra, Corredores presentó el mayor promedio (19.98%); superó en más de un 11% a Río Frío y Talamanca, que obtuvieron los menores porcentajes (Cuadro 1).

No se puede decir con precisión cuál o cuáles factores influyeron en estos resultados obtenidos en las localidades mencionadas, pues no siguen un patrón definido que permita agrupar o diferenciar las localidades en forma precisa. Por otra parte, se puede decir que estas variables son influidas en gran parte, por el comportamiento del sistema de fermentación del agricultor en cada localidad; además, por los atributos genéticos, la desuniformidad del material cosechado (madurez, período de cosecha y quiebra), el ambiente donde se localizan las plantaciones, etc. tal como ya se dijo.

Granos mohosos

En algunas de las gavetas Rohan y en algunos montones, en varios ocasiones se observó el crecimiento de hongos en la parte superficial, en especial en aquellos lugares donde no había contacto con las hojas de plátano; esos crecimientos desaparecieron tan pronto como se removía la masa o al sacar las almendras al secado.

El mayor promedio de grano seco mohoso lo alcanzó el sistema Rohan (3.46%); superó al sistema de montones y al del agricultor en más de un 1%, sin que las diferencias fueran significativas.

Para el sistema de secado se observó que el natural registró el mayor promedio (4.5%); superó en más de un 4% al secado artificial.

El Grupo Nacional de Café y Cacao (1972) estableció que durante el secado el contenido de humedad del grano debe alcanzar niveles que no favorezcan el crecimiento de mohos internos. La larga permanencia del cacao en el tendal de secado natural, con alta humedad relativa, propicia las condiciones para la proliferación de los mohos, que penetran por heridas causadas durante la quiebra y el manipuleo de las almendras.

La localidad de Talamanca registró el mayor promedio de grano mohoso con 10.35% (Cuadro 1). Se debe indicar que en esa localidad el manejo que se dio durante el secado no fue el recomendable; además, las condiciones inadecuadas de almacenamiento, favorecieron el desarrollo de mohos internos en esa muestra.

Cantidad de almendras en 100 gramos

La diferencia de los promedios, de acuerdo con el sistema de fermentación y secado, es pequeña; no alcanzaron significancia estadística, lo cual indica que las muestras fueron bien seleccionadas y que esta característica depende quizá, más que todo, de efectos genéticos y nutricionales.

Upala presentó el mayor número de almendras con 100,9 mientras que Talamanca mostró el menor promedio, con 84 almendras en cien gramos. En Upala el material genético que se conoce tiene mucho de polinización abierta de UF-29, el cual tiene la semilla más pequeña.

Rendimiento del peso húmedo a peso seco

El promedio del rendimiento para los tres sistemas de fermentación y los dos sistemas de secado durante esta investigación (época lluviosa) fue de alrededor del 35% (Cuadro 1), dato que concuerda con lo expuesto por Hernández (1957) y Enríquez (1982, 1985). Como se observa, en esa época las diferencias del rendimiento en peso entre un cacao bien fermentado y uno mal fermentado son muy pequeñas, al contrario de lo que creen los agricultores.

CONCLUSIONES

Los sistemas de fermentación en montones y en gavetas Rohan en pequeñas cantidades en todo el país son mucho más efectivos que el sistema tipificado de saco colgado empleado por el agricultor, por cuanto aquellos dan un elevado porcentaje de granos bien fermentados.

Las condiciones climáticas que imperan en algunas de nuestras zonas cacaoteras impiden que las reacciones pos-

fermentación que se efectúan en el interior de la almendra durante el secado solar se lleven a cabo de manera adecuada.

El secado artificial lento y con temperatura adecuada es una buen opción para mejorar o mantener la buena calidad del cacao en aquellas zonas donde se dificulta el secado solar por factores climáticos.

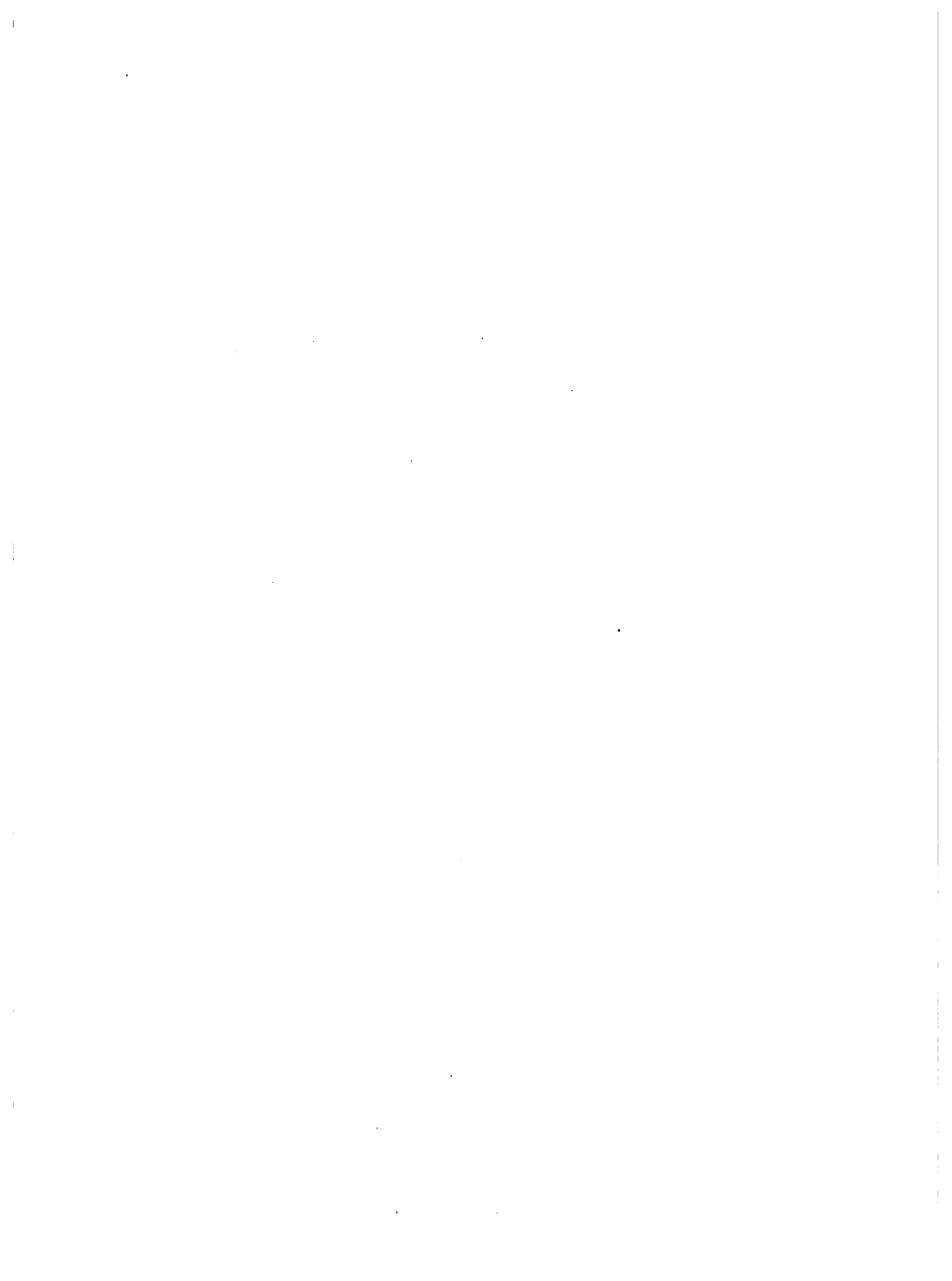
Entre un cacao bien fermentado y otro no fermentado, las diferencias de peso (rendimiento) que se presentaron después del proceso de secado no alcanzaron diferencias importantes como cree el agricultor, razón por la cual es conveniente y recomendable efectuar la fermentación, para dar sabor al chocolate y mejorar la calidad de las almendras de cacao.

La aparición de mohos externos en la masa que se está fermentando, con independencia del sistema de fermentación utilizado, tiene poco efecto en el interior de la almendra, por cuanto se trata de organismos diferentes. Es necesario, sin embargo, lograr un manejo adecuado durante el secado y almacenamiento, con el propósito de evitar la contaminación interna de las almendras, la cual perjudica la calidad en forma significativa.

BIBLIOGRAFIA

- AFONSO A., F. M. 1986. As terras do cacao em Rondonia. Brasilia, Brasil, CIPIA. 113 p.
- ALLISON, H. W. S.; Rohan, T. A. 1958. Nuevo método para fermentar pequeñas cantidades de cacao. Turrialba, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 8 p.
- ARROYO A., L. G. 1986. Estudio de la fermentación del cacao (Theobroma cacao) en pequeños "montones" en la zona Atlántica de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San José. Universidad de Costa Rica 89 p.
- BURITICA, C. P. 1984. Aspectos técnicos sobre los procesos de fermentación del cacao. Cacaotero Colombiano (Colombia) 26:27-31.
- CASCANTE, S. M. 1984. Determinación de la flora microbiana y algunas variaciones en la fermentación de almendras de cacao (Theobroma cacao). Tesis Lic. en Tecnología de Alimentos. San José Universidad de Costa Rica, Carrera Interdisciplinaria de Tecnología de Alimentos. 111 p.
- CUBILLOS, Z., G.; Herrera de P., M. V. 1982. Relación entre el tiempo de fermentación y la frecuencia de volteo en la calidad del grano de la hacienda cacaotera de Dique en Caucaasia, Departamento de Antioquia. Cacaotero Colombiano (Colombia) 22:40-49.
- CUBILLOS, Z., G. 1984. Beneficio del cacao, Cacaotero Colombiano (Colombia) 28:12-26
- CHACON, F.; DESROSIERS, R. 1962. Factores que afectan la calidad del cacao. El Cacaotero (Costa Rica) 4 (6):-5.
- ENRIQUEZ, G. A. 1982. La cura o beneficio del cacao. Curso corto, Nicaragua, 16-18 de noviembre de 1982. CATIE, Departamento de Producción Vegetal. Turrialba, Costa Rica. 96 p.
- ENRIQUEZ, G. A. 1985. Curso sobre el cultivo del cacao. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 240 p.
- GARCIA, J. De J. DA S.; MORAIS, F. I. De O.; ALMEIDA, L. C. De; DIAZ, C. J. 1985. Sistemas de producao do cacaeiro na Amazonia Brasileira. Belem, Brasil, CEPLAC/DEPEA. 118 p.
- GRAY, G. A.; Hadley, F. E. 1961. Fermentación y secamiento del cacao. Hacienda (Estados Unidos). 56 (10): 24-28.

- GRUPO NACIONAL DE CAFE Y CACAO, CUBA. 1972. Normas técnicas para el cultivo del cacao. La Habana, Cuba, Instituto del Libro. 191 p.
- HARDY, F. 1961. Manual de cacao. Turrialba, Costa Rica, IICA. 439 p.
- HERNANDEZ, S. A. 1957. Fermentación de cacao. Revista Café y Cacao (Venezuela) 3:8-13.
- MADRIZ G., J. E. 1987. Estudio sobre el proceso de fermentación de almendras de cacao en gavetas Rohan en tres fincas de la zona Atlántica de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica. 79 p.
- MORENO, L. J. 1980. Beneficio del cacao. Cacaotero Colombiano (Colombia) 12:21-23.
- POWELL, B. D. 1982. Calidad de las almendras de cacao y necesidades del fabricante. Cacaotero Colombiano (Colombia) 20:24-31.
- QUESNEL, V. C. 1959. Un índice para la determinación del fin de la etapa de fermentación en el curado del cacao. Turrialba, Costa Rica, IICA. 5 p.
- QUESNEL, V. C. 1971. Química y tecnología de la cura del cacao. Ministerio de Agricultura y Cría (Venezuela). Boletín Informativo 8(2):17.
- RAMIREZ, B., J. J. 1988. Estudio de la fermentación del cacao (*Theobroma cacao*) mediante cuatro sistemas de fermentación en cuatro zonas cacaoteras de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica. 142 p.
- RODRIGUEZ, S. 1981. Marcos científicos de la fermentación y de la industrialización del cacao: Situación Dominicana. El Cacaotero (República Dominicana) 1(2):12-22.



**TIEMPO OPTIMO DE FERMENTACION
DE CACAO EN CAJONES GRANDES****Gerardo Rivera Montero*****RESUMEN**

El trabajo pretende determinar, mediante cuatro diferentes tiempos de volteo, el grado óptimo de fermentación.

Los tratamientos son:

1. 24 horas en cada cajón, durante cinco días.
2. 48 horas en el primer cajón y 24 horas en los tres cajones siguientes, durante cinco días.
3. 48 horas en cada cajón durante seis días.
4. 24 en el primer cajón, 48 horas en el segundo y 24 horas en los siguientes durante cinco días.

Todos los tratamientos se procesaron en un secador tipo SAMOA modificado, durante 28 horas a 60°C. Al finalizar, el grado de humedad obtenido fue de 8%.

Para determinar el grado de fermentación se realizaron las siguientes pruebas:

1. Prueba de corte.
2. Prueba de lija.
3. Prueba de laboratorio.

SUMMARY

The study seeks to determine the optimum grade of fermentation by means of four different times of turning.

The treatments are:

1. 24 hours in each box for five days.
2. 48 hours in the first box and 24 hours in the other three boxes, for five days.
3. 48 hours in each box for six days.

* Funcionario de COOPESANCARLOS R.L.

4. 24 hours in the first box, 48 hours in the second, and 24 hours in the others for five days.

All of the treatments were dried in a modified SAMOA type drier for 24 hours at 60°C. The final grade of humidity obtained was 8%.

To determine the grade of fermentation, the following test were made: cutting test; sand paper test; laboratory test.

INTRODUCCION

A partir de 1978, año en que apareció en la Zona Norte la sigatoka negra (Mycosporella Mucicola), provocó la destrucción de unas 4 000 ha de plátano. Las autoridades encargadas de la plantación agrícola se abocaron a la búsqueda de otros cultivos apropiados para la región. Desde entonces se señaló al cacao como la mejor alternativa para los agricultores de la zona; para ello se tuvieron en cuenta las condiciones ecológicas y el tipo de agricultor predominante, que se destaca por su empuje y disposición para aplicar nuevas técnicas agrícolas.

En 1983 el Consejo de Desarrollo de la Región Huetar Norte contempló al cultivo del cacao como uno de los más importantes proyectos para el desarrollo de la región y a COOPESANCARLOS como el ente ejecutor.

En 1984 y 1985 COOPESANCARLOS, con financiación del Banco de Costa Rica, llevó a cabo un proyecto de siembra de 325 ha de cacao, y los agricultores con sus propios recursos establecieron 75 ha más. COOPESANCARLOS R.L. también les brindó asistencia técnica, por medio de dos ingenieros agrónomos contratados con ese propósito.

En noviembre de 1985 se firmó el convenio entre BID-BANCOOP, R.L. y COOPESANCARLOS, R.L., para llevar a cabo el Proyecto de Cacao en la Zona Norte. El proyecto comprende la siembra de 2 150 ha de cacao híbrido y el mantenimiento de las existentes. Tuvo su origen en un convenio celebrado entre BID-BANCOOP, R.L. y COOPESANCARLOS, R.L.; los dos primeros aportan 85% de los recursos necesarios. El Proyecto establece como metas la siembra de 550 ha; en el año 1986 se financiaron 613 ha (112%), 800 ha en 1987; a la fecha se han financiado 800 ha más (1988).

La calidad del cacao involucra dos conceptos:

1. La calidad comercial, que se refiere al tamaño y presentación de las almendras.

2. La calidad organoléptica, que se refiere al sabor del producto.

Ambos aspectos pueden mejorarse mediante un adecuado beneficiado del grano, el cual forzosamente debe contemplar la fermentación y el secado.

La necesidad del beneficiado estriba en que la zona presenta excesiva precipitación y, por lo tanto, pocas horas de sol en la mayoría de los meses del año, lo cual impide fermentar y secar el cacao de la forma más adecuada. Ese fenómeno provoca pérdidas considerables del producto, debido al desarrollo de hongos, defecto que motiva el rechazo por parte de los compradores. Asimismo, el agricultor recibe a menudo un precio menor, por la mala presentación del producto, lo cual es consecuencia de un beneficiado deficiente. Por otra parte, la construcción y operación de un secador por parte de cada uno de los agricultores resulta muy onerosa, y las características del producto obtenido resultan muy heterogéneas. Además, la mayoría de los agricultores no fermentan de manera adecuada el cacao debido a que en pequeñas cantidades la fermentación es deficiente y no se reconoce una diferencia de precio por calidad.

En cambio, un beneficiado conjunto ayuda a reducir costos de operación y contribuye a la obtención de un producto uniforme y de mejor calidad que, en volúmenes apreciables, se puede cotizar mejor.

OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio fueron:

1. Determinar el tiempo óptimo de fermentación de cacao en cajones, para obtener una mejor calidad del producto.
2. Determinar el grado de correlación de las temperaturas obtenidas durante la fermentación, con las características del grano de cacao evaluado.

El estudio se realizó en el beneficio de cacao de la Cooperativa Agrícola Industrial y de Servicios Múltiples San Carlos R.L., situado en San Juan de Ciudad Quesada, San Carlos.

ANTECEDENTES

Se entiende por beneficio o cura del cacao el proceso por el cual las semillas, después de extraídas del fruto, son colocadas en depósitos especiales y en condiciones apropiadas para que las transformaciones físicas y químicas mejoren su calidad, se facilite el secado y su conservación, y se logre una mejor presentación del producto comercial (Enríquez, 1982).

Hace ya mucho tiempo se descubrió que cuando las almendras de cacao recién extraídas de las mazorcas se dejan por varios días en un montón, pronto comienzan a "sudar", liberando considerable cantidad de líquido (exudaciones) y desprendiendo mucho calor. Al mismo tiempo, las células de la pulpa se desintegran rápidamente y las almendras se vuelven menos viscosas y más fáciles de manejar. Pueden entonces secarse fácilmente y almacenarse antes de que las embarque, con menos posibilidades de daño a causa de mohos o de insectos. Los líquidos exudados al principio contienen alcohol; luego éste es reemplazado por ácido acético, formado por la oxidación de aquél. Durante la etapa alcohólica se produce mucho anhídrico carbónico, que atrae grandes cantidades de moscas de la fruta a los montones; éstas infestan las almendras con bacterias acéticas y con otros microorganismos (Enríquez, 1985).

Los estudios realizados sobre la fermentación por los granos de cacao indican que el principal factor determinante del buen éxito de ese proceso está en el tiempo empleado en producir la muerte de las almendras. Cuanto más rápido se produzca la muerte de los embriones, más rápidamente tendrán lugar las reacciones enzimáticas capaces de producir las transformaciones bioquímicas (Moreno, 1985).

El profesor Hardy, en su Manual de Cacao, dice que "Bajo condiciones inadecuadas (por ejemplo una cantidad pequeña de almendras, aislamiento deficiente, secamiento prematuro, pulpa con poco azúcar), algunas de las almendras puede ser que no mueran sino hasta muy tarde el proceso de la cura, y aún pueden las condiciones ser inapropiadas todavía (por ejemplo temperatura muy baja, muy poca humedad, muy poco aire para la oxidación), y por lo tanto las almendras pueden retener su color púrpura o pizarreño. Por consiguiente, la proporción de almendras púrpuras en el producto final está en la relación directa con la temperatura y reacción bajo las cuales se efectuó el proceso". (Cit. en Moreno, 1985).

Beneficiar al cacao consiste en cosechar, fermentar, secar y limpiarlo adecuadamente. Se ha estimado que del correcto beneficio depende en 70% por lo menos la buena calidad del cacao comercial (Rodríguez, 1981).

El cacao fermentado presenta diferencias que se deben, en algunos casos, no a la metodología de fermentación empleada sino a otros factores fuera de control, tales como las condiciones climáticas, el origen genético del fruto y la situación geográfica (Loureiro y Pereira, 1972).

La duración de la fermentación varía mucho; el cacao criollo logra disminuir su astringencia más rápidamente que el tipo forastero, cuyo contenido de pigmentos polifenoles es mucho mayor. La duración de la fermentación depende de la variedad

y la temperatura, mientras que otros argumentan que el tamaño del grano es de suma importancia (Oechsli, 1956).

METODOLOGIA

Sistema de escalera

En este sistema se utilizan baterías de cuatro cajones en posición vertical en forma de escalera, para así formar un beneficio comercial de veinte cajones, cada uno de los cuales mide aproximadamente un metro cúbico, con una capacidad de 900 kilos.

Los tratamientos de fermentación son los siguientes:

1. Cinco días (24 horas en cada cajón).
2. Cinco días (primer cajón 48 horas; segundo, tercero y cuarto cajón, 24 horas).
3. Seis días (primero, segundo y tercer cajón durante 48 horas cada uno).
4. Cinco días (primer cajón, 24 horas; segundo, 48 horas; tercero y cuarto, 24 horas).

Como método comparativo se usarán 10 bandejas Rohan de 1.20 m de largo x 0.8 m de ancho x 10 cm de profundidad.

A cada una de ellas se le colocaron 70 kg de cacao húmedo, los cuales se rotaron diariamente durante cinco días.

Todos los tratamientos se procesaron independientemente en un secador tipo Samoa modificado, durante 28 horas a 60°C. Al finalizar, el porcentaje de humedad obtenido fue de 8%.

La calidad del proceso de fermentación se determinó por medio de:

1. Prueba de lija

La calidad del proceso se determinó en 50 almendras de cacao, a las cuales se les eliminó una de sus puntas; con su cara interna se marcó una línea horizontal de 4 cm de largo sobre un papel de lija # 320, de 25 cm de largo y 5 cm de ancho.

Después, en el extremo inicial del rayado, con un cuentagotas, se dejó correr una gota de ácido clorhídrico uno normal (HCL-1N).

Se dejó en reposo durante 15 minutos; se contaron las muestras con puntos rojos o púrpura y el número de muestras se

multiplicó por dos. Esto expresa el porcentaje púrpura de las almendras. Luego se restó a 100; el resultado es el porcentaje de fermentación.

2. Prueba de laboratorio

Se enviaron muestras de cacao de 1 kilo de semillas al laboratorio del Gallito Comercial S.A., donde se determinó el porcentaje de humedad, almendras pizarrosas, almendras quebradas, peso seco, etc.

3. Prueba de corte

Consistió en partir transversalmente 100 almendras de cada tratamiento y clasificarlas en: bien fermentadas, medianamente fermentadas y mal fermentadas.

4. Durante los días de los diferentes procesos de fermentado se midió la temperatura de las almendras en tres puntos diferentes:

- a. Zona exterior inmediata (10 cm).
- b. Zona central (50 cm).
- c. Zona interior de mayor profundidad del cajón (1 m).

Se hicieron las mediciones de la temperatura en los diferentes procesos cada seis horas, durante todos los días de fermentación.

RESULTADOS

1. Se debe fermentar el cacao por más de cinco días. Pueden ser seis ó siete días, para obtener mejor calidad.
2. El secado en estufa debe ser más lento, para que la fermentación pueda continuar.
3. Se deben mantener bien tapados los cajones, para que las temperaturas sean altas y de este modo se obtenga una mejor fermentación.
4. La remoción debe ser constante, de tal forma que la masa de cacao nunca ocupe la misma posición.
5. Los cajones deben mantener los huecos de drenaje de líquidos siempre limpios, para que cumplan su función de la mejor forma.

BIBLIOGRAFIA

- ENRIQUEZ, G. 1982. La Cura o beneficio del cacao, Curso corto. Nicaragua, 1982, Turrialba, Costa Rica, CATIE. 96 p.
- ENRIQUEZ, G. 1985. Curso sobre el cultivo del cacao. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1985. 240 p.
- LOUREIRO, E.S. y PEREIRA, V. de P. 1972. Fermentacao do cacau em bandejas do cacau, In Centro de Pesquisas do cacau. (Itabuna, Bahía, Brasil). Informe Técnico 1970 e 1971. Ilheus. pp. 129-131.
- MORENO, L.J. 1985. Manual para el cultivo del cacao. Medellín, Colombia. Compañía Nacional de Chocolates. 152 p.
- OECHSLI, L.P. 1956. Conferencia sobre el beneficio del cacao para Turrialba, IICA, Turrialba, Costa Rica, pp. 1-4.
- RODRIGUEZ, S. 1981. Marcos científicos de la fermentación y la industrialización del cacao. Situación Dominicana. El Cacaotero (Rep. Dominicana), 1972. 19 p.

RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Jorge Morera*

Los resultados de los informes técnicos presentados fueron los siguientes:

1. Investigación sobre la tecnología poscosecha y fermentación (S. Thompson y C. Stevenson, Hershey Foods Corp., Belice). En este trabajo se indicó que: la composición genética del grano de cacao puede tener influencia en el sabor, pero la cantidad de sabor que se desarrolla está enmarcada por las prácticas de fermentación y secado. Existen planes para, de acuerdo con el material con que se cuenta en Belice, estudiar la composición genética del grano sobre el sabor. El proceso de fermentación no está dilucidado completamente; sin embargo, desde 1983 se han logrado avances al respecto.

Fermentación + secado son claves para ampliar conocimientos sobre sabor en cacao.

2. Comparación de la fermentación de pequeñas cantidades (25, 37.5 y 50 kg) de cacao en tres diferentes altitudes de Costa Rica. (Jorge Vargas, UCR, Costa Rica). En este trabajo se indicó que en Río Frío (100 msnm), Turrialba (603 msnm) y Juan Viñas (1300 msnm) fueron fermentadas masas de almendras de varios pesos de cacao fresco, utilizando los sistemas de Gavetas Rohan y de montones.

La prueba de lija mostró a Río Frío (100 msnm) como el mejor sitio para realizar la fermentación.

Así, se notó que la altitud guarda una relación inversa con la calidad del proceso de fermentación:

> altitud < calidad fermentación
< altitud > calidad fermentación

La fermentación de pequeñas cantidades de cacao por los sistemas Rohan y de montones mejora la calidad de las almendras, pero no es competitiva a nivel internacional. En conclusión, a medida que aumenta la cantidad de cacao a fermentar es más fácil mejorar la calidad de las almendras.

* Fitomejorador. Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales. CATIE, Moderador de la Segunda Sesión del Seminario.

3. Evaluación del proceso de fermentación del cacao en Costa Rica). En este trabajo se evaluó el proceso de fermentación realizado por COOPESANCARLOS. A cada muestra se le hicieron 12 diferentes análisis reportados (pH, antocianinas y % cenizas). El pH fue reducido durante el proceso debido a la producción de ácido acético al oxidarse el etanol. El contenido de antocianinas disminuyó durante la fermentación, debido a la hidrólisis enzimática. El porcentaje de ceniza también se redujo, y se comprobó que hubo migración de sales inorgánicas desde el cotiledón hacia la testa.

En resumen, la Lic. Hernández indica que el proceso de fermentación se puede catalogar como bueno en COOPESANCARLOS; sin embargo, es necesario reducir la acidez del producto.

4. Posibilidades de la utilización de los subproductos del beneficio de cacao. (Oscar Brenes, BNCR). En este trabajo se indicó que los procesos agrícolas e industriales de cacao producen cantidades de subproductos no utilizados. Las cáscaras y placentas en cacao representan el 79% del peso; sólo el 21% es beneficiado.

Pueden utilizarse: alimentación animal; fertilización de plantas; estanques; biodigestores.

Las semillas de cacao contienen mucílago con: 10% a 15% de azúcar, 1% pectinas y 1.5% Ac. cítrico para la producción de alcohol.

El 5-7% drena como exudado; este exudado puede utilizarse en la preparación de jalea y de licores.

En resumen, Brenes considera importante validar estas experiencias en nuestra región, para aprovechar con más eficiencia estos subproductos del cacao.

5. Métodos de fermentación de cacao para pequeños productores, en seis localidades de Costa Rica. Pruebas de calidad (Víctor Vargas, José Soto y Gustavo Enríquez).

En este trabajo se compararon varios métodos de fermentación: montones y gavetas Rohan con el sistema del agricultor (sacos) y los sistemas de secado solar (natural) y tipo Samoa (artificial), para demostrar a los pequeños agricultores los mejores métodos para fermentar, aunque como se vio en el trabajo de Jorge Vargas, fermentar pequeñas cantidades no es competitivo a nivel internacional.

Se demostró que los sistemas de montones y gavetas Rohan son los mejores métodos para fermentar cacao.

Con el sistema de fermentar del agricultor (sacos) la calidad es muy baja y, por ende, el sabor no es el deseable.

El método artificial tipo Samoa demostró ser más eficiente que el natural (Solar).

Finalmente, los autores agregan que es necesario dar un buen manejo durante el secado + almacenamiento para lograr alta calidad de cacao.

6. Tiempo óptimo de fermentación de cacao en cajones grandes. (Gerardo Rivera, COOPESANCARLOS). Se explicó que por medio de este trabajo se pretende determinar mediante cuatro diferentes tiempos de volteo, el grado óptimo de fermentación, de acuerdo con el siguiente esquema:

24 horas (4) - 5 días
48 horas (1) - 5 días
24 horas (3)
48 horas (4) - 6 días
24 horas (1)
48 horas (1) - 5 días
24 horas (2)

Los grados de fermentación se determinaron por las pruebas de: corte, lija y laboratorio.

En resumen, se desprende de este trabajo que el cacao se debe fermentar al menos durante 6 días para mejorar calidad. Además, se debe cumplir con los siguientes requisitos: a) el secado en estufa debe ser lento, para uniformar la fermentación; b) los cajones deben estar tapados para incrementar la temperatura y así lograr mejor fermentación; c) la remoción debe ser constante para uniformar la fermentación; d) los cajones deben tener rendijas de drenaje limpias, para permitir la salida del exudado sin obstrucción.

DISCUSIONSobre el informe de Jorge Vargas

Se pregunta si es importante revolver el material que se está fermentando. El autor de la ponencia explica que eso se hizo y no se observaron diferencias. Sobre si hubo moho, se explica que con el cacao bien secado no hubo presencia del moho. Se requiere al investigador si se realizaron pruebas de sabor; contesta que no se hicieron. Gustavo Enríquez explica que esas pruebas sí se hicieron en las investigaciones en que participó, con el apoyo de Hershey en Miami. Añadió que oportunamente informaría sobre los resultados.

Sobre el informe de Oscar Brenes

Ante una pregunta sobre si posee datos acerca de la factibilidad económica de la utilización de los subproductos, el investigador explica que no posee información. Cree que no se ha llegado al nivel de comercialización. La elaboración de jugo o fresco podría tener costos similares a los de otros que sí están en el mercado. El sabor del fresco que se elabora con cacao es similar al de la guanábana.

¿Cuáles otros componentes se agregan al jugo? El autor de la ponencia explica que en el caso del fresco, jugo y agua por mitades; en el caso del néctar, 50 kg de pulpa, 150 litros de agua y 16 kg de azúcar.

A López comenta que se ha publicado material sobre ese tema. Aparece en la Memoria de la última reunión sobre tecnología del cacao.

Sobre el informe de V.H. Vargas et al.

Uno de los participantes no comprende cómo se afirma que no existe pérdida de peso cuando se fermenta, pues las investigaciones en República Dominicana indican lo contrario. Por otra parte, la quiebra de las mazorcas se hizo con el método tradicional, el machete, lo cual no es correcto. Ante esa inquietud, J. Sánchez sugiere que la explicación de que no haya pérdida de peso se puede deber a que la comparación que se efectuó fue con la fermentación en saco, que es un método rudimentario, pero con el cual se fermenta en parte el cacao; aunque mal fermentado.

Ante las dudas sobre el hecho de que no hay en la experiencia diferencias significativas de peso, J. Vargas lo explica sugiriendo que simplemente se comparó cacao bien fermentado con cacao mal fermentado.

Insiste en que debe haber diferencias. Al respecto, G. Enríquez cree que ya se ha explicado el punto; la comparación se ha hecho entre cacao fermentado, por un lado, y cacao mal fermentado por el otro. Sugiere que se observe, en ambos casos, el comportamiento de las cenizas.

Sobre el Informe de Gerardo Rivera

Ante una consulta sobre el tamaño de los cajones, el autor de la ponencia explica que tienen capacidad para un metro cúbico, 900 a 950 kg por cajón.

Ante un requerimiento de información acerca de la prueba de flotación, J. Vargas explica que en ella se probó con varios medios (agua sola, agua con jabón, una solución salina), pero la prueba no mostró ninguna correlación con las demás pruebas. Uno de los participantes opina que esa prueba no es confiable.

J. M. Ramírez comunica que, según los datos de su empresa, el costo de fermentar cacao es muy bajo, alrededor de 5 colones por kilo.

Uno de los participantes opina que fermentar bien el cacao es un arte, no una ciencia. Deben formarse artistas de la fermentación, antes que científicos.

TERCERA SESION

INFORMES DEL SECTOR PRIVADO

INTRODUCCION**Miguel Rojas***

Hemos escuchado en las dos sesiones previas los informes de investigación nacionales y técnicos. Ahora debemos concentrarnos en un elemento institucional de gran importancia en el proceso de adopción de tecnologías de postcosecha del cacao mejoradas: el sector privado vinculado a la producción, la comercialización, la industrialización y el fomento del cacao.

En última instancia, es el sector privado el que puede utilizar o no las nuevas tecnologías de postcosecha, aportadas por los investigadores y los programas nacionales de cacao. Sin su colaboración, parece difícil alcanzar progresos significativos en la búsqueda de un cacao de mayor calidad en esta región.

Para esta Tercera Sesión se ha invitado a exponer a personas cuyo origen institucional es muy diverso: representantes de la industria manufacturera, de organizaciones de productores, comercializadores de cacao e investigadores, etc. Desafortunadamente, no se pudo lograr la participación de los productores de cacao ni de ningún exportador o intermediario de cacao. Tal vez su ausencia en esta sala nos indique, en parte, una limitante de importancia que enfrenta habitualmente la adopción de tecnologías postcosecha mejoradas.

Seguidamente, el Ing. Jorge Milton Ramírez, de Costa Rican Cocoa Products presentará su trabajo sobre la calidad del grano en Costa Rican Cocoa Products.

* PROCACAO. Moderador de la Tercera Sesión del Seminario.

**CALIDAD DEL GRANO DE CACAO
EN COSTA RICAN CACAO PRODUCTS CO.**

Jorge Milton Ramírez*

RESUMEN

Se presenta detalladamente la tabla de premios establecida por Costa Rican Cocoa Products con el propósito de estimular la calidad del cacao que recibe. Se presentan los resultados de un análisis de 100 recibos de cacao, según contenido de ácidos grasos libres, porcentaje de cascarilla y de manteca.

SUMMARY

A detailed table of prices and incentives established by Costa Rican Cocoa Products to stimulate cocoa quality is presented. An analysis of the last 100 lots of cocoa purchased by Costa Rican Cocoa is reported. The report includes amounts of free fatty acids and percentages of shell and cocoa butter.

INTRODUCCION

Se puede decir, con certeza, que la calidad del grano de cacao en Costa Rica es en general de baja calidad; los esfuerzos llevado a cabo por instituciones y organismos tales como el CATIE, MAG-CENECOOP, universidades, industrias, etc., siempre toparon con la reticencia del productor para lograr una adecuada fermentación y secado del grano.

Creo que se trata, en general, de negatividad del productor por mejorar la calidad del grano. Ello se ha debido principalmente a tres factores:

1. Falta de reconocimiento en el precio si se mejora la calidad.
2. La necesidad de dinero rápido.
3. Falta de infraestructura.

Debido a esos factores y a la necesidad que tiene la industria de cacao de un grano con calidad aceptable y de primera, la Costa Rican Cocoa Products ha establecido desde 1988 un esquema de premios en que se hacen diferencias y se estimula a aquellos productores que mejoran la calidad de su producto;

* Gerente Agrícola y de Mercado, Costa Rican Cocoa Products Co. S.A. San José, Costa Rica.

esta actitud de la industria, unida al Decreto 18408-MEC, tido por el Gobierno en setiembre de 1988 como "Norma Oficial de Calidad para cacao seco en grano", permite una mejoría del cacao en grano que se recibe en nuestra planta industrial.

La actitud de la Costa Rican Cocoa Products de establecer una tabla de premios por calidad marca un hito en la producción, beneficiamiento y comercialización, al establecer por primera vez un estímulo y reconocimiento a la calidad del grano.

TABLA DE PREMIACION POR CALIDAD

Los parámetros determinantes de la calidad están determinados básicamente por:

- a. Humedad %
 - b. Grano fermentado o café %
 - c. Grano dañado por moho %
 - d. Grano dañado por insectos
 - e. Grano germinado %
 - f. Grano plano %
1. Precio normal de cotización puesto en San José. Se pagará un precio de cotización puesto en San José con las características normales de establecimiento de precio, según la metodología de Costa Rican Cocoa Products, al cacao en grano que mantenga los siguientes % de los parámetros enumerados.

1.1 Humedad	8% máximo
1.2 Grano fermentado o café	31% máximo
1.3 Grano dañado por moho	4% máximo
1.4 Grano infestado por insectos	3% máximo
1.5 Grano germinado	3% máximo
1.6 Grano plano	2% máximo
 2. Precio normal más una bonificación de $\text{¢} 1.75/\text{kg}$ para cacao en grano con los siguientes parámetros:

2.1 Humedad	7.5% máximo
2.2 Grano fermentado o café	De 32% a 43%
2.3 Grano dañado por moho	2% máximo
2.4 Grano infestado por insectos	2% máximo
2.5 Grano germinado	2% máximo
2.6 Grano plano	1% máximo
 3. Precio normal más una bonificación de $\text{¢} 3.50/\text{kg}$ para cacao en grano con los siguientes parámetros:

3.1 Humedad	7.5 máximo
3.2 Grano fermentado o café	De 44% a 55%
3.3 Grano dañado por moho	2% máximo

- | | | |
|-----|------------------------------|-----------|
| 3.4 | Grano infestado por insectos | 2% máximo |
| 3.5 | Grano germinado | 2% máximo |
| 3.6 | Grano plano | 1% máximo |
4. Precio normal más una bonificación de \emptyset 5.25 kg para cacao en grano con los siguientes parámetros:
- | | | |
|-----|------------------------------|---------------|
| 4.1 | Humedad | 7.5% máximo |
| 4.2 | Grano fermentado o café | Arriba de 56% |
| 4.3 | Grano dañado por moho | 2% máximo |
| 4.4 | Grano infestado por insectos | 2% máximo |
| 4.5 | Grano germinado | 2% máximo |
| 4.6 | Grano plano | 1% máximo |

De acuerdo con la clasificación de normas y medidas, esta categoría de bonificación correspondería aproximadamente a una calidad de primera

Todo lote de cacao en grano comercial debe de ser evaluado sobre la base de un conteo de daños y defectos en la prueba de corte; el resultado del conteo se expresará como % del total de granos.

Las combinaciones y regulaciones máximas están contempladas en el decreto MEC 18408 sobre Norma Oficial de calidad para cacao seco en grano y en la tabla de coeficientes técnicos para compra de cacao en grano, según humedad, fermentación y moho, que utiliza la Costa Rican Cocoa Products Co. S.A. para grano puesto en planta.

En nuestra planta recibimos granos de cacao con variabilidad en cuanto a calidad; predominan los granos que básicamente sólo sirven para extracción de manteca. Para ello presentamos una recopilación de los últimos 100 recibos de cacao en grano; se ha determinado su calidad mediante la prueba de corte.

En cuanto a las características de acidez y ácidos grasos libres, por ciento de cascarilla y otros, en la Costa Rican Cocoa los resultados de los análisis han sido los siguientes:

Acidez:

Acidos grasos libres	.81% a 1.5%
% de cascarilla	11.8% a 12.3% (12%)
% de manteca	53.4% a 54.6%

En un documento elaborado por la Alianza de Países Productores y Fabricantes de Cacao y Chocolate en 1984 se resumen las cualidades que deben de reunir los granos de cacao que desean los fabricantes:

1. Capacidad para desarrollar un buen sabor a chocolate en su licor (cacao procesado en crudo).
2. Libres de sabores diferentes, tales como humo-moho, acidez excesiva, astringencia y amargos fuera de lo normal.
3. Granos de tamaño uniforme y de un peso promedio de 1 gramo.
4. Bien fermentados y con un contenido de humedad de 6 a 7% y un máximo de 8%.
5. De calidad que se mantenga dentro y entre contratos de entrega.
6. Libre de bacterias, de insectos, de sustancias extrañas y de residuos de pesticidas que no estén en la lista aprobada por el Codex Alimentarius de la FAO o dentro de los límites prescritos en ella.
7. Con un contenido de ácido grado libre no mayor al 1%, etc.

Hay un documento elaborado por B.D. Powell, Vicepresidente de IOCC y presentado en la 8a Conferencia Internacional de Cacao en Cartagena, en 1981, que es muy importante y vale la pena analizar en este Seminario.

En Colombia, la chocolatera Luker paga los mejores precios del mercado al exigir un grano con:

Humedad 8% o menos del 6%

Limpio

Fermentado: más de 65% de los granos bien fermentados

(El Cultivo de Cacao, una positiva realidad Colombiana, Humberto Gutiérrez Cortés. Chocolate Luker).

La Chocolatera Nacional, también en Colombia, advierte en "El Cacaotero Colombiano":

"Señor Agricultor":

"Si su cacao está bien beneficiado, merece que se identifique como de Primera Clase, y así recibirá el mejor precio establecido; por esta razón, fermente, seque, limpie y seleccione bien su producto".

"Tome esto por bandera de comercialización y cuéntéselo a su amigo cacaotero".

("El Cacaotero Colombiano", Compañía Nacional de Chocolates. Colombia).

LA CALIDAD DE CACAO EN GRANO EN EL GALLITO INDUSTRIAL LTDA.

Jaine Quesada*

RESUMEN

El cacao recibido por el Gallito Industrial no es de calidad uniforme debido a mal manejo de poscosecha por parte de los productores. De acuerdo con la Norma Oficial de cacao, publicada en setiembre de 1988, el cacao recibido califica como de cuarta categoría, debido a la humedad. Se presentan los resultados de varias muestras de cacao recibido por esa empresa.

SUMMARY

Cocoa beans received by El Gallito Industrial, a Costa Rican chocolate manufacturer, are not uniform in their quality due to poor postharvest practices by farmers. According to the Cocoa Official Standard, published in 1988, cocoa received by El Gallito Industrial is classified as category four, as a result of humidity. Also the results of various samples of cocoa beans, analyzed by Gallito, are also reported.

INTRODUCCION

El Gallito Industrial Ltda., ubicado en Guadalupe, San José, con capital netamente costarricense, da trabajo a 830 empleados y está dedicada a la fabricación de confites y chocolates. Este año celebra su 80° aniversario.

El Gallito produce gran variedad de productos terminados, en la actualidad más de 70. El cacao es una de las materias primas más importantes. Es utilizado para la elaboración de Cacao en Polvo, Manteca de Cacao, Chocolates Bañados, Chocolates Moldeados y Chocolates Grajeados (la última tecnología adquirida por la Empresa, mejor conocida como Teen's).

Los productos son exportados a Centroamérica, el Caribe y Estados Unidos.

El volumen de compras y consumo de cacao es de 700 toneladas métricas anuales.

No se cuenta con plantaciones propias, razón por la cual se adquiere en las zonas donde se produce: Norte, Sur y Atlántica.

* El Gallito Industrial Ltda. Costa Rica.

La calidad del cacao que se compra es el problema que a diario se está resolviendo; se recurre a la aplicación de diversas tecnologías. El problema, que debe recalcar, es que no se logra comprar cacao de calidad uniforme como se sabe, por el mal manejo postcosecha, en la fermentación y por secados defectuosos.

La Calidad del Cacao

La industria de chocolates necesita una calidad estándar que permita una producción adecuada en la elaboración de los diferentes productos.

Nuestra preocupación constante es la escasez de cacao de calidad, pues aunque la mayoría de los productores saben que al cacao hay que cuidarlo en su calidad, desde el corte de la mazorca, el fermentado, el secado y el clasificado, la verdad es que no lo hacen bien o lo hacen a medias; se percibe al final gran variación en los niveles de calidad.

A partir de setiembre de 1988, fecha en que se publicó la Norma Oficial para el cacao, que viene a ser una guía para clasificar las diferentes partidas de cacao en primera, segunda y tercera calidad, se ha podido cuantificar mejor el problema de la calidad de acuerdo con los parámetros principales. Así, por ejemplo, en cuanto a la humedad, mediante el análisis de numerosas muestras de cacao se han determinado gráficos de control, con un límite superior de 9.9%, un límite inferior de 7.7% y un promedio de 8.8%.

En consecuencia se debe variar el proceso en cuanto al tostado; unas veces más tiempo, otras menos tiempo. Se ajustan temperaturas, se varían las condiciones según sea necesario, con una vigilancia estricta y constante del producto en el tiempo de operación; es muy probable que inevitablemente unas almendras se tuesten más que otras.

Debido a las humedades que se reciben, el cacao califica como de Cuarta Calidad; ni siquiera como Tercera Calidad, pues la Norma habla de un máximo de 8%.

Después de analizar varias muestras se determinan los siguientes promedios:

Granos violeta: 24.3%. Segunda calidad, según la norma.

Granos pizarrosos: 4.7%. Muy bien extra.

Granos café o fermentados: 67%. Primera calidad.

Granos con moho: 4%. Tercera calidad.

Se puede apreciar que, en una misma partida de cacao, varía de acuerdo con los diferentes parámetros la calidad con que califica la Norma Oficial.

Como empresa industrial debemos ofrecer un producto terminado con una calidad uniforme. En otras palabras, una Tapita de Chocolate debe llegar al consumidor con el mismo sabor hoy y en el futuro. Mantener uniformidad en la calidad de nuestros productos es muy difícil, debido a los diferentes tipos de calidad de cacao que recibimos; sin embargo, lo logramos gracias a la tecnología que poseemos, entre otros un equipo especial con el cual se eliminan humedades y sabores deficientes. Esta tecnología contribuye a aliviar un poco las deficiencias del cacao; sin embargo, siempre habrá una variación mínima de sabor en el producto terminado.

PROYECTO DE PRODUCCION Y MERCADEO DE CACAO

Fernando Alvarez*

RESUMEN

La Asociación de Productores de Cacao de Honduras (APROCACAHO), desarrolla desde 1984 un proyecto, con financiamiento de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), diseñado para asistir a los productores en la siembra de 1500 has de cacao, brindar capacitación a extensionistas y productores, así como mejorar los sistemas de crédito y la comercialización, entre otros objetivos. Debido a la baja calidad del cacao, APROCACAHO ejecuta un programa de beneficio. Se ha brindado capacitación sobre el tema y se ha entregado equipo de fermentación (parihuelas).

SUMMARY

Since 1984 the Cocoa Producers' Association of Honduras (APROCACAHO) has been carrying out a project directed toward supporting farmers in the cultivation of 1 500 has of cacao financed by the Agency for International Development (AID). Also, the project is pursuing improved credit and marketing systems, as well as training cacao extensionists and farmers, among other objectives. Because poor cocoa is still a problem, quality of APROCACAHO is executing a postharvest processing program. Farmers and extensionists have been trained under the program and proper fermentation equipment has been distributed.

INTRODUCCION

En 1984 el Gobierno de Honduras y la AID aprobaron un proyecto para el desarrollo de las exportaciones mediante el incremento de la producción de productos no tradicionales; dicho proyecto contemplaba el mejoramiento de la capacidad institucional del sector privado para proveer los servicios necesarios a los productores y exportadores.

Dado que el cacao es uno de los rubros escogidos en el marco de ese proyecto, la Asociación de Productores de Cacao de Honduras (APROCACAHO) se convirtió en la receptora de un proyecto específico para el desarrollo del cacao, con los objetivos definidos a continuación:

1. Asistir a los agricultores en la siembra de 1 500 hectáreas de cacao.

* Secretario Ejecutivo, Asociación de Productores de Cacao de Honduras (APROCACAHO).

2. Desarrollar mejoras en las investigaciones, en el crédito, en la extensión, en la producción y en los sistemas de mercadeo para el cacao, para beneficiar a los productores que cultivan o están interesados en el cultivo del cacao, y desarrollar un sistema gerencial para coordinar esa asistencia.
3. Fortalecer la Asociación de Productores de Cacao, con el propósito de que esos servicios se puedan proveer de manera continua.
4. Capacitar a un grupo de hondureños, especialistas en extensión, para el programa de extensión.
5. Desarrollar sistemas de cultivos múltiples en diferentes localidades de Honduras, con el fin de aumentar la viabilidad y rentabilidad del cacao.
6. Capacitar y entrenar a los productores de cacao miembros de la Asociación.

Además de los objetivos básicos del Proyecto, también se contempla establecer relaciones permanentes y formales con todas las instituciones públicas y privadas vinculadas al sector agrícola y en especial al cultivo del cacao.

Con carácter previo a la puesta en marcha del Proyecto, se había realizado un censo a nivel nacional para determinar las áreas más condensadas de producción, cantidad de productores, el tamaño de sus fincas y la producción estimada. En este censo se detectó que el estado de las fincas era bastante malo en cuanto a mantenimiento y técnicas de cultivo, y se tomó la determinación de darle un giro al Proyecto para reforzar e iniciar el proceso de rehabilitación de fincas y capacitación de productores.

Para fines internos y de manejo el Proyecto se ha dividido en cuatro grandes componentes.

a. Desarrollo Institucional

El Proyecto ha tenido un desarrollo institucional bastante grande, con una estructura definida tanto administrativa y técnicamente como en el aspecto organizacional.

Actualmente se cuenta con cuatro oficinas que funcionan a nivel de campo y una a nivel administrativo y de base. Se ha podido conformar una estructura organizativa acorde a las grandes dimensiones de APROCACHO y se han establecido contactos internacionales, tanto institucionales como comerciales.

B. Asistencia Técnica

Este es el componente más importante. Desde el inicio del Programa se operó seis meses en la primera oficina regional para que nosotros mismos aprendiésemos el mecanismo de Asistencia Técnica que el productor de cacao necesitaba y, más aún, para diseñar el tipo de programa de extensión agrícola que tendríamos que utilizar y saber como ejecutarlo. Después de nuestro propio aprendizaje y capacitación técnica del cultivo, se abrieron las tres agencias restantes; se inició así el Programa a nivel nacional, con dos oficinas regionales y dos subestaciones. Se cuenta con 10 ingenieros agrónomos en permanente contacto con los productores.

Nuestro programa técnico ha tenido un avance sorprendente. Ya ha cumplido sus metas en un 100%.

C. Crédito y Financiamiento

Ha resultado el componente más difícil, ya que el Proyecto mismo no contemplaba líneas de crédito de ninguna especie; sin embargo, los esfuerzos y estudios realizados han producido ya algunos resultados y se han brindado, a la fecha, varios tipos de créditos:

1. Crédito en fertilizantes al pago de la cosecha.
2. Crédito de secadoras a 6 meses plazo.
3. Crédito de avío por medio de banco privado a 18 meses plazo.
4. Actualmente se realiza un estudio para una línea de crédito del BID de 500 000 US\$ para pequeños productores.

D. Comercialización

El sistema de comercialización a nivel de Honduras es altamente competitivo. Dada la estructura económica del país, el cacao se ha convertido en un generador de divisas. Es deseado por muchos para poder generar las divisas necesarias para las importaciones.

El Proyecto ha diseñado varias propuestas para que los productores, mediante un esquema bien organizado, pudiesen manejar por sí mismos su compra interna. El Proyecto podría así comercializar el cacao a nivel internacional o local.

Programa de Beneficiado

Dentro de los programas de capacitación y dentro de la comercialización en sí se ha diseñado un programa de beneficiado que incluye capacitación directa de cosecha y fermentación para los productores miembros, ya que la calidad del cacao ha sido bastante mala.

El Proyecto ha creado una partida para dar, junto con la capacitación, parihuelas de fermentación; también las ha vendido al costo y ha tratado de diseminar en todas las zonas y mediante los centros de beneficiado o de acopio la fermentación y el bien secado del cacao.

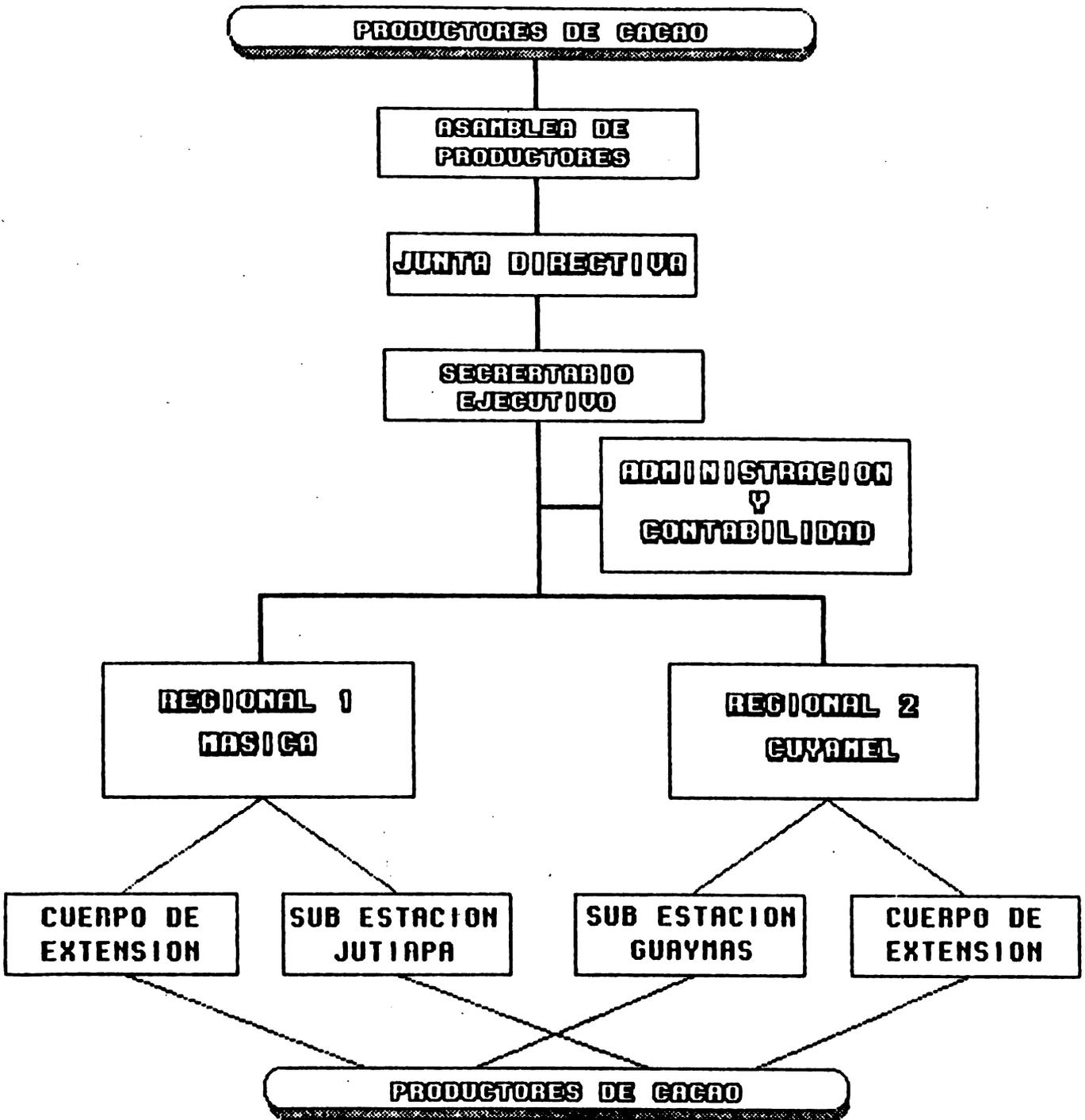


Fig. 1. Organigrama de APROCACHO.

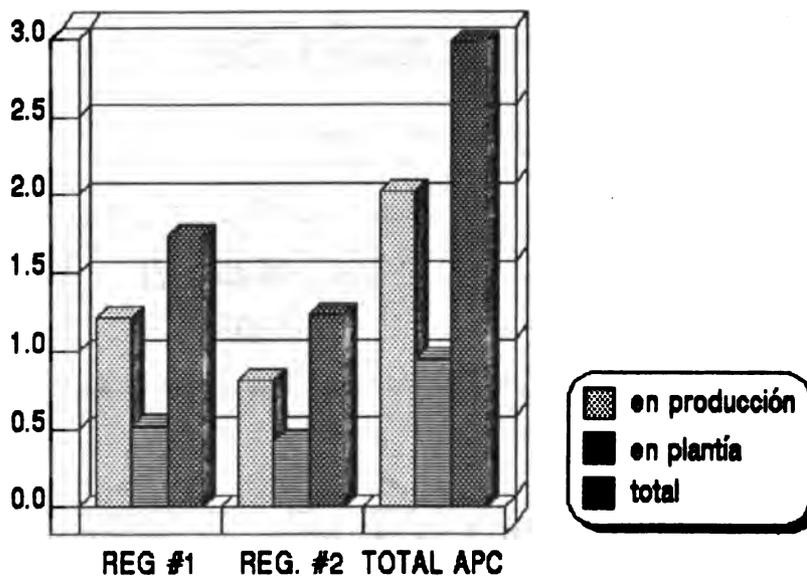
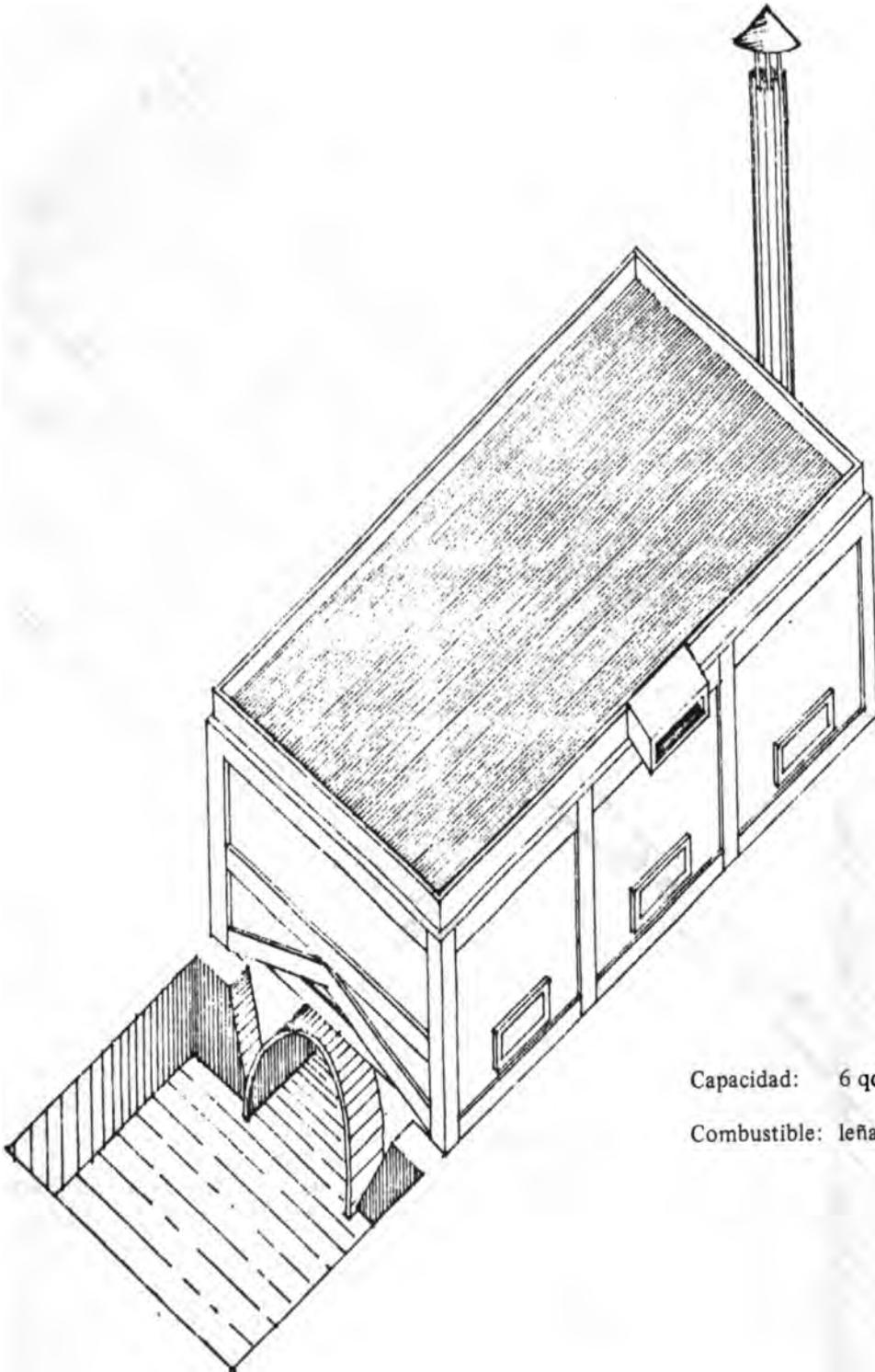


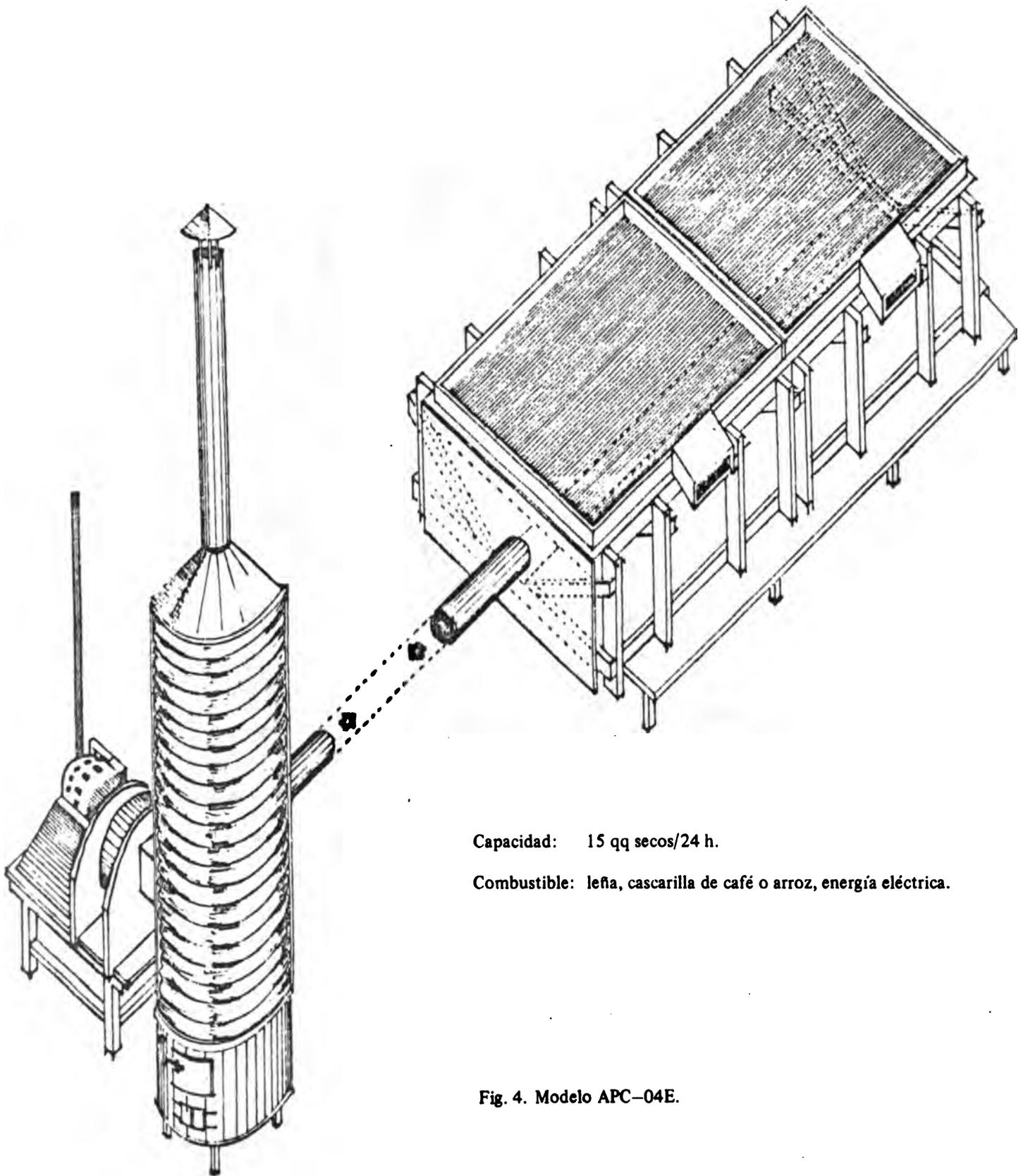
Fig. 2 APROCACAHO. Area total registrada en producción y en plantía incorporada al Programa 1987-89.



Capacidad: 6 qq/secos/24 h.

Combustible: leña.

Fig. 3. Modelo APC-03.



Capacidad: 15 qq secos/24 h.

Combustible: leña, cascarilla de café o arroz, energía eléctrica.

Fig. 4. Modelo APC-04E.

COCOA DEVELOPMENT EXPERIENCES IN TOLEDO (BELIZE)**Frank Gorrez*****RESUMEN**

Se presentan los objetivos, componentes y actividades del Proyecto Agrícola de Mercadeo de Belice (TAMP), establecido por un convenio suscrito por el Gobierno de Belice y Voluntarios en Asistencia Técnica (VITA), en agosto de 1988. El proyecto busca fomentar el cultivo del cacao en el distrito de Toledo, en general, y más específicamente proveer asistencia técnica para el manejo de poscosecha del cacao y de otros cultivos comerciales, así como mejorar la distribución de insumos agrícolas.

Se resumen las actividades realizadas por el proyecto, según sus componentes: Extensión y Capacitación; Manejo Poscosecha y Mercadeo y Distribución de Insumos. Los productores se han mostrado receptivos al mejoramiento tecnológico, aunque se ha demostrado la necesidad de producir materiales de extensión más simples. Pese a que se considera que la calidad del cacao es excelente, se necesitan más facilidades para realizar los procesos de fermentación y secado.

SUMMARY

Objectives, components and activities of the Toledo Agricultural and Marketing Project (TAMP), are presented. The project was established by an agreement signed by the Government of Belize and a non-governmental organization, Volunteers in Technical Assistance (VITA), in August 1988. The project aims to promote cocoa culture in Toledo District and more specifically to provide technical assistance in postharvest management of cocoa and other cash crops, as well as to improve marketing and input-supply distribution.

A summary of the project's component activities is also presented. These cover: extension and training, postharvest management, and marketing and input-supply distribution. Producers have shown receptiveness to adoption of new technologies, however simpler extension materials are needed. Although cocoa quality is considered to be excellent, more facilities are required by farmers for the fermentation and drying processes.

* Chief-Of-Party, Toledo Agriculture & Marketing Project/
Volunteers in Technical Assistance (TAMP/VITA), Belize.

In cooperation with the Government of Belize, Volunteers in Technical Assistance (VITA) began the Toledo Agricultural and Marketing Project (TAMP), in the Toledo District in August 1988. This is a two and a half year program funded by the United States Agency for International Development to provide technical agricultural services to Toledo farmers. The TAMP program has three major objectives:

1. Establish cocoa as a viable agricultural industry in the Toledo District; encourage the development of cocoa and other alternative cash crops to broaden the crop base beyond that of rice.
2. Provide technical assistance in the post-harvest processing of cocoa and food crops such as corn, rice, and beans.
3. Improve services for the marketing and agricultural input supply distribution.

To meet these objectives, VITA established three Multipurpose Service Centers where planning and organization with farmers for agricultural and marketing activities at the village level are taking place. These centers coordinate the transfer of technology, introduce processing methods, and assist in marketing and input supply distribution for cocoa and other crops. VITA is a US-based private voluntary organization which has worked in over 100 countries in agricultural programs, small business, and rural development. The project staff includes:

Mr. Frank Gorrez	Project Director
Mr. Patrick Scott	Project Agronomist
Mr. Lionel Arzu	Field Technician
Mr. Thomas Tillett	Field Technician
Mr. Allen Genus	Field Technician
Mr. Ken Turk	Peace Corps Volunteer
Miss Karen Brody	Peace Corps Volunteer
Mr. John Coleman	Driver/Messenger
Mrs. Manuela Ecott	Office Staff

PROGRESS TOWARD OBJECTIVES

Project Component #1: Technology Transfer

Extension and Training

The Toledo farming community has become aware of the TAMP/VITA presence and its commitment to agricultural development throughout the district. Farmers express their support for TAMP/VITA efforts through their frequent visits to the TAMP/VITA office in Punta Gorda, where they often request assistance.

Since October 1988, farmers have visited the main office at an average rate of about thirty-five per month. In addition to making office visits, farmers continually approach TAMP/VITA field technicians, living in villages throughout the district, for technical assistance.

During the months of January, February and March 1989 alone, the TAMP/VITA field staff conducted a total of 282 farm visits; provided 39 training sessions or workshops; and performed 49 farm demonstrations. As a result, TAMP/VITA staff worked with a total of 1 392 farmers.

A primary objective of the TAMP/VITA project is an increase in the number of acres of cocoa production in the Toledo District. In working towards this goal, the TAMP/VITA staff has compiled data on the number of villages and farmers in the District as well as on the existing acreage of cocoa production. Each field technician or Peace Corps Volunteer (PCV) has been assigned to work with several villages which fall within the jurisdiction of a single Multipurpose Service Center. (See Project Component #3 below for more details on these centers.) Based on the existing acreage of cocoa production in the District and indicators of interest on the part of farmers to plant more, TAMP/VITA estimates potential acreage in the Toledo District to be 2 230.

The TAMP/VITA Workplan for Agricultural Field Technicians indicates which villages will be visited by whom each week of the year. It also outlines what the focus of farmer training will be for the upcoming month based on a cocoa cropping pattern and production calendar actually taking place in the farming community. For example, during the month of March, the thrust of TAMP training was concentrated on nursery preparation, regeneration of the existing milpa farming system, budding, harvesting, fermentation and drying, and marketing. All these farm activities take place in between April and June. Feedback on activities are then discussed and analyzed in the bi-monthly staff meeting.

Improved Farming Practices

The Improved Milpa Integrated Cropping System (IMICS) was introduced to Toledo farmers as an approach to soil conservation and improved crop yields. The use of a wooden A-Frame leveler (costing about BZ\$ 2.30) was demonstrated for the purpose of assisting farmers to determine the level lines (or contour lines) in their sloping fields. Leguminous trees such as Leucaena and Gliciridia sepium are then planted 2-4 cm apart along these lines in order to prevent the erosion of top soil. Moreover, farmers are taught that by pruning these trees at regular intervals for mulching, they can actually increase the fertility of the soil.

Project Component #2: Post-Harvest Operation

TAMP/VITA field staff conducted 51 demonstrations on the breaking of harvest cocoa, as well as on cocoa fermentation, and drying techniques during the second quarter. The recorded attendance for all demonstrations was 179 farmers. Twenty-four of the 51 demonstrations were conducted for women by a female PCV.

Toledo women were especially active in cocoa processing activities. During the January to March period, 70 women participated in 24 demonstrations. The focus of the workshops was primarily fermentation and drying techniques.

Project Component #3: Marketing and Input-Supply Distribution

On March 1, 1989, the Belize Enterprise for Sustained Technology (BEST) began work as a subcontractor to TAMP/VITA for the management of the Multipurpose Service Centers. BEST's terms of reference call for it to organize three Farmers' Advisory Boards (FABs) which will eventually oversee the Centers. BEST will also provide training for the managers of each the three Centers, develop the business and management skills of the cooperatives and associations which are also members of the FABs; and coordinate the marketing functions of the Centers. Specifically, this last charge entails negotiating the purchase of inputs on a wholesale basis for sale and distribution to the retailers. It will also involve the identification and evaluation of alternative marketing opportunities for cocoa and other short-term crops. This will encompass recommendations to the International Fund for Agricultural Development (IFAD) and the Belize Marketing Board (BMB) on the transportation routes most frequently used in the marketing of farmers' produce and ways in which these groups can help facilitate transportation to markets. BEST is currently developing its operational plan for training, input-supply distribution, marketing and credit.

GENERAL OBSERVATION

The farmers of Toledo are most receptive to improved technology. There are problems in the Training and Technology Transfer Methodology where trainers are badly needed so that use of the simple extension materials and training of technicians is to become more effective.

While the cocoa quality is considered excellent, the farmers need better equipment/facilities for fermentation and drying.

Belize needs to accelerate its collection of cocoa germplasm in order to produce its own supply of planting materials.

All these constraints can be helped by the Regional Network for Cacao Technology Generation and Transfer (PROCACAO). The author is appreciative of this opportunity to have this paper presented in the Regional Seminar.



**APORTES DEL CITA A LA INVESTIGACION, DESARROLLO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN EL TRATAMIENTO
POSTCOSECHA DEL CACAO**

Luis A. Jiménez Silva*

RESUMEN

El renacimiento de la actividad cacaotera en Costa Rica, sobre todo en regiones en las cuales esta actividad no ha sido tradicional, ha provocado la necesidad de implantar programas para el mejoramiento del tratamiento postcosecha del cacao producido, como única posibilidad de participación oportuna en un mercado mundial caracterizado por la sobreoferta de cacao con calidades media y baja.

En respuesta a esta coyuntura, el Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos (CITA) ha estructurado un Programa de Investigación y Transferencia, con el desarrollo de tres Proyectos de Apoyo Específico, mediante los cuales se han logrado importantes avances en el campo de la fermentación, el diseño de plantas beneficiadoras y la evaluación de la calidad del producto final, que se describen brevemente en este reporte.

Se espera que el Programa crezca aún más en los próximos años, de tal forma que se beneficie a todo el país. Sin embargo, su desarrollo debe ser respuesta y no improvisación, razón por la cual la participación coordinada y el apoyo de instituciones gubernamentales, financieras, industriales y de investigación es imprescindible.

SUMMARY

The renewal of the cocoa activity in Costa Rica, mainly on regions in which this activity has not been traditional, has showed the necessity of implanting programs for the improvement of the post-harvest treatment of the produced cocoa. This is the only possibility of the country participation in a world market, which in characterized by the over-supply of cocoa with medium and low quality.

In response to this situation the "Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos-CITA" (Food Technology Research Center) has structured a Research and Technological Transference Program, developing three Projects of Specific Support by which important advances has been reached in the fermentation field, the design of post-harvest treatment

* Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimento (CITA).
Costa Rica. Coordinador Programa Cacao-CITA.

plants and the evaluation of the final product quality, are described briefly in this report.

It is hoped that the Program will grow even more in the next years, in a way that it could benefite the whole country. However such development should give adequate answers and improvisation should be avoided. To reach such goal, the coordinated participation and support of gubernamental, financial and industrial institutions are as necessary as the required research.

INTRODUCCION

El inicio del Programa de Fomento Cacaotero en 1984 y la ejecución de una serie de proyectos en diferentes regiones del país, ha provocado el renacer paulatino de la actividad cacaotera nacional, luego de su debilitamiento en 1979 con la aparición de la monilia. En la actualidad, bajo un nuevo enfoque organizativo y tecnológico, se pretende lograr que dicho sector reasuma su papel como una de las principales actividades agropecuarias.

Este nuevo enfoque ha promovido el cultivo de variedades híbridas de mayor producción y resistencia a las enfermedades, principalmente en regiones en las cuales el cultivo no ha sido tradicional (68% del total cultivado), como: Brunca (38%), Huetar Norte (19%) y Pacífico Central (6%) (Jiménez, 1989).

Con la creación del Programa Nacional de Cacao (1989) se espera para el quinquenio 1989-93 un crecimiento aún mayor del área de cultivo (9 000 ha nuevas) y la rehabilitación de áreas con bajo rendimiento (14 000 ha) (SEPSA 1989); ello no solamente permitirá satisfacer la capacidad industrializadora del país (7 500 tm), sino que también reactivará la exportación.

Dada esta coyuntura, el Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos (CITA), dio inicio en 1988 al Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología para el Mejoramiento del Beneficio del Cacao en Costa Rica (Programa Cacao-CITA), con el propósito de lograr un adecuado tratamiento postcosecha de la producción cacaotera, de acuerdo con las posibilidades técnico-económicas de los productores nacionales, de tal forma que se garantice la obtención de un alto grado de calidad final que permitiría al país competir en un mercado mundial caracterizado por la sobreoferta de cacao con calidades media y baja.

Luego de año y medio de trabajo, con un importante sacrificio económico del Centro, el Programa se ha involucrado con Cooperativas y Asociaciones de productores en las nuevas zonas de cultivo que requerían con urgencia orientación para llevar a cabo el tratamiento poscosecha de sus crecientes

producciones. Nacieron entonces los Proyectos de Apoyo Específico; por medio de esas experiencias el Programa ha logrado, junto con los productores, importantes avances en el beneficio y la evaluación de calidad del cacao.

ESTRUCTURACION DEL PROGRAMA

El Programa Cacao-CITA, ha sido estructurado de tal forma que permita validar la tecnología apropiada resultante de la investigación en países con más experiencia en el campo del tratamiento postcosecha, así como la realización de nuevas investigaciones y desarrollos en concordancia con las características y necesidades nacionales, para ser transferidas a los productores posteriormente.

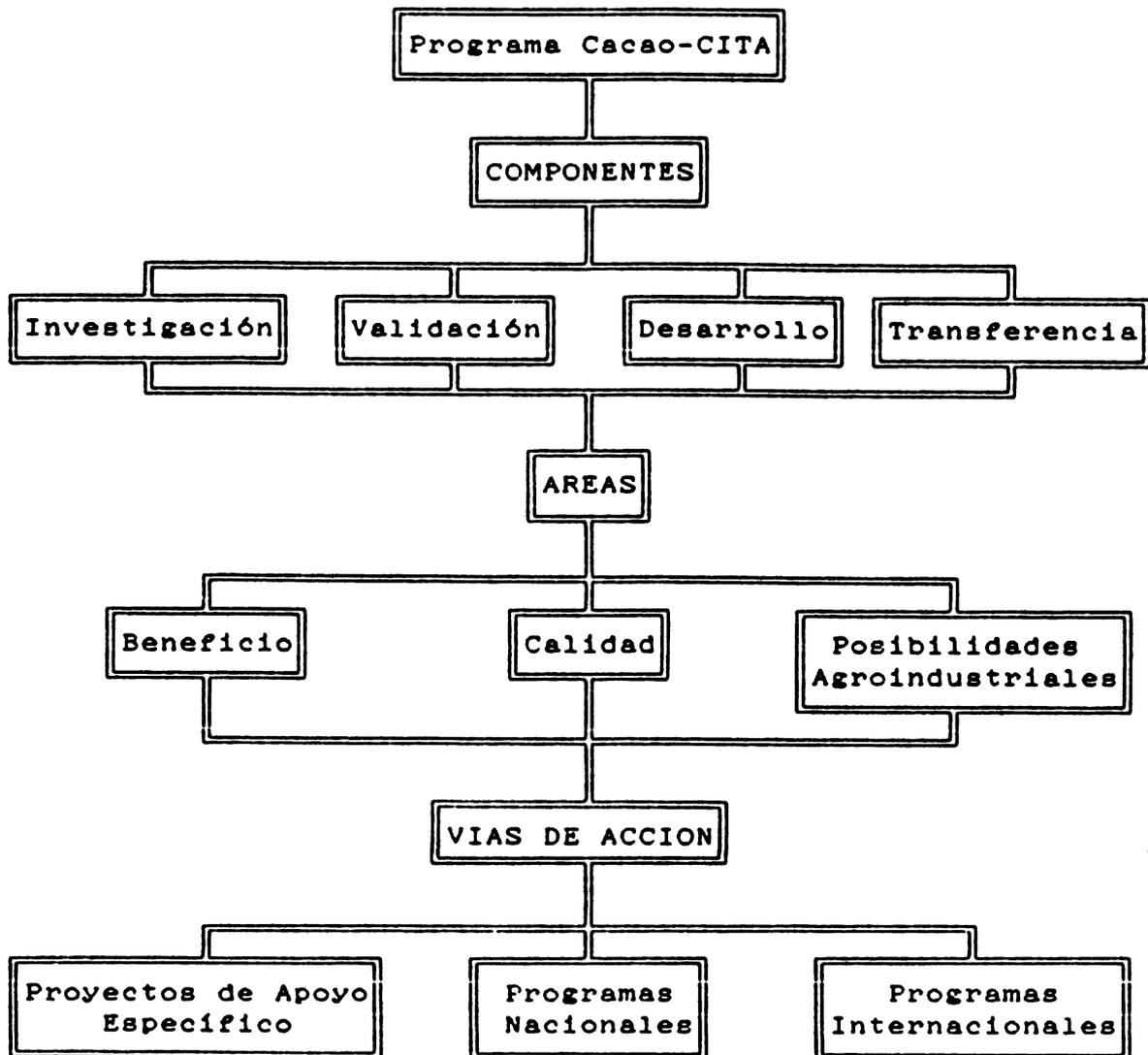


Fig. 1. Organigrama del Programa Cacao-CITA.

APORTES DEL PROGRAMA

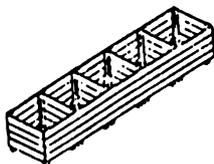
Hasta el momento el Programa cuenta con tres Proyectos de Apoyo Específico:

1. Proyecto Cacao (Coopefruta)-Quepos.
2. Proyecto Cacao (Coopalsur-Coopropalca)-Palmar Sur.
3. Proyecto Cacao (CEE-MAG)-Puriscal y Parrita.

Por medio de esos Proyectos se ha logrado el desarrollo y validación de equipos de fermentación (ver Fichas Técnicas 1 y 2) que, junto con la capacitación de los productores, han permitido elevar el porcentaje de fermentación del cacao seco en grano a niveles importantes, como ocurrió en las cooperativas cacaoteras de Palmar Sur, donde se han obtenido partidas con calidades Extra y Primera, cuando éstas, antes de la participación del Programa, oscilaban entre Tercera y Segunda (Norma Oficial de Calidad para Cacao Seco en Grano C.R., 1988).

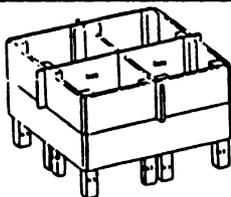
Ficha Técnica : 1	FERMENTADOR EN LINEA CON FONDO FALSO
-------------------	--------------------------------------

<p>Localización: Coopalsur. Palmar Sur. Financiamiento: CITA. Materiales: Madera + Tornillos Tirafondo. Dimensiones: 5 cajones en línea de 1x1x1 m. Capacidad: 8000 maz./día. Calidad reportada: 50-70% de fermentación. Costo 1988: \$ 245 (sin mano de obra). Accesorios: Gato con carrera de 60 cm.</p>



Ficha Técnica : 2	FERMENTADOR EN CUADRO
-------------------	-----------------------

<p>Localización: Coopropalca. Palmar Sur. Financiamiento: CITA. Materiales: Madera + Tornillos Tirafondo. Dimensiones: cajón de 0.9x0.9x0.6 m. Capacidad: 725 maz./día. Calidad reportada: 60-80% de fermentación. Costo 1988: \$ 75 (sin mano de obra).</p>

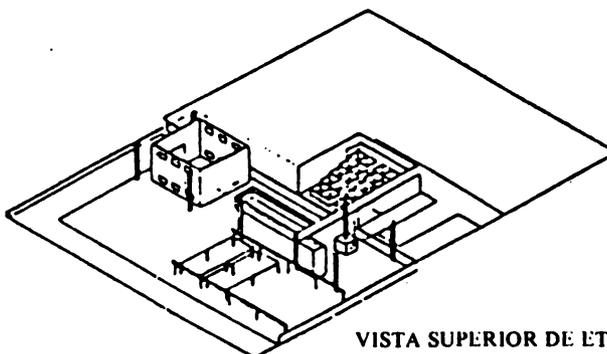


El Programa, asimismo, ha participado en el diseño de instalaciones en procura del adecuado beneficio del cacao, como el realizado para la planta beneficiadora de la cooperativa Coopefruta R.L. en Quepos, la cual pronto entrará en funcionamiento (ver Ficha Técnica 3). Ello permitirá un aumento de la eficiencia operacional y la obtención de cacao de alta calidad.

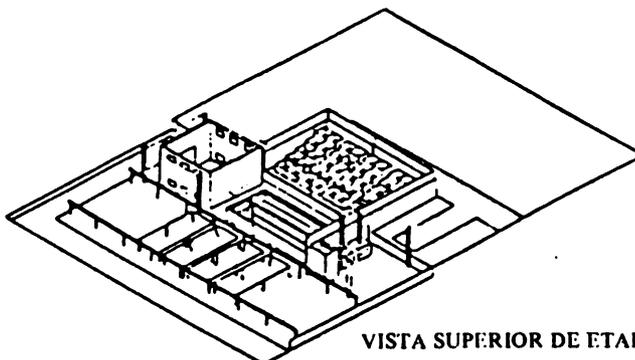
Ficha Técnica '3

PLANTA BENEFICIADORA COOPEFRUTA R.L.

Localización: Aguirre, Quepos.
 Financiamiento: Fundación Interamericana.
 Dimensiones: 250 m²(I etapa)-300 m²(II etapa)
 Capacidad: 250 Ha (I etapa)-500 Ha (II etapa).
 con 800 kgCS/Ha.año
 Costo 1988: \$ 18300 (I etapa).



VISTA SUPERIOR DE ETAPA I



VISTA SUPERIOR DE ETAPA II

Lógicamente, cualquier avance en el proceso de beneficio del cacao debe estar respaldado por una evaluación adecuada de la calidad que se logra. Por tal razón, el Programa ha dedicado una serie de esfuerzos en procura de obtenerla. En ese sentido se ha logrado mejorar la prueba de corte tradicionalmente usada, la cual, junto con la utilización de algunas pruebas químicas sencillas, permite evaluar más objetivamente la calidad final del cacao seco en grano (ver Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1
Evaluación de calidad para cacao seco en grano (CITA).

CAMPO		LABORATORIO	
1. Muestra: _____		12. Humedad: _____ %	
2. Fecha: Toma _____		13. Conioco: _____	
	Análisis _____	14. Peso promedio: _____ g	
3. Zona: _____		15. Densidad: _____ g/ml	
(Sur, Norte, Atlántico, Pacífico)		16. pH: _____	
4. Productor: _____		17. Índice de FER: _____	
5. Área: _____ Ha.		18. N de grano: _____	
6. Material: _____		19. Pto de fusión: _____ °C	
7. Días de Pre-FER: _____		20. Pizarra: _____	COMPARTE
8. Días de FER: _____		21. Violeta: _____	
9. Días de SEC: _____		22. 3/4 Violeta: _____	
10. Método de FER: _____		23. 1/2 Café: _____	
		24. 3/4 Café: _____	
11. Método de SEC: _____		25. Café: _____	
		26. Mohoso: _____	
OTROS _____		27. Infestados: _____	
		28. Germinados: _____	
		29. Pla. o Mui.: _____	
		30. Materia ext.: _____	
31. Score: _____		OBSERVACIONES	
32. N de FER: _____			
33. Clasificación NRCSO: _____			
34. Clasificación CITA: _____			
CLASIFICACION			

Cuadro 2
Calidades reportadas en el Proyecto Cacao-Palmar Sur.

Antes del Programa		Con el Programa	
% de FER	Score	% de FER	Score
36	329	68	471
40	350	68	467
42	347	74	490
46	379	79	514
47	369	80	517

Por otro lado, el Proyecto de Apoyo Específico en Puriscal, dada su dispersión geográfica, promete aportar al Programa valiosa experiencia en lo referente a una estrategia combinada de beneficio, en la cual se disponga de unidades de beneficio colectivo Acopio-Beneficio (Unidades AB) y unidades de beneficio individual Beneficio-Acopio (Unidades BA).

Se espera que el Programa crezca aún más en los próximos años, de tal forma que se beneficie no sólo a los grupos específicos sino que también permita el mejoramiento del tratamiento postcosecha del cacao en todo el país, ya que se ha encontrado en el beneficio del cacao una actividad agroindustrial de grandes perspectivas que únicamente requiere orientación, tecnificación y capacitación adecuadas. Sin embargo, su desarrollo debe no debe ser librado a la improvisación, razón por la cual la participación coordinada y el apoyo de instituciones gubernamentales, financieras, industriales y de investigación es imprescindible para el éxito de éste o cualquier otro programa similar.

REFERENCIAS

1. LA GACETA. 7 de setiembre 1988. Norma Oficial de Calidad para Cacao Seco en Grano, decreto 18408-MEC. San José. Imprenta Nacional.
2. SECRETARIA EJECUTIVA DE PLANIFICACION SECTORIAL AGROPECUARIA (SEPSA). 1988. Programa Nacional de Cacao.
3. JIMENEZ, L. 1989. Diseño de una Planta para el Beneficio del Cacao en la Zona de Quepos. Proyecto Lic. en Tecnología de Alimentos. San José, Universidad de Costa Rica, Carrera Interdisciplinaria en Tecnología de Alimentos. 176 p.

**UNA PROPUESTA PARA IMPULSAR LA DEMANDA DE CÁCAO:
LA PERSPECTIVA EMPRESARIAL DE LA FUPAD**

Beto Brunn*

RESUMEN

A pesar de que existe demanda potencial para un cacao de calidad fina, tal como se demostró en el Foro Interamericano de Cacao, al mismo tiempo hay poco acceso a las tecnologías poscosecha necesarias y los sistemas de extensión son ineficientes.

Desde la perspectiva empresarial de la FUPAD se identifican y discuten un conjunto de desincentivos que impiden el correcto beneficio del grano entre otros: escasa rentabilidad de las tecnologías de poscosecha, es posible vender el cacao sin fermentar, pequeñas cantidades de cacao fino, lo cual no hace atractivo para los exportadores el pago de un sobreprecio por esta categoría. También se proponen políticas y mecanismos para la promoción del cacao de buena calidad en la región.

SUMMARY

Despite the fact that there is a potential demand for fine cocoa, as it was shown in the Inter-American Cocoa Forum, cocoa postharvest technologies are not available and extension systems remain inefficient.

Based upon the PADF entrepreneurial point of view, a set of disincentives are identified and discussed. Among them: low profitability of postharvest technologies; possibility of selling unfermented cocoa; scarcity of fine cocoa, which obliges exporters to pay inflated prices. Policies and mechanisms for promotion of good quality cocoa in the Central American region, are suggested.

* Oficial de Proyectos, Fundación Panamericana para el Desarrollo (FUPAD), Washington, D.C. EE.UU.

INTRODUCCION

En representación de la Fundación Panamericana para el Desarrollo (FUPAD) deseo darles la bienvenida al Seminario Regional sobre la Tecnología Postcosecha y Calidad Mejorada del Cacao. Mi propósito hoy no es documentar lo que ha ocurrido en el pasado, ya que otros oradores lo han hecho en detalle, sino presentarles nuestras conclusiones en cuanto al potencial para la resolución de estos problemas.

Primero, unas pocas palabras acerca de la FUPAD. Por más de 25 años la Fundación Panamericana para el Desarrollo ha desempeñado un papel importante en el apoyo a los productores de bajos ingresos en Latinoamérica y el Caribe. Refiriéndose específicamente al cacao, la FUPAD ha promovido actividades para mejorar la rentabilidad de sus explotaciones de cacao y animarles a cultivar el cacao para generar nuevas fuentes de ingresos. También hemos colaborado con sus organizaciones gremiales y otras organizaciones de apoyo, para que sus estructuras, sistemas de representación y entrega de servicios, así como sus programas de apoyo, sean efectivos y rentables.

Basados en un programa sistemático de prueba y extensión con la Hershey Foods Corporation, una de las más grandes manufactureras de chocolate en los Estados Unidos; VITA, una organización de asistencia técnica de los Estados Unidos; y organizaciones gremiales y estatales en Grenada, Honduras, Belice, Santa Lucía, Dominica y otros países, la FUPAD ha trabajado en la transferencia de las tecnologías de producción, el procesamiento y el mercadeo del cacao.

A raíz de nuestro deseo de colaborar y fomentar el intercambio de experiencias, la FUPAD patrocinó junto con el IICA, el CATIE y la AID, en 1987, el Primer Foro Interamericano de Cacao, el cual se realizó en San José. A ese Foro asistieron representantes de las industrias chocolateras, compradores y comerciantes, científicos de cacao, instituciones internacionales de desarrollo, organizaciones de productores e instituciones públicas y privadas de financiamiento. Más de 160 participantes analizaron la problemática de la siembra, el control fitosanitario, el procesamiento y el mercado, así como las perspectivas mundiales de oferta y las nuevas posibilidades de comercialización y diferenciación de chocolate por parte de las manufactureras.

Entre las sugerencias repetidas varias veces en ese Foro se contaba una llamada a América Latina a producir un cacao de calidad fina, o de sabor fino, que bien puede ser cacao tipo "hispaniola" o mejor.

Las manufactureras lo pidieron para facilitar sus planes de mejorar la imagen del chocolate y para poder elaborar nuevos productos, que se pudieran diferenciar más fácilmente en el

mercado de los países principales del consumo mundial. Algunos productores lo recomendaron para que los países latinoamericanos y del Caribe se ubicaran en un lugar ventajoso en cuanto a la demanda y oferta mundial. Los científicos analizaron en ese Foro algunas de las diferentes técnicas de manejo y control fitosanitario, incluido el procesamiento postcosecha, necesarios para sacar un cacao fino.

Como fruto de esas conversaciones y análisis, en la sesión plenaria de ese Foro se recomendó que se "investigaran nuevas tecnologías para mejorar el proceso postcosecha tradicional del fermentado y secado, debido a que estas fases son bastante determinantes en la calidad final del producto". En este Seminario estamos analizando los frutos de la labor de nuestras instituciones en este campo en los últimos dos años y medio.

Anticipándonos un poco las exposiciones de los compañeros, hemos llegado a las siguientes precisiones:

- Las chocolateras desean cacao de fina calidad; inclusive su disponibilidad futura es un requisito para sus estrategias de comercialización de productos de mejor calidad y productos que se distinguen por sus sabores especiales.
- Hay tecnologías para la fermentación y secado del cacao, y se están inventando otras nuevas en forma constante. Esta disponibilidad es alentadora, pero al nivel del productor no hay una tecnología sobresaliente.
- En consecuencia, puede haber en una misma zona varias tecnologías. Esa situación hace difícil que otro productor evalúe las ventajas relativas de las opciones existentes. Una característica diferente importante entre las mismas es su relación con la escala de producción (fincas pequeñas, medianas o grandes). Las decisiones de prueba de una u otra tecnología de los cacaoteros dependen más a menudo de su confianza en el promotor de las tecnologías o en el usuario del mismo.
- En los diferentes países hay campañas de promoción del cacao entre personas que nunca han sembrado el cacao, y en zonas donde el cacao se desconoce. Esta situación da ciertas ventajas en cuanto al asentamiento de prácticas sanas y rentables desde el principio pero, a la vez, tropieza con el problema de demostración y conquista de la confianza de los productores, los cuales requieren cierto tiempo para desarrollarse.
- En pocos países se involucran en sus programas de promoción y extensión las organizaciones gremiales de los cacaoteros.

- En la mayoría de los países centroamericanos no hay fuentes de financiamiento para la siembra, rehabilitación o la adopción de las tecnologías de fermentación-secado a nivel de pequeños productores.

En resumen, a pesar de la demanda potencial para un cacao de calidad fina, hay poco acceso a las tecnologías necesarias, se advierte poco entendimiento de las tecnologías propuestas, y existen sistemas de extensión ineficientes, en grado mayor o menor, en todos los países centroamericanos.

Los integrantes de la FUPAD, no pretendemos ser expertos en los aspectos técnicos de producción y procesamiento del cacao. Nuestra perspectiva es empresarial. Esto quiere decir, que "si vale la pena, alguien lo va a hacer".

Lo que vemos, por un lado, es que los cacaoteros no tienen que procesar su cacao. En todos los países centroamericanos hay mecanismos de compra-venta del cacao no fermentado, que canalizan el cacao a los manufactureros de chocolate en las diferentes partes del mundo. Es más, los productores que han probado la fermentación han observado, y han hecho saber que si se vende por peso el cacao fermentado rinde menos que el cacao secado al sol. En otras palabras, sin un incentivo de precio que compense, fermentar el cacao hace perder dinero. Es más, la promoción apresurada de estas tecnologías, sin confrontar el problema de incentivos, puede crear una serie de frustraciones entre los cacaoteros y entre las instituciones de extensión e investigación.

Por el otro lado, observamos que, a pesar de las muchas ventajas técnicas de las diferentes tecnologías presentadas, y a pesar del deseo de las chocolateras de contar con una fuente de cacao de fina calidad y de los gobiernos de promover el cacao, los mecanismos de mercado, vistos en términos empresariales, ofrecen poca ganancia al cacaotero, especialmente aquellos con explotaciones reducidas, de adoptar las tecnologías aquí propuestas.

Aunque estos no son todos, entre los principales desincentivos, podemos citar los siguientes:

- Las explotaciones centroamericanas de cacao se caracterizan por una variedad de especies en una misma explotación. Por lo tanto, en la cosecha se cuenta con una mezcla de granos de diferentes tamaños y procedencia, lo cual hace difícil un proceso sencillo de fermentación y secado que fomente el nacimiento de los sabores cotizados. En esas condiciones podría ser necesario determinar casi lote por lote el tiempo de fermentación y el volteo requerido, una labor atareada que no es realista esperar de los productores. Así, a pesar de las posibilidades técnicas

de balancear errores en la fermentación con un secado de mayor o menor duración, por la gran variedad en los granos, en la práctica no se puede aprovechar esa posibilidad. En estas situaciones, la flexibilidad requerida, así como la labor extra, dan lugar a errores por parte de los productores, sin un buen programa de asesoría y asistencia técnica.

- Los compradores del cacao a nivel productor en general son los "coyotes", quienes compran el cacao a un solo precio, fermentado o no. ¿Por qué no distinguen entre las diferentes calidades? En general, porque los exportadores no creen que los productores nacionales puedan producir una cantidad suficiente de cacao tipo "hispaniola" para justificar establecer niveles de compra diferentes. En otras palabras, la compra de cacao de calidad fina depende de la seguridad de poder reunir un volumen mínimo. Pocos exportadores han sugerido cuánto sería suficiente para tener ese volumen mínimo.
- Por parte de los compradores internacionales, existe el problema de poca ganancia continua. El sistema de clasificación internacional mediante la prueba del corte, califica el cacao por apariencia. Pero sabemos que esa prueba es subjetiva y no refleja la potencialidad del cacao en cuanto al aroma se refiere. Para los compradores internacionales, todos los cacaos de tipo similar deben tener el mismo precio, sin importar el procesamiento postcosecha que el productor haya realizado. Por otro lado, no hay pruebas de fácil y económica administración para realizar una evaluación organoléptica del cacao.
- Al comienzo, los compradores internacionales no van a comprar lotes de cacao centroamericano de mejor calidad a un precio real (relativo al mercado internacional) hasta que puedan asegurarse de la confiabilidad de esa oferta. Hasta ese momento, tenderán a considerar el cacao fino como una irregularidad del mercado.
- En cada país existen sistemas de comunicación de los precios vigentes; algunos tienen una cobertura amplia y fidedigna, otros no tanto. Hasta que el productor sepa que la inversión en la adquisición del equipo de fermentación y en la utilización de su mano de obra se pague, no va a estar dispuesto a hacer el esfuerzo y el compromiso que se requiere para sacar un cacao de calidad fina.

RECOMENDACIONES**Considerando:**

- Que los productores sólo utilizarán procesos de fermentación y secado conducentes a producir cacao de la calidad "hispaniola" o mejor, si el mercado reconoce y paga los esfuerzos adicionales requeridos, y
- Que varios productores tienen que cambiar antes de que el uso de estas tecnologías sea rentable para cada uno;

la FUPAD recomienda:

- A. Que se desarrollen las técnicas o los instrumentos de fácil uso para realizar una evaluación organoléptica del cacao fermentado.
- B. Que se desarrollen técnicas para la selección o clasificación de los granos antes de la fermentación o secado, que permitan una mayor rutinización de estos procesos, a nivel del productor en pequeña escala.
- C. Que se negocie a nivel de cada país un contrato de aprovisionamiento de cacao de calidad fina. Las partes del contrato serían los productores de cacao, representados por sus asociaciones, o un pequeño grupo de los más grandes, por una parte, y las manufactureras de chocolate, individualmente o en grupo, por otra parte. Estos contratos establecerían una cantidad mínima de cacao de cierta calidad, previamente definida, que sería obligación de los productores proveer. Las manufactureras se comprometerían a pagar un precio fijo o un bono sobre el precio del mercado mundial.

El margen de diferencia debería establecerse tomando en cuenta el incentivo que requieren los productores y el valor real del cacao de calidad fina. La diferencia entre el precio para cacao "Sánchez" y el cacao de mejor calidad no debería pasar el nivel probable cuando haya ya cantidad adecuada del cacao de mejor calidad, para no crear expectativas no realistas.

Asimismo, las manufactureras se comprometerían a comprar todo el cacao que clasifica. En ese esquema, los productores pueden negociar con los compradores y exportadores los precios de recolección a nivel rural.

Hay riesgos aquí, obviamente. Los productores pueden perder el valor de sus inversiones, y los compradores pueden perder el incremento en el precio si no se logra la cantidad mínima estipulada. Esa cantidad debería, por lo

tanto, establecerse con mucho cuidado, para que sea una meta factible, dado los esfuerzos promocionales, crediticios y de extensión que se realizarán en cada país. Y, a la vez, tiene que ser una cantidad que justifique el trato especial que daría la manufacturera.

- D. Que las agencias de desarrollo habiliten o fortalezcan los programas de crédito para que permitan la adquisición de las tecnologías de procesamiento poscosecha aquí promovidos, con tasa de interés no suvencionada. Debería contemplarse una distribución de una parte de los intereses hacia los programas de extensión, sean públicos o privados.
- E. Que los programas de promoción y extensión prioricen la diseminación de las ventajas económicas de las mejoras tecnológicas en el procesamiento poscosecha. Esto incluye un esfuerzo de comunicación masiva en las épocas de cosecha, para promocionar los precios mejores de la fermentación y secado adecuado. También da un papel importante a las asociaciones de productores de cacao.
- F. Que se reconozca que los cambios de comportamiento y, por ende, de oferta no surgen de la noche a la mañana; en consecuencia, deberían establecerse metas conservadoras.
- G. Que se extiendan los esfuerzos de desarrollo tecnológico a la evaluación de la rentabilidad y adaptabilidad de estas tecnologías en las fincas de los productores.
- H. Que se desarrolle una tecnología que permita el uso rentable de los productos secundarios de la fermentación y secado, como los jugos, en las diferentes agroindustrias (por ejemplo, la elaboración de jaleas y alcohol).

En síntesis, partimos de lo obvio: las mejoras en la calidad del cacao buscado por las manufactureras provienen de cambios a nivel de finca. Sugerimos muy respetuosamente que los productores no los van a realizar hasta que los encuentren rentables. Para que sean rentables, deben existir tres condiciones:

1. Ventajas económicas a nivel del productor.
2. Reconocimiento al nivel del productor en esas ventajas económicas.
3. Acceso económico a las tecnologías requeridas.

A nivel de cambios masivos para lograr la oferta de cantidades significativas de cacao de mejor calidad, se requieren además tecnologías claramente definidas y de sencilla aplicación. Esas tecnologías tienen que incluir no sólo el fermentado y secado en sí, sino también la evaluación organoléptica del cacao procesado.

Nuestra propuesta busca establecer las condiciones que aseguren al productor la rentabilidad necesaria para que cambie. Sin duda, se puede mejorar nuestro esquema de incentivos y apoyo; hay otros esquemas que facilitan este cambio a nivel del productor, y la FUPAD está dispuesto a cooperar en su análisis y promoción.

En defensa de nuestra propuesta, la FUPAD quisiera manifestar que se han visto, en Brasil principalmente, campañas exitosas de cambio tecnológico, en particular la rehabilitación de las explotaciones antiguas. La mayoría de los países centroamericanos cuenta con agencias, públicas o privadas, con una cobertura adecuada para poder promocionar los cambios tecnológicos requeridos. La clave es poder hacer reales y efectivos los incentivos monetarios, poder facilitar el acceso a las tecnologías recomendadas y poder comunicar su utilización en forma clara y masiva.

Creemos que la organización, por parte de PROCACAO, de los Grupos Asesores Nacionales, da una posibilidad de coordinar esfuerzos en ese sentido; la realización de este Seminario nos da una buena oportunidad de desarrollar estrategias de común conveniencia.

Muchas gracias por la oportunidad de participar en estas discusiones y por vuestra atención. Siempre nos complace poder colaborar y trabajar con las instituciones y personas interesadas en promover la producción del cacao en América Latina.

RESUMENES DE LOS TRABAJOS DE FERMENTACION DEL CATIE Y DEL PROYECTO PIPA (MAG-CATIE) EN COSTA RICA

Gustavo A. Enríquez

RESUMEN

No hay una fermentación formal del cacao en Costa Rica. Los pequeños agricultores tienen varios métodos para fermentar cacao, pero ninguno permite obtener un porcentaje adecuado de semillas fermentadas. Se resumen las investigaciones que el CATIE llevó a cabo durante los años 1984 a 1989, en colaboración con el MAG (Proyecto PIPA).

SUMMARY

There is no formal fermentation of cocoa in Costa Rica. Cocoa small farmers have different methodologies for "fermenting" cocoa, but none of them produce high proportions of fermented beans. This is a short research summary of the work done with the PIPA Project (MAG-CATIE), during the years from 1984 to 1989.

INTRODUCCION

Desde la reorganización del programa de cacao del CATIE en 1977, con apoyo de ACRI, la desaparecida empresa CABSHA, y el Programa de Cacao de Panamá, una de las mayores preocupaciones ha sido la inconsistencia de la calidad del cacao que venía presentando Costa Rica en el mercado. La razón más importante para esa falta de calidad fue la eliminación de la práctica de fermentación del cacao en todo el país. Una de las razones que el agricultor adujo para la eliminación de esa práctica indispensable en el desarrollo del sabor del chocolate fue la falta de incentivos en el precio del cacao.

La mayoría de los finqueros que habían sostenido sus plantaciones, con muy pocas excepciones, se habían dedicado a recolectar el cacao que les quedaba en el campo, después de que la mayoría de las mazorcas era presa de las enfermedades y de las plagas que predominaron en ese entonces. En algunos casos, la falta de cuidado del cacao a nivel de campo había reducido los rendimientos de la fincas a una mínima cantidad, no económica. El rendimiento nacional promedio había bajado a menos de 250 kg de cacao seco por hectárea.

Desde el punto de vista de la mayoría de los finqueros, las áreas con cacao eran como una reserva que les producía alguna cosecha; no eran dueños de la tierra, la estaban ocupando o

tenían el derecho de posesión por mucho tiempo, la habían heredado, o la encontraron abandonada. Solamente cuando había esperanzas de alguna remuneración adecuada o se vislumbraban buenos precios, el finquero hacía una limpia para poder cosechar el cacao con más facilidad y con menos riesgos. Cuando esas razones no se presentaban, las plantaciones permanecían sin ningún cuidado, produciendo "lo que buenamente la tierra daba".

En 1978-1979, ante la recuperación de los precios del mercado internacional, los problemas que se presentaron en las diferentes regiones del país con los cultivos de banano y de plátano y las perspectivas de préstamos externos, se planificó el Proyecto de Incremento de la Producción Agrícola (PIPA), en el cual el CATIE tuvo una intervención directa mediante un convenio que se denominó MAG-CATIE para cacao.

Durante esta época, además, apareció la moniliasis del cacao en la Provincia de Limón (Enríquez y Suárez, 1978), que vino a complicar aún más la situación ya crítica de los cacaoteros del país.

Cuando el proyecto PIPA de cacao inició sus trabajos, una de las obligaciones del convenio señalaba hacer investigación en fermentación y secado, para entender mejor la práctica del beneficiado con los nuevos materiales que se habían repartido entre los agricultores para la siembra. Estos materiales eran híbridos de cruces entre Trinitarios y selecciones del Alto Amazonas y unos pocos del Bajo Amazonas.

Las características de fermentación de esos híbridos son poco conocidas. No había una experiencia de investigación adecuada, para recomendar métodos de beneficio en estas localidades. Lo que en este país tradicionalmente se recomendaba era para otros materiales, tales como los clonales o las variedades locales, como el "Matiná", recomendaciones que parecían no ser adecuadas, aunque se presumía que las diferencias podían ser pequeñas. Se reconoce en todas partes que la fermentación, antes que una ciencia es un arte; por lo tanto se requiere mucha experiencia para obtener los mejores resultados.

La presente comunicación pretende hacer un resumen muy ligero de los trabajos que se desarrollaron desde 1984 hasta 1988, tanto por el CATIE como por parte del proyecto PIPA.

INVESTIGACIONES DURANTE LA FERMENTACION

Flora microbiana

Años antes de iniciar los trabajos con el proyecto PIPA, el CATIE de acuerdo con técnicos de la Carrera

Interdisciplinaria de Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica, iniciaron estudios sobre los organismos que intervinieron en la fermentación de materiales de diferente origen genético.

Con esos trabajos se confirmaron algunos hechos de la fermentación que han sido explicados en este Seminario por varios autores. Se confirmó que no había diferencias en la flora microbiana aerobia facultativa desarrollada a lo largo de la fermentación de tipos genéticos Forasteros y Acriollados.

Se detectó que había alguna diferencia en los procesos de fermentación en la fase acética, por cuanto ésta, en el material Acriollado se producía entre el tercero y cuarto día, mientras que en el material Forastero se producía entre el tercero y sexto día.

Se reconoció como necesarios para una buena fermentación cinco días para el material Acriollado (Trinitario) y seis días para el Forastero (Cascante, 1984).

Estudio de la Frecuencia del Volteo en la Fermentación en Cajones Grandes

Este estudio se realizó con la finalidad de definir el mejor método de remoción de los materiales en fermentación. Se hizo en colaboración con la cooperativa COOPESANCARLOS, en sus instalaciones en la Zona Norte del Atlántico de Costa Rica.

Se puede concluir, en forma general, que las remociones cada 24 horas son las que dan mejores resultados y que se deben iniciar dentro de las primeras 24 horas. En algunos casos, iniciar los volteos a las 48 horas puede ser tan bueno como a las 24 horas; de esa manera, la decisión del inicio del volteo sería más bien problema económico de la finca.

En todos los sistemas estudiados se notó un rápido desarrollo de la temperatura y que ésta alcanza límites adecuados dentro del tiempo previsto (Rivera, 1989).

Estudios del pH en Fermentación de Cacao con Diferentes Frecuencias de Volteo

Se conoce que el pH de la masa durante la fermentación de cacao juega un papel muy importante en el desarrollo del sabor del chocolate. Aunque al inicio el factor pH no es parte intrínseca de la constitución del cotiledón (Quesnel, 1971; López, 1983; López y Passos, 1984; Enríquez, 1985) éste es adquirido durante el proceso de fermentación, como consecuencia

de la actividad microbiana en la pulpa y la duración del proceso.

Se sabe también que el material genético que mayor acidez desarrolla durante la fermentación es el cacao tipo Bajo Amazónico-Forastero (Chick et al, 1982). Como no se sabía mucho sobre el desarrollo de la acidez durante la fermentación en los híbridos que el CATIE entrega a los agricultores, que son del tipo Trinitario x Alto Amazonas, se planificó esta investigación también en colaboración con la cooperativa COOPESANCARLOS, para determinar el grado de acidez de la masa durante la fermentación y el secado, con varios tratamientos de remoción.

De este trabajo se puede concluir lo siguiente:

1. Las remociones de la masa en fermentación tienen poca influencia en las variaciones del pH de las almendras.
2. Todos los sistemas de remoción empleados provocaron pH adecuados para la fermentación, comparados con los datos de la literatura.
3. El método rápido de secado, utilizado en ese entonces, influyó definitivamente en la paralización del cambio del pH, quedando igual (pH 4,5) que al momento que salió de la fermentación (Bogantes, 1989).

De otro trabajo de fermentación llevado a cabo en el CATIE, con pequeñas cantidades de semillas, de muestras individuales de árboles, en gavetas tipo Rohan, se observó que las variaciones del pH entre gavetas era más importante que dentro de gavetas, aunque en ellas había varios tipos de materiales de diferente origen. Al obtener los promedios por material genético, se encontró que había cierta influencia del origen genético de cada muestra (Pardo, 1988).

METODOS DE FERMENTACION

Por experiencia se conoce que los montones y las gavetas Rohan son los mejores y más simples métodos para fermentar pequeñas cantidades de cacao.

Para conocer las características de la fermentación que presentan los materiales híbridos a estos métodos (como el mejor tiempo de fermentación, algunos detalles de la remoción de la masa que está fermentando, los volúmenes mínimos para obtener fermentaciones aceptables, las temperaturas adecuadas de acuerdo con la altitud sobre el nivel del mar del cultivo, etc.) se desarrollaron trabajos en La Lola, en Turrialba, y algunas otras localidades cacaoteras.

Fermentación en Montones

De la investigación de la fermentación en montones se puede desprender las siguientes conclusiones:

1. Cinco días es el período más adecuado para fermentar el cacao híbrido recomendado por el CATIE, en pequeños montones de entre 25 a 70 kg (Arroyo, 1987; Ramírez, 1988; Vargas, 1988).
2. La temperatura ambiente tiene influencia en el inicio y desarrollo de la temperatura de la masa y en el mantenimiento de la misma durante el proceso (Arroyo, 1987; Vargas, 1988).
3. La remoción de la masa es de suma importancia, por cuanto hay una fermentación localizada en la parte superior hasta una profundidad de 15 cm (Vargas, 1988).
4. Se detectó que la prueba de corte, practicada por el CATIE y la de lija, practicada por la Hershey, eran las mejores pruebas para calificar el grado de fermentación en estos materiales (Arroyo, 1987).

Fermentación en Gavetas Rohan

Como resultado de los trabajos con las gavetas Rohan, se concluyó lo siguiente:

1. En las gavetas Rohan de 70 kg de capacidad se pueden fermentar cantidades de hasta 25 kg, que fue la muestra más pequeña; sin embargo hace falta detectar si es posible con menores cantidades (Madriz, 1987; Ramírez, 1988).
2. Nuevamente se comprobó que hay una diferencia marcada en las zonas con temperaturas diferentes al comparar La Lola y Turrialba (Madriz, 1987; Ramírez, 1988; Vargas, 1988).
3. Se determinó que cinco días era también el tiempo adecuado para fermentar con este sistema; sin embargo, en algunas muestras se encontró que podría ser mejor si se pasa ligeramente de los cinco días, por lo menos algunas horas más (Madriz, 1987). Se piensa que esta respuesta fue debido a materiales de origen Forastero del Bajo Amazonas.

Fermentación con Montones y Gavetas Rohan

Con los antecedentes de las investigaciones anteriores, se planificó otro trabajo, en el cual se trataba de comparar bajo las mismas condiciones estos dos sistemas de fermentación, con

uno llamado "del agricultor". Este sistema consiste en hacer un montón parecido al del sistema montones con un tiempo de duración de tres días. Este sistema se compara porque se había detectado como común entre los finqueros de la Zona Atlántica de Costa Rica.

Al mismo tiempo, se trataba de determinar las relaciones de los métodos de evaluación del cacao fermentado, comparándolo con el de las fábricas productoras de chocolate (El Gallito y la Costa Rican Cocoa Products), y otros sistemas de calificación como el de flotación de las almendras en agua.

De este trabajo se pudo concluir:

1. Hay diferencias al fermentar en zonas de diferentes altitudes. Las zonas más cálidas son las más adecuadas para una buena fermentación.
2. El sistema montones bien manejado (remociones cada 24 horas, cubierta adecuada, piso de madera perforado, etc.) genera diferentes temperaturas apropiadas para una fermentación del cacao híbrido interclonal de Costa Rica.
3. La prueba de corte basada en criterios cualitativos es excelente para soportar la determinación de la calidad del cacao.
4. El sistema del agricultor (montones con tres días de duración), no es adecuado para la fermentación del cacao híbrido en pequeñas cantidades.
5. La diferencia de recuperación de peso que se encontró entre los sistemas de fermentación estudiados no justifica la creencia del agricultor de que está perdiendo dinero al fermentar el cacao como él lo hace, castigando la calidad de éste, al no fermentarlo por cinco días. Es diferente si se comparan los materiales lavados y secados con los fermentados; en este caso sí hay una diferencia mayor en la recuperación del peso.
6. Los sistemas de clasificación de la calidad del cacao del CATIE, difieren claramente de los criterios de las fábricas de chocolate de Costa Rica (Ramírez, 1988).

Fermentación en Lugares de Altitudes Diferentes

Se planificó otro trabajo en cual se fermentaba cacao de similar origen, en altitudes de 40, 100, 600 y 1300 metros sobre el nivel del mar, con el objeto de comparar el efecto de la temperatura de cada localidad sobre cantidades aún menores a las estudiadas anteriormente.

Se estudiaron además las normas de calidad del CATIE y las fábricas de chocolate, en comparación con las normas recién establecidas para Costa Rica.

Las conclusiones de este trabajo de Vargas (1988) son:

1. Las normas de calidad del CATIE son más estrictas que las de las fábricas, pero son más acordes con las normas establecidas para Costa Rica.
2. Los sistemas de clasificación de la Costa Rican Cocoa Products y los del CATIE son los que más se aproximan a las normas nacionales de calidad de cacao seco en grano.
3. No es recomendable fermentar cantidades pequeñas de cacao en lugares cuya altitud sea igual o superior a los 1300 metros sobre el nivel del mar, pues las calidades exteriores son muy inferiores a aquellas fermentadas a 600 metros. Es necesario hacer más pruebas entre estas altitudes, para fijarla altura máxima aceptable.
4. El desarrollo de la temperatura en los diferentes métodos de fermentación es más adecuado cuando se realiza en lugares con temperatura media más alta de los 21°C.
5. El sistema de fermentación en montones para pequeñas cantidades de cacao parece funcionar mejor que los otros sistemas en altitudes mayores a los 100 metros, debido a las temperaturas registradas.
6. La temperatura inicial juega un papel muy importante en el desarrollo posterior, durante la fermentación.

Fermentación del Cacao en Fincas de Pequeños Agricultores

El siguiente paso, dentro de la planificación de los proyectos, fue hacer la prueba con pequeños agricultores, puesto que ya se había determinado la factibilidad de mejorar la calidad del cacao en forma consistente con la fermentación de pequeñas cantidades.

El trabajo se diseñó para hacer una encuesta previa, con el fin de tener un mejor conocimiento de lo que estaba sucediendo en el campo. Se realizó la encuesta y, como conclusión, se diseñó un método al cual se le llamó "del agricultor", que fue comparado con los otros dos métodos en dos fincas de agricultores en cada una de seis zonas ecológicamente diferentes de Costa Rica. Además, se comparó con lo que estaba haciendo el agricultor en ese momento, en cada una de las 12 fincas.

Se trató de concentrar el mayor número de agricultores vecinos, para que observaran la instalación del experimento en cada finca y tuvieran la oportunidad de discutir cada uno de los pasos y las razones para hacerlo.

Al momento de levantar los tratamientos, se volvió a reunir a los finqueros, con la finalidad de hacer una demostración de los métodos determinados previamente como adecuados, en comparación con establecido como patrón y el propio de cada agricultor.

De los resultados de estos trabajos de Soto y Vargas (1988), se puede concluir:

1. Los métodos utilizados por los agricultores en general no logran una buena fermentación de las almendras de cacao.
2. En todas las fincas funcionaron perfectamente los métodos de fermentar cacao, en montones y en gaveta Rohan, tal como se había encontrado anteriormente.
3. Las temperaturas alcanzadas por los métodos demostrados resultaron ser suficientes para una buena fermentación.
4. Los métodos del agricultor no permiten una buena fermentación del cacao, por falta de temperaturas adecuadas, ya que al momento de iniciar la elevación de la temperatura, se da por terminado el proceso.
5. Nuevamente se demuestra que las diferencias de la recuperación del peso entre el cacao fermentado por tres días y el bien fermentado (por cinco días) es tan pequeño que el agricultor se engaña pensando que está ganando con su método.
6. Pese a la demostración efectuada a los agricultores, algunos de ellos aún siguen creyendo que el proceso de fermentación, en lugar de beneficiar las almendras, desarrollando el sabor, las ha dañado y reclamaron formalmente la devolución del material, por considerarlo perdido (Soto y Vargas, 1989).

ESTUDIOS DE LA CALIDAD DEL CACAO

Por muchos años se ha confundido la calidad organoléptica comercial del grano de cacao con la calidad del sabor del chocolate desarrollado por las almendras fermentadas. Para algunos agricultores, la calidad es tan sólo la presentación de las almendras, con un color tal que pueda ser vendida en el mercado. No se acepta que la calidad del cacao dependa del

material genético y del grado de fermentación y secado que se le haya dado.

Tampoco se acepta que solamente con una buena fermentación el cacao desarrollará la calidad de chocolate que le corresponde, luego de ser tostado y molido en la fábrica. Se dice que la fermentación no es necesaria para el desarrollo del sabor, que es cara y que no se paga el costo del trabajo adicional que tiene los finqueros por este proceso.

Dentro de la calidad de cacao, también se considera el tamaño de la semilla, pues esto es importante para los procesos de horneado y molido del cotiledón. También está relacionado con el porcentaje de cáscara perdido en la fabricación de chocolate.

Ha sido motivo de permanente preocupación de los técnicos del CATIE el estudiar las características de las semillas del cacao, pues solamente con un entendimiento racional de ellas se pueden dar pasos seguros en el mejoramiento de la calidad del cacao en todos los sentidos.

Tamaño de la Semilla

Tanto el peso seco como el tamaño de la semilla se estudiaron desde el punto de vista genético para tener una idea de como funcionaba el sistema de herencia de estas características. Se diseñó un modelo de diallelo, con el cual se estudiaron varias características.

De los resultados se puede concluir lo siguiente:

1. El peso de la semilla está regido por factores hereditarios de habilidad combinatoria específica.
2. Las características de semilla, tales como ancho, largo, espesor y peso, son altamente heredables, gobernadas por genes dominantes y epistáticos.
3. El porcentaje de testa de la almendra es un carácter de heredabilidad baja, debido a la alta variabilidad.

Posiblemente en el estudio el sistema de muestreo para la obtención de los datos de esta característica no fue el más adecuado, debido a la dificultad de conseguir material homogéneo de la cáscara, puesto que el espesor y peso de ésta depende de muchos factores de difícil control (López, 1984; López y Enríquez, 1988).

De otro trabajo con otro material genético con un diseño similar de dialelo, se concluye:

1. El cv 'SCA-6' hereda en forma aditiva el tamaño pequeño de la semilla y el alto porcentaje de testa, con una penetración muy fuerte.
2. El tamaño grande de semilla del cv 'UF-613' se hereda en forma aditiva (Pardo y Enríquez, 1988).

Estudios de las Características Químicas de las Almendras de Algunos Genotipos de Cacao, en Diferentes Altitudes

Los científicos que trabajan en las fábricas de cacao de la mayoría de los países productores de chocolate conocen bastante bien las características químicas de las almendras de cacao antes de entrar al procesamiento del chocolate. Poco se conoce de las diferencias de los materiales genéticos que crecen en diferentes suelos, climas y altitudes.

Se estudió las características químicas de las almendras de cuatro genotipos de cacao que crecen en tres diferentes altitudes (40, 600 y 1100 metros), con materiales fermentados y no fermentados. Se determinaron 11 parámetros químicos.

De estos estudios se concluye:

1. Los más importantes parámetros que caracterizan las semillas son los que expresan la acidez de las almendras (pH y acidez, las cenizas y los compuestos fenólicos (antocianinas)).
2. Se puede diferenciar claramente los materiales fermentados y no fermentados, dándose límites de confianza entre estos parámetros para cada material en cada altitud (Cubero, 1989).

De esta manera, se puede diferenciar el origen de los genotipos de una masa de cacao y si fue o no fermentada. Al mismo tiempo, se puede saber si fue cultivado en regiones bajas o en regiones altas (Cubero, 1989).

Las regiones altas (sobre los 500 m), actualmente son seleccionadas para la siembra de cacao por tener menos problemas de pérdidas de mazorca por enfermedades y plagas.

Herencia de la Capacidad de Fermentación del Cacao

Este estudio se llevó a cabo con el sistema de gavetas Rohan en Turrialba. Por medio de un diseño de dialelo, se probó varios cultivares y sus descendencias.

Como conclusiones se puede decir que:

1. La capacidad de fácil fermentación en cajas Rohan, para alcanzar un alto porcentaje de almendras bien fermentadas, es heredable y es gobernada por genes aditivos.
2. El cv 'UF-29' tiene una alta habilidad combinatoria general para la facilidad de fermentación de las almendras de cacao y la imprime en sus descendencias (Pardo, 1988).

Herencia del Porcentaje de Grasa

Con el mismo diseño anterior se estudió la herencia del porcentaje de grasa de cuatro clones conocidos del CATIE.

Como conclusión se puede decir que:

1. El porcentaje de grasa es una característica gobernada por genes aditivos.
2. Debido al alto efecto del ambiente, el porcentaje de grasa tiene una baja heredabilidad.
3. El cv 'Catongo' imprime en sus descendencias un alto porcentaje de grasa en forma aditiva (Pardo, 1988; Pardo y Enríquez, 1988).

CONCLUSIONES

De las investigaciones realizadas durante este periodo se concluye que sí se puede fermentar pequeñas cantidades de cacao en las fincas de los pequeños productores, por cualesquiera de los dos métodos propuestos: montones o gavetas Rohan, para mejorar la calidad del cacao en forma bastante aceptable. Es necesario que cada agricultor tenga mucha práctica para que el resultado sea óptimo.

No es recomendable fermentar cacao alrededor de los 1300 msnm, por cuanto las temperaturas adquiridas no son las más adecuadas; hacen falta en forma urgente estudios entre las altitudes de 600 y 1300 m, para ver hasta que altitud es conveniente hacer las fermentaciones con buenos resultados.

El agricultor cree que al "fermentar" cacao por tres días está haciendo un buen trabajo y que está ganando en la recuperación del peso. Se comprobó, según las actuales investigaciones que el agricultor está haciendo una mala fermentación y que con sus sistemas de "fermentación" no mejora la recuperación del peso. La única forma de aumentar la recuperación del peso de la semilla es "lavar y secar" el grano; de esa manera la calidad del cacao es la más baja.

Se tiene un mejor conocimiento sobre el sistema de heredar las características de la semilla del cacao para ser utilizada en el mejoramiento. El cv 'SCA-6' tiene características indeseables de tamaño de la semilla y el sistema de herencia es difícil de manejar por la dominancia y la epistasia que presenta; por lo tanto, se recomienda tener mucha cautela en el uso de este material donde la escoba de bruja sea un problema serio.

El cv 'UF-613' tiene semillas grandes y su sistema de herencia es aditivo.

El cv 'UF-29' tiene buena facilidad de fermentación e imprime su descendencia esta facilidad, razón por la cual recomienda su uso para mejoramiento y como testigo o patrón en pruebas de fermentación.

Debido a que el porcentaje de grasa está muy influenciado por el ambiente, su heredabilidad es bastante baja. El cv 'Catongo', de origen Forastero del Bajo Amazonas del Brasil, tiene alto porcentaje de grasa e imprime su descendencia esta característica en forma aditiva y muy fuerte.

El análisis químico es una herramienta muy útil para diferenciar el cacao bien y mal fermentado, el diferente origen genético y la altitud del lugar cultivado. Los parámetros más útiles en esta caracterización son los de la acidez, las cenizas y los pigmentos. Es necesario hacer más investigación para ajustar más los límites o rangos, para cada caso.

LITERATURA CITADA

- ARROYO, L.G. 1987. Estudio de la fermentación de cacao (Theobroma cacao L.) en pequeños "montones" en la zona Atlántica de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Turrialba, Universidad de Costa Rica. 89 p.
- BOGANTES, E., R. 1989. Efecto 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.
- CASCANTE, S., M. 1984. Determinación de la flora microbiana y algunas variables, en la fermentación de almendras de cacao (Theobroma cacao L.). Tesis Lcda. en Tecnología de Alimentos. San José, Universidad de Costa Rica. 111 p.
- CHICK, W.H.; MAINSTONE, B.J.; WAI, S.T. 1982. Mitigation of cocoa acidity in Peninsular Malaysia. In International Cocoa Research Conference (8. 1981, Cartagena, Colombia). Proceedings, Lagos, Nigeria, Cocoa Producer's Alliance. p. 759-764.
- CUBERO, E. 1989. Estandarización de la calidad del cacao en función de variables químicas en algunas zonas productoras de Costa Rica. Tesis Lcda. en Tecnología de Alimentos, San José, Universidad de Costa Rica. (En preparación).
- ENRIQUEZ, G.A. 1985. Curso sobre el cultivo del cacao. Serie Materiales de Enseñanza No. 22. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 240 p.
- _____ ; SUAREZ C., C. 1978. Monilia disease of cacao in Costa Rica. Turrialba (C.R.) 28:399-340.
- LOPEZ, A. 1983. Factors associated with cacao beans acidity and the possibility of its reduction by improved fermentation. Revista Theobroma (Brasil) 13(3):233-248.
- _____ ; PASSOS, F.M.L. 1984. Factors influencing cacao bean acidity-fermentation, drying and the microflora. In International Cocoa Research Conference (9. 1984. Lomé, Togo). Proceedings, Lomé Cocoa Producers' Alliance. p. 701-704.
- LOPEZ, B., O. 1984. Herencia de ciertos caracteres de la semilla de cacao (Theobroma cacao L.). Tesis Mag. SC., Turrialba, Costa Rica. Programa UC/CATIE. 93 p.
- _____ ; ENRIQUEZ, G.A. 1988. Herencia del peso seco y de la forma de la semilla de cacao. International Cocoa

Research Conference (10. 1987. Santo Domingo, República Dominicana). Proceedings, Lagos, Nigeria, p. 691-694.

MADRIZ G., J.E. 1987. Estudio sobre el proceso de fermentación de almendras de cacao en gavetas Rohan en tres fincas de la Zona Atlántica de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Turrialba, Universidad de Costa Rica. 79 p.

PARDO, T., J. 1988. Herencia de la capacidad de fermentación, peso medio de almendra, contenido de testa y porcentaje de grasa en el cacao (Theobroma cacao L.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. Programa UCR/CATIE. 170 p.

PARDO, J.; ENRIQUEZ, G.A. 1988. Herencia de algunos componentes de la calidad industrial en almendras de cacao (Theobroma cacao L.). International Cocoa Research Conference (10. Santo Domingo, República Dominicana, 1987). Proceedings. Lagos, Nigeria, 695-699 p.

QUESNEL, V.C. 1971. Química y tecnología de la cura del cacao. Cacao. Boletín Informativo (Ven.) 8(2):1-17.

RAMIREZ, B., J.J. 1988. Estudio de la fermentación del cacao (Theobroma cacao L.) mediante cuatro sistemas de fermentación en cuatro zonas cacaoteras de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Turrialba, Universidad de Costa Rica. 142 p.

RIVERA, M., G. 1989. Estudio de fermentación del grano de cacao en la Región Huetar Norte de Costa Rica, mediante el sistema de cajones en forma de escalera. Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica. (En preparación).

SOTO, R., J.A.; VARGAS B., V.H. 1989. Métodos de fermentación de cacao para pequeños productores, en seis localidades de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Grecia, Universidad de Costa Rica. 169 p.

VARGAS Z., J.E. Comparación de la fermentación de pequeñas cantidades (25, 37.5 y 50 kg) de cacao (Theobroma cacao L.) en tres diferentes altitudes de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Turrialba, Universidad de Costa Rica. 102 p.

**NUEVO METODO DE FERMENTACION DE CACAO EN PEQUEÑA ESCALA CON
EL PROPOSITO DE INVESTIGACION EN MEJORAMIENTO**

Gustavo A. Enríquez

RESUMEN

Se describe un método práctico y sencillo para la fermentación de pequeñas cantidades de cacao (25 a 30 mazorcas) mediante la modificación de la gaveta Rohan, que se usa para fermentar en pequeña escala.

SUMMARY

A practical and simple method for fermenting small amounts of cacao (25 to 30 pods) is described, modifying the Rohan box, that is used for small scale fermentation.

INTRODUCCION

Desde hace muchos años los mejoradores de cacao han necesitado un sistema de fermentación en pequeña escala para poder avanzar más rápidamente en el mejoramiento genético de la calidad del cacao y para someter las muestras a pruebas de sabor, puesto que es la única prueba que verdaderamente puede satisfacer al fabricante de acuerdo con su concepto del sabor ideal de chocolate, que puede variar considerablemente de fábrica a fábrica, o de país a país.

Las compañías productoras de chocolate necesitan cacao seco en cantidades pequeñas, aproximadamente un kilogramo, para hacer una prueba de catación; por esa razón, las muestras de material genético bien fermentadas son muy difíciles de obtener, puesto que las mezclas ya no permiten identificar individuos sino conjuntos de genotipos.

Vale la pena recordar que el cacao es una planta alógama y que originalmente tiene sistemas muy eficientes de prevenir su autopolinización, lo que asegura una gran variabilidad en todas sus características; esta norma es general, incluso para el sabor a chocolate.

El propósito de esta comunicación es dar a conocer un método simple y preciso para obtener una cantidad adecuada de cacao para las pruebas de catación, bien fermentadas y bajo las normas más prácticas posibles. Con esto se pretende acelerar los trabajos de mejoramiento genético en todas las Estaciones Experimentales.

REVISION DE LITERATURA

El primer intento de fermentar pequeñas cantidades de cacao fue el llamado fermentador solar, descrito por McDonald en 1936 y luego por De Witt en 1955 (Hardy, 1960). Por medio de este método se llegó a fermentar en forma bastante satisfactoria una cantidad aproximada de 20 kilogramos.

En 1950 MacLean (Hardy, 1960) describió otro método para fermentar en laboratorio cantidades más pequeñas, con aparatos diseñados apropiadamente, pero un poco complicados. Con este método se puede fermentar el contenido de una mazorca, añadiendo un poco de material "iniciador" de una masa de cacao en fermentación. La temperatura se produce por medio de un horno, en el cual permanece por cuatro días entre 38°C y 49°C.

Este método no es práctico debido al diseño de los aparatos y a la necesidad de tener simultáneamente una masa fermentada y un buen laboratorio cercano. Además, la cantidad de material que se fermentaba era muy pequeña, sin reunir los requisitos de las fábricas; los aparatos que se debían diseñar debían permitir fermentar simultáneamente varias mazorcas; por lo tanto su aplicación práctica resultaba muy difícil.

Más tarde aparecen en la literatura algunos otros métodos, más o menos basados en los mismos principios de los descritos anteriormente, pero todos tenían algunos defectos o su aplicación en el laboratorio era muy engorrosa (Hardy 1960).

Quizá los métodos más exitosos en Africa fueron los de Wadsworth (1953) y el curado químico de Rohan (1960). El primer método consistía en poner un poco de almendras de cacao esterilizadas en un frasco, en una pequeña plataforma, para que éstas queden levantadas; todo esto dentro de otro frasco esterilizado más grande, que contenía pequeñas cantidades de hidróxido de potasio, para absorber el anhídrido carbónico. Todo el conjunto va dentro de un incubador, comenzando la temperatura a 35°C por tres días y luego variando a 50°C por dos días más. El secado también se hace en el laboratorio, con temperatura de un bombillo eléctrico de 45°C a 50°C.

El método de Rohan trata de reproducir en el laboratorio todos los pasos químicos que suceden en las almendras durante la fermentación normal. Este es un método sumamente complicado, que requiere una serie de sustancias químicas delicadas de manejar, con una dosificación adecuada y puesta con mucha precisión. Si el material genético de cacao es diferente, como sucede en América, donde requiere menos tiempo para fermentar, el método original falla y se necesita una investigación cuidadosa para adaptar la metodología a estos materiales genéticamente diferentes de este lado del mundo; por consiguiente tienen muy poca aceptación y ninguna aplicación.

Ninguno de estos métodos permitía una serie de pasos y alternancias de los procesos de la fermentación natural y la intervención de microorganismos que juegan un papel importante en el proceso. Por lo tanto, era dudoso que reprodujeran fielmente los procesos de la fermentación natural, haciendo inseguros los resultados de las pruebas de catación.

En Pichilingue, Ecuador, se usó la incubación de almendras en el laboratorio, siguiendo más o menos, con algunas modificaciones, el método de Wadsworth, con lo cual Lainez (1957) hizo algunas investigaciones, especialmente buscando la diferencia entre cultivares y sus híbridos.

Estos trabajos de Lainez que resultaron ser muy laboriosos y costosos, no satisfacían las necesidades de las fábricas ni de los mejoradores, por lo que se buscaron otras alternativas.

Más tarde se usó la fermentación de una o pocas mazorcas en bolsas plásticas perforadas, dentro de masas grandes de cacao en fermentación (Alvarado y Bullard, 1961); el problema con este método era que con frecuencia se perdían muestras durante la manipulación de la masa de cacao en fermentación.

MODIFICACION DE LA GAVETA ROHAN

En 1963, en la Estación Experimental Tropical de Pichilingue, el autor diseñó una modificación de la gaveta Rohan (80 cm de ancho por 120 cm de largo por 10 cm de alto), para fermentar pequeñas cantidades de cacao; ello permitió hacer estudios genéticos para sentar las bases del mejoramiento de la calidad del cacao. Este método sencillo fue usado por Ordóñez (1964), quien realizó una investigación en la cual aplicó la variante de la caja con todo éxito.

Entre 1987-88 en Turrialba se realizaron estudios de la facilidad de fermentación comparada de algunos clones promisorios de la colección del CATIE, para lo cual se usó mazorcas polinizadas artificialmente con un solo padre conocido (Pardo, 1988; Pardo y Enríquez, 1988).

Luego se llevó a cabo una investigación de la herencia de la facilidad de fermentación (Enríquez y Pardo, 1989), y cuyas muestras se enviaron a los Estados Unidos, a la fábrica Hershey, en Pennsylvania, para que se realizara también el estudio de catación del chocolate de los híbridos interclonales de un dialelo de cuatro padres. Cada cruce cuenta con más de 10 árboles con un máximo de 20.

Los resultados de este último trabajo aún no han sido publicados, debido a la lentitud con que se hacen los estudios de catación, donde se requiere de un panel bien entrenado. En el

estudio colaboran otras 6 casas comerciales de los Estados Unidos.

DESCRIPCION DE LA CAJA ROHAN MODIFICADA

La caja que se modificó fue similar a la que fue originalmente descrita por Rohan (1958 y 1960), para fermentar pequeñas cantidades de cacao, recomendada por los pequeños agricultores de Africa Occidental, que tenían problemas para fermentar el cacao forastero del Bajo Amazonas que ellos producen.

La madera debe ser cuidadosamente seleccionada. Para este caso se usó Cordia alliodora o laurel común, por ser una madera que no tiene taninos fuertes y que con poco uso (curación) comienza a funcionar bien y da buenos resultados, con una larga durabilidad. Si se usan otras maderas hay que tener cuidado de lavar y secarlas bien y además curarlas por largo tiempo antes de usar las muestras para la catación. Los taninos pueden contaminar la muestra.

La caja modificada es la descrita en la Fig. 1, donde se aparecían las nuevas medidas de la gaveta. El largo total de la parte externa es de 113.5 cm. El ancho total es de 76.5 cm, incluida la madera que bordea la caja como soporte.

El grosor de la tira de madera que bordea la caja es de 1.5 cm para darle solidez (puede ser de menor grosor, según la madera, en cuyo caso se debe recalcular las dimensiones). Debe ser ensamblado de tal manera que no se usen clavos u otros metales en las uniones.

En un corte lateral o longitudinal, los espacios de cada cajita y los de los bordes miden 10.5 cm en la sección interna. La tira de madera exterior que soporta las subdivisiones (interior en la caja) tiene un ancho de 1 cm. Esto hace que la parte del piso en esta sección requiera una tira mayor o más ancha (5.50 cm) que el resto de tiras del piso o de la parte baja, que miden 5 cm, tal como se ve en la Fig. 1. La pared divisoria entre compartimentos mide 0.5 cm. La suma de todas las medidas nos da un total interno de 110.5 cm (externo de 113.5 cm).

El ancho total de la caja es de 76.5 cm como se dijo anteriormente, comprendido por: el espesor de madera exterior de 1.5 cm; el espacio para el borde de 10.5 cm; el espesor de la tira que soporta las divisiones internas de 1 cm; el largo de cada cajita de 25 cm, y la separación central de una tira de madera de 0.5 cm.

Las rejas del piso inferior miden cada una 5 cm de ancho, por 5 mm de espesor, excepto aquellas sobre las cuales cae la tira interna de soporte de las divisiones que es de 1 cm. Por consiguiente, la base debe ser de 5.5 cm. La base final de los

extremos es de 3.75 cm, para poder rematar bien la parte exterior (ver detalles en la Fig. 1).

Estas tiras de madera de la base están dispuestas de tal forma que hay dos espacios en cada una de las cajitas de 0.5 cm cada uno, dando el mismo espacio de contacto con el aire, para cada compartimento, inclusive el de los bordes exteriores. Las tiras de madera de la base deben salir hasta el exterior, tal como el modelo original de la gaveta Rohan, para permitir la aireación adecuada.

Cada cajita tiene por consiguiente un área de 10.5 x 25 cm, que es igual a 262.5 cm², esto por 10 cm de altura, da un volumen de 26.25 cm³, que permite fermentar aproximadamente unos 2.5 kg de semilla fresca o en baba, que luego de ser fermentada y secada nos da aproximadamente un kg (2.5 x 0.4 = 1). Toda la gaveta Rohan modificada contiene 70 kg de materia fresca, que da aproximadamente 28 kg de cacao seco.

Cada cajita tiene una perforación en el extremo lateral que permite la entrada de un termómetro normal de 110°C, el cual debe penetrar hasta el centro de la masa en fermentación para tomar la temperatura.

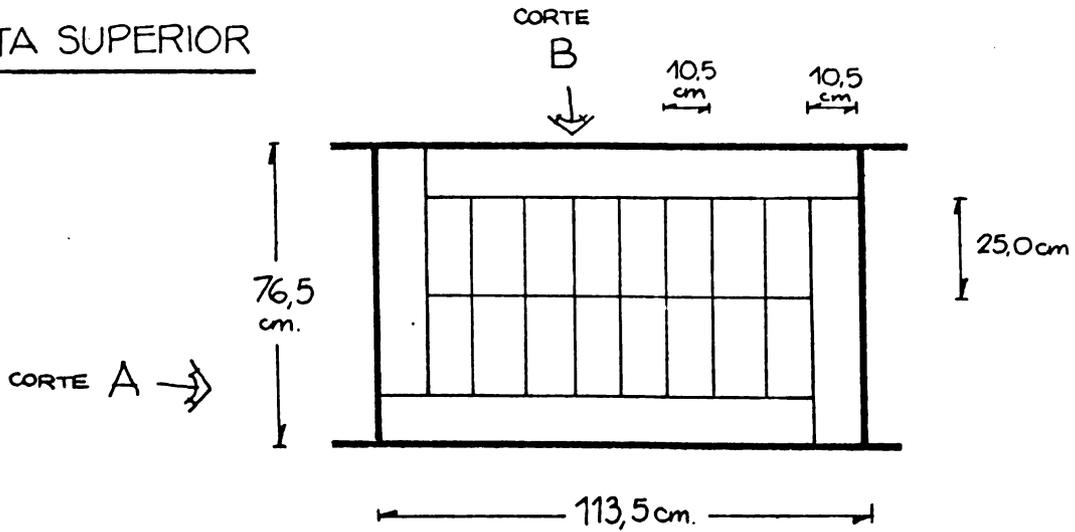
Con la finalidad de ser curada, la gaveta modificada fue probada varias veces con éxito, pues las temperaturas de cada cajita siempre fueron similares a las demás de la misma gaveta. Pero se registraron temperaturas promedio algo diferentes, con las gavetas en otras posiciones, en especial si éstas no eran rotadas. Es interesante que cuando se promediaron los resultados de las temperaturas de los clones, se encontró una diferencia bastante grande entre ellos (Pardo, 1988).

Para una buena fermentación se debe usar más de tres cajas simultáneamente, con otra caja al fondo llena con aserrín y aislada con un guangocho, para que absorba los jugos y mantenga las temperaturas. No es conveniente usar más de siete gavetas en una pila de fermentación, aunque el método original recomienda hasta 12 (Rohan, 1958 y 1960).

El conjunto de gavetas debe ser recubierto con hojas de plátano o cualquiera otra musácea y luego con un guangocho, para preservar la temperatura que debe desarrollar la masa. El conjunto debe estar bajo techo protegido del viento, pero con una buena aireación.

Se recomienda usar material polinizado a mano para poder obtener al mismo tiempo, el número de mazorcas adecuado para cada compartimento, que fluctúa entre 25 y 30, de acuerdo con el Índice de Mazorca de cada material.

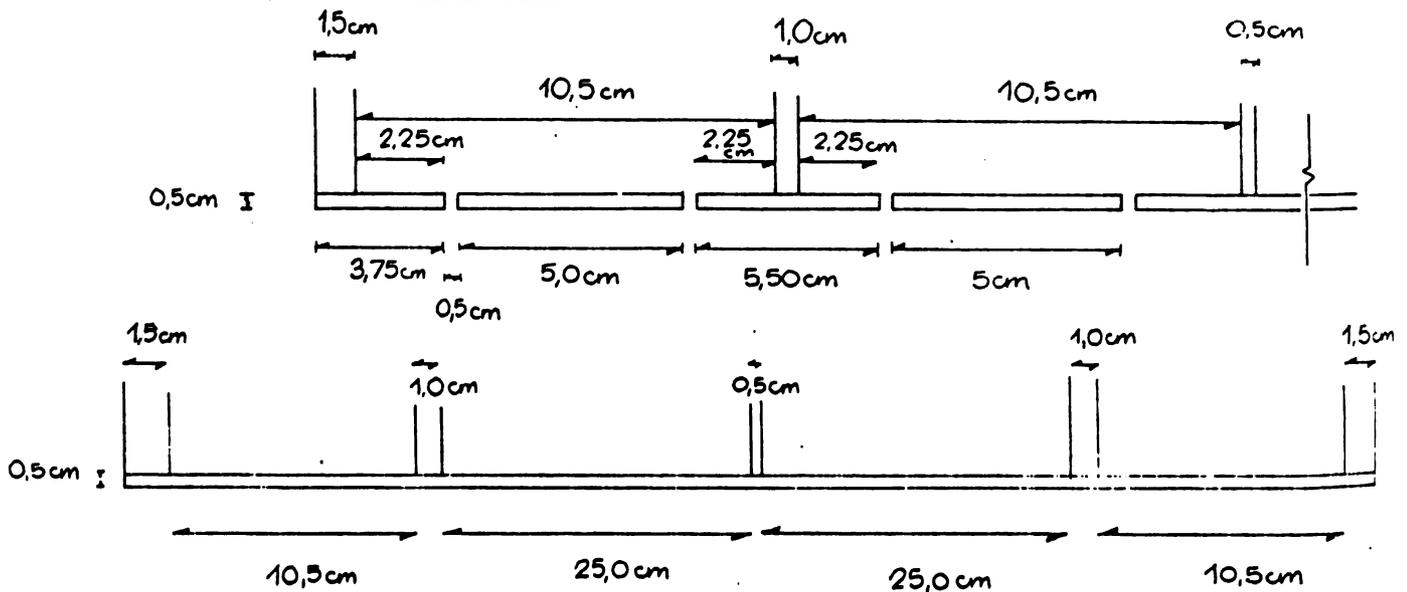
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



CORTE LATERAL A. Detalle



CORTE TRANSVERSAL B. Detalle

Dibujado por: G. Rivera.

Fig. 1. Gaveta rohan modificada, para fermentar semillas de cacao en pequeña escala. Dibujo esquemático, sin escala, con las medidas en centímetros, cada cajita o subdivisión fermenta un kilogramo de cacao seco.

CONCLUSIONES

Este nuevo diseño de la caja Rohan permite la obtención de pequeñas porciones (un kilogramo) de cacao bien fermentado, el cual, bien seco, puede ser enviado para las pruebas de catación, con los estudios de la calidad del cacao o estudios genéticos.

LITERATURA CITADA

- ALVARADO, R.; BULLARD, E.T. 1961. Variation of bean characteristics in hybrid cacao progeny. Proceedings of the American Society of Horticultural Science. Caribbean Region (EE.UU.) 5:105-111.
- HARDY, F. 1960. Cacao Manual. Inter-American Institute of Agricultural Sciences. Turrialba, Costa Rica. 395 p.
- LAINEZ C., J. 1957. Estudio sobre el beneficio del cacao de algunas selecciones cultivadas en el Ecuador. Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ec. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria. 75 p.
- ORDOÑEZ B., E.A. 1964. Comparación de calidades de cacao clonal e híbridos mediante un nuevo método de fermentación en pequeña escala. Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ec. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria. 76 p.
- PARDO T., J. 1988. Herencia de la capacidad de fermentación, peso medio de almendra, contenido de testa y porcentaje de grasa en el cacao (Theobroma cacao L.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. Programa UCR/CATIE. 170 p.
- PARDO, J.; ENRIQUEZ, G.A. 1988. Herencia de algunos componentes de la calidad industrial en almendras de cacao (Theobroma cacao L.). International Cocoa Research Conference (10. Santo Domingo, República Dominicana, 1987). Proceedings. Lagos, Nigeria. p. 695-699.
- ROHAN, T.A. 1958. Processing of raw cocoa: 1. Small scale fermentation. Journal of the Science of Food and Agriculture, (G.B.) 9(2):104-111.
- ROHAN, T.A. 1960. El beneficiado del cacao. Roma, Italia. FAO. 106 p.
- WADSWORTH, R.V. 1953. Flavour of new types of cocoa introduced into West Africa. In Cocoa, Chocolate and Confectionery Alliance. Ltd. Report of the Cocoa Conference 1953. London, p. 66-71.

PROCEDIMIENTO PARA HACER CHOCOLATE EN FORMA CASERA

Gustavo A. Enríquez

RESUMEN

Se presenta un método fácil de preparar chocolate en forma casera. Especialmente dirigido para el uso de pequeños productores de cacao, como un medio para mejorar su alimentación y poder usar eficientemente las pequeñas cantidades de cacao que producen en algunas épocas del año en que son difíciles de comercializar.

SUMMARY

An easy way to prepare chocolate at home is presented. It is dedicated specially for small cocoa producers, as a way to improve their nutrition and to use more efficiently the small amount of cacao pods produced during some seasons, which are difficult to commercialize.

INTRODUCCION

El cacao, desde tiempos inmemoriales, ha sido un alimento de primera categoría. Se supone que los Mayas lo domesticaron hace miles de años y lo han cultivado hasta nuestros días. Los aborígenes de América Central y de México lo usaban para alimentar a las clases sociales altas y en algunas ocasiones como moneda, lo cual indica el valor que tenía para ellos (Enríquez, 1985; Morton y Morton, 1986).

Los españoles que conquistaron América aprendieron de los aborígenes a utilizar el cacao en forma más o menos primitiva. Luego los europeos lo fueron cambiando hasta que se llegó a fabricar el chocolate en la forma en que más o menos se lo conoce hoy en día (Cook y Meursing, 1982).

El consumo casero del chocolate en Centroamérica está restringido a una población muy pequeña. El consumo en Sudamérica es más extendido, sobre todo en Ecuador y Colombia.

El alto valor alimenticio del cacao justifica que los agricultores aprendan a consumirlo, en especial aquellos que, por producir pequeñas cantidades, no lo pueden comercializar en forma adecuada (Hardy 1960; Pardo, 1988).

Esta comunicación pretende dar una guía general para hacer chocolate en forma casera, para aproximadamente 20 kg (44 libras) de cacao seco, adecuadamente fermentado. Es importante

hacer hincapié en que el cacao debe estar bien fermentado, por cuanto el cacao sin fermentar no da buen sabor a chocolate, porque no ha tenido la oportunidad de desarrollar el sabor, lo cual sucede solamente durante la fermentación, el secado y el tostado (The Cocoa, Chocolate and Confectionery Alliance, 1984; Enríquez, 1985).

Si el secado no fue el adecuado (por ejemplo, secado muy rápido, a altas temperaturas o contaminado), tampoco se obtendrá un buen sabor a chocolate.

Si las cantidades de que usted dispone no fueran las previstas, hay que hacer cálculos para los ingredientes o variarlos de acuerdo con la experiencia que se vaya adquiriendo con el tiempo.

CONFECCION DEL CHOCOLATE

Limpieza del Material

Pese aproximadamente una cantidad de 20 kilogramos (44 libras). Si tiene una criba o cedazo, se puede pasar primero por ella para quitarle toda impureza pequeña o el polvo que pueda tener. Extienda las semillas en un lugar adecuado con buena luz, para retirar todas las impurezas que encuentre; se debe retirar, a más del material extraño, todas las almendras infértiles, quebradas, planas o vanas.

Tostado

El siguiente paso para la confección del chocolate es tostar el cacao seco bien fermentado (de aproximadamente 8% de humedad), por espacio de unos 30 a 45 minutos, a una temperatura que debe fluctuar entre los 80°C y 100°C, en un recipiente plano y moviendo las almendras permanentemente. La duración del tostado puede variar de acuerdo con la fuente de calor, el utensilio que se use y la temperatura. La persona que está operando debe aprender a calcular el tiempo o reconocer que el cacao esté listo y que no se haya quemado, en cuyo caso pierde todo el sabor.

El tostado es importante porque este momento se termina de desarrollar el sabor del chocolate (Wood y Lass, 1985). Por lo tanto la persona encargada debe adquirir cierta experiencia para calcular correctamente la temperatura y el tiempo, de acuerdo con las condiciones locales y las facilidades disponibles.

Quebrado

Una vez que está tostado se inicia el quebrado y descascarado, separando la cutícula o cascarilla y el embrión

de los cotiledones en forma cuidadosa, para que no queden partes de aquellos; si eso sucede, baja la calidad o puede provocar un mal sabor. Este proceso generalmente se hace a mano, pero si hay una pequeña máquina adecuada se puede hacer con ella. Con un pilón bien manejado puede hacerlo eficientemente.

Este trabajo es, seguramente, uno de los que requiere más paciencia y en el que se debe invertir algún tiempo para hacerlo bien. Solamente con la práctica se puede reducir considerablemente ese tiempo. La ruptura de la semilla debe ser de tal magnitud que no se haga pedazos muy pequeños de cotiledón (nibs), porque si no se pierde un poco de cacao.

Los pedazos de cotiledones deben ser aventados, con la ayuda de un ventilador o en alguna forma que permita separar la cascarilla y los embriones. Estos se pueden usar en la alimentación de pájaros o de otros animales.

Los cotiledones limpios parcialmente rotos se deben zanzar por espacio de unos 8 a 10 minutos con la finalidad de enfriarlos; se puede hacer en una criba o una palangana. La masa en ese momento debe pesar un poco más de 14 kg (casi 30 libras).

Molido

Para esta delicada operación se necesita un molino (de preferencia uno marca Corona), azúcar y canela. Calcule 2.3 a 2.5 kg de azúcar por cada kg de cacao (dos libras y media de azúcar por cada libra de cacao). Si tiene cerca de 14 kg de cacao, necesita de 32 a 35 kg de azúcar (30 libras de cacao, con 70 libras de azúcar). El cálculo adecuado debe hacerse con alguna experiencia o de acuerdo con los requisitos del mercado.

También se debe disponer de 250 gr (4 onzas) de canela, la cual no tiene que ser molida; de preferencia puede ser en cascarilla o entera.

Una vez que las semillas se han enfriado un poco, en un molino tipo Corona pase el cacao, el azúcar y la canela, sin hacer mucha presión en el molino, de tal manera que se mezclen bien y sufra una trituración completa el cacao, pero sin llegar a moler el azúcar totalmente.

A continuación, vuelva a pasar la masa por el molino, pero en esta ocasión ajuste un poco más el molino, de tal forma que salga la masa más fina, de menor consistencia, pero que no esté completamente pastosa; se debe sentir aún el azúcar.

Pase una tercera vez por el molino, pero esta vez ajustando lo más que pueda, seguramente está con una presión bien fuerte y el trabajo es bastante pesado; es el momento más difícil de la labor.

Aquí el cacao casi adquiere la consistencia de una masa o pasta y el azúcar se ha vuelto casi imperceptible; es decir que el azúcar ya se ha debido incorporar a la masa. La canela también debe haberse mezclado completamente.

Amasado o Golpeado de la Masa

Cuando el chocolate va saliendo del molino debe estar caliente. El siguiente paso es amasarlo un poco con las manos o puños. O se puede remover con una especie de paleta o martillo a manera de batido. Este tratamiento debe ser realizado hasta que el chocolate adquiera una consistencia suave y moldeable muy característica, que las personas tienen que aprender a reconocer.

Moldeado

Luego que se le ha dado el amasado, se debe dar al chocolate la forma que uno quiere. Lo más aconsejable es hacer bolas para el rallado posterior o hacerlo en pequeñas tortitas o moldes, calculando para una taza grande de chocolate.

También puede hacerse tortas o moldes más grandes de aproximadamente 50 gr (2 onzas) o un poco menos cada uno. Se pueden hacer como pequeños pancitos alargados, o de la forma más conveniente.

La costumbre del lugar o la propia comercialización puede ser la que imponga la manera de hacer la división del material. También se puede hacer una bola grande, pero este método no es muy aconsejado, por cuanto es difícil su comercialización o el autoconsumo.

En ese momento la superficie del cacao se debe ver como brillante y muy pulida; si esto no fuera así, debe faltar un poco de amasado o golpeado de la masa. Se debe sentir bastante grasoso, dificultando un poco el manejo.

Secado

Deje los moldes o las bolas secar por una noche en un lugar bien ventilado, para que la masa reciba la temperatura baja de la madrugada. Al día siguiente, cuando han pasado por el ambiente fresco, encontrará las bolas o los moldes duros y secos, en comparación con las bolas suaves y moldeables que tenía después de la molida.

PREPARACION DEL CHOCOLATE LIQUIDO

Para hacer una taza de chocolate, haga un raspado o rallado del material de la bola con un rallo lo más fino que pueda, ponga en el agua o en la leche caliente y bata fuertemente. Lo

más tradicional es hacerlo con un instrumento especial de madera que se llama molinillo, o con un batidor manual de metal común.

Durante ese proceso, el cacao desprende una buena cantidad de grasa, la cual sobrenada en la taza, dando un aspecto no muy apetecible. Para evitar esto, puede poner sobre el chocolate caliente un batido de clara de huevo con un poco de azúcar llamado espumilla (merengue), la cual tapa la grasa o la cubre completamente; eso le da un aspecto más vistoso y de un sabor muy agradable.

Cuando se hace chocolate en una cantidad más grande que una taza, como sucede en las casas de familias grandes o en restaurantes, es aconsejable hacer primero la disolución del chocolate en poca agua bien caliente y luego añadirle la leche y algún otro sabor a gusto.

La inventiva del ama de casa para elegir sabores puede ser muy grande a partir de este momento, lo mismo que las combinaciones con otros alimentos, sabores, etc. En Sudamérica es costumbre muy popular servir el chocolate bien caliente con queso en tiras más o menos largas.

El chocolate preparado de esta forma no es muy bueno para hacer recubrimientos de pastas, nueces o frutas, por cuanto no ha sufrido un conchado para mejorar la calidad, no tiene leche; sólo tiene azúcar y canela, lo cual no permite hacer un buen recubrimiento.

Si la persona dispone de cantidades menores de cacao, se debe hacer una estimación de las proporciones de azúcar y canela. Además, debe cuidarse el tiempo de tostado, que es de suma importancia para la terminación del desarrollo del sabor, como ya se mencionó. Seguramente este es el punto crítico para obtener un chocolate de alta calidad.

CONCLUSIONES

Por medio de esa simple receta se pueden aprovechar en forma muy eficiente las pequeñas cantidades de semillas de cacao que el agricultor dispone en algunas ocasiones o durante algunas épocas del año.

Es indispensable que el cacao esté fermentado y secado en la mejor forma posible. Se debe disponer de azúcar, canela, u otro sabor y de algunos moldes. Se puede requerir una criba o colador (cernidor).

El cacao es uno de los mejores alimentos que el pequeño agricultor puede tener en su finca a un precio relativamente bajo, en especial cuando los precios de las semillas estén bajos y su comercialización sea complicada.

LITERATURA CITADA

- COOK, L.R.; MEURSING, E.H. 1982. Chocolate production and use. New York (USA). Harcourt Brace Jovanovich Inc. 492 p.
- ENRIQUEZ, G.A. 1985. Curso sobre el cultivo del cacao. Serie Materiales de Enseñanza No. 22. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 240 p.
- HARDY, F. 1960. Cacao Manual. Inter-American Institute of Agricultural Sciences. Turrialba, Costa Rica. 395 p.
- MORTON, M.; MORTON, F. 1986. Chocolate. An Illustrated History. New York (USA). Crown Publishers Inc. 170 p.
- PARDO, T., J. 1988. Herencia de la capacidad de fermentación, peso medio de almendra, contenido de testa y porcentaje de grasa en el cacao (Theobroma cacao L.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. Programa UCR/CATIE. 170 p.
- THE COCOA, CHOCOLATE AND CONFECTIONERY ALLIANCE. 1984. Cocoa beans. 3 ed. London (U.K.). 19 p.
- WOOD, G.A.R.; LASS, R.A. 1985. Cocoa. Tropical Agriculture Series. London (U.K.). Longman Group Limited. 620 p.

**ANALISIS DE LA CALIDAD DEL CACAO SECO
EN CENTROAMERICA. PROPUESTA**

Víctor Hugo Porras*

RESUMEN

Se propone el establecimiento de una investigación para determinar la calidad del cacao que se produce en la región centroamericana, con el propósito de fortalecer la búsqueda de nuevos mercados para el caso centroamericano y mejorar la cotización internacional del mismo. Se sugiere asimismo una metodología para llevar a cabo la investigación.

SUMMARY

A research project is proposed in order to assess the quality of Central American cocoa, as a means of improving its access to new markets and increasing its price in these markets. A methodology for the study is also suggested.

INTRODUCCION

El cacao en Centroamérica normalmente se comercializa en su etapa inicial con base en las almendras secas, sin considerar la calidad del cacao tipo criollo, el cual se encuentra ampliamente distribuido en la región centroamericana.

Hasta hoy no se ha hecho un estudio que permita caracterizar la calidad del cacao que se produce en la región. Simultáneamente, sucede que, y en forma progresiva, son muchos los productores que fermentan el cacao con el fin de obtener una mejor calidad.

La Universidad de Costa Rica, por medio de su Centro de Investigación en Productos Naturales (CIPRONA), ha elaborado una serie de pruebas químicas que incluyen la determinación de la acidez, el contenido de cenizas, grasa, peso seco, humedad, nitrógeno total y soluble, antocianinas y fenoles, lo cual permite evaluar el grado de calidad industrial de las almendras secas del cacao.

Por su parte, PROCACAO está coordinando una serie de trabajos agroquímicos en cacao para Centroamérica, entre los cuales consideramos importante llevar a cabo un estudio de caracterización de la calidad del cacao que produce esta región, con el fin de que sea reconocida la buena calidad que puede ofrecer el cacao centroamericano a la industria internacional.

* Investigador Asistente. FHIA, Honduras.

ANTECEDENTES

Cacao Criollo

El cacao (Theobroma cacao L.), que se usa actualmente en la industria del chocolate, es originario del alto Amazonas. Aparentemente, y antes de que la cordillera de los Andes se formara (hace unos 60 000 años), el cacao fue extendiéndose por medios naturales hacia el norte de América. Una vez que apareció la cordillera de los Andes, ocurrió una separación geográfica entre el cacao de Centroamérica (incluido México) y el de Sudamérica. Ello permitió que con el transcurso del tiempo se diferenciara el cacao centroamericano.

Posteriormente, y con la conquista española, a ese cacao se le denominó indígena, nativo o criollo. Una vez que se desarrolló la industria del chocolate, fueron apareciendo diferencias de calidad en los productos elaborados, según fuese la procedencia de las almendras de cacao seco. Fue muy evidente que en algunas regiones cacaoteras del mundo la calidad del cacao sobresalía para el gusto industrial; entre esas regiones se consideraba a Centroamérica.

Hoy, a pesar del desarrollo de los híbridos, esa buena calidad del cacao criollo continúa, pero ya de manera mezclada; apenas es reconocida parcialmente en los mercados.

Cacao Híbrido

Derivada del auge tecnológico con que se mejora la agricultura, apareció la hibridación del cacao, con el fin de mejorar los rendimientos y la calidad del mismo.

Como parte del paquete tecnológico, se recomienda la fermentación de las almendras, pues en esa etapa ocurren una serie de procesos bioquímicos que permiten el desarrollo del aroma y sabor clásico para el buen chocolate.

En Centroamérica existen unas 40 000 hectáreas que producen cacao; podrían incrementarse hasta alrededor de 500 000 hectáreas. La producción está en el orden de 12 000 toneladas métricas por años, con tendencia al alza debido al manejo técnico conducente a mejorar el cultivo cada vez más.

El esfuerzo agronómico dirigido a desarrollar la actividad cacaotera en Centroamérica debe ser complementado con una caracterización químico-industrial de la calidad de las almendras secas de cacao.

De ese modo, los agricultores y comerciantes pueden conocer mejor la calidad del cacao que producen y manejan, lo cual permitiría que el cacao de la región conquistara nuevos

mercados, garantizara la permanencia en ellos y, a su vez, se cotizara a precios más acordes con la buena calidad del mismo.

METODOLOGIA

En consideración a los diferentes técnicos en cacao que laboran en los países centroamericanos y que, de una u otra forma, están relacionados con la Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao (PROCACAO), se propone la siguiente metodología de muestreo de almendras secas, las cuales deberán ser enviadas al CIPRONA, Costa Rica, para su respectivo análisis:

- En cada país se debe muestrear tanto la zona atlántica como la del Pacífico (si la tienen), en invierno y en verano.
- El técnico deberá enviar muestras separadas (1 kg aproximadamente) del cacao considerado como local o criollo del híbrido y/o de una mezcla de ambos. Conviene que para esta selección se trabaje a nivel de finca, o sea que se escojan los agricultores de acuerdo con su tipo de cacao establecido para evitar mezclas físicas (contaminación).
- Una vez seleccionadas las fincas según su tipo de cacao, el técnico deberá ordenarlas de tal manera que obtenga los siguientes sistemas para la fermentación:
 - a. Cajones
 - b. Gavetas
 - c. Sistema del agricultor
 - d. Sin fermentar

El ordenamiento le permitirá, según las fincas, tener sólo un sistema de fermentado o varios a la vez.

- Posteriormente, las almendras provenientes de cada sistema de fermentado deberán ser secadas en tres modalidades:
 - a. Al sol en superficie de madera
 - b. Al sol en superficie de asfalto o cemento
 - c. Artificialmente

Se propone el estudio para un mínimo de dos años; el número de muestras estará limitado por los costos que conlleve.

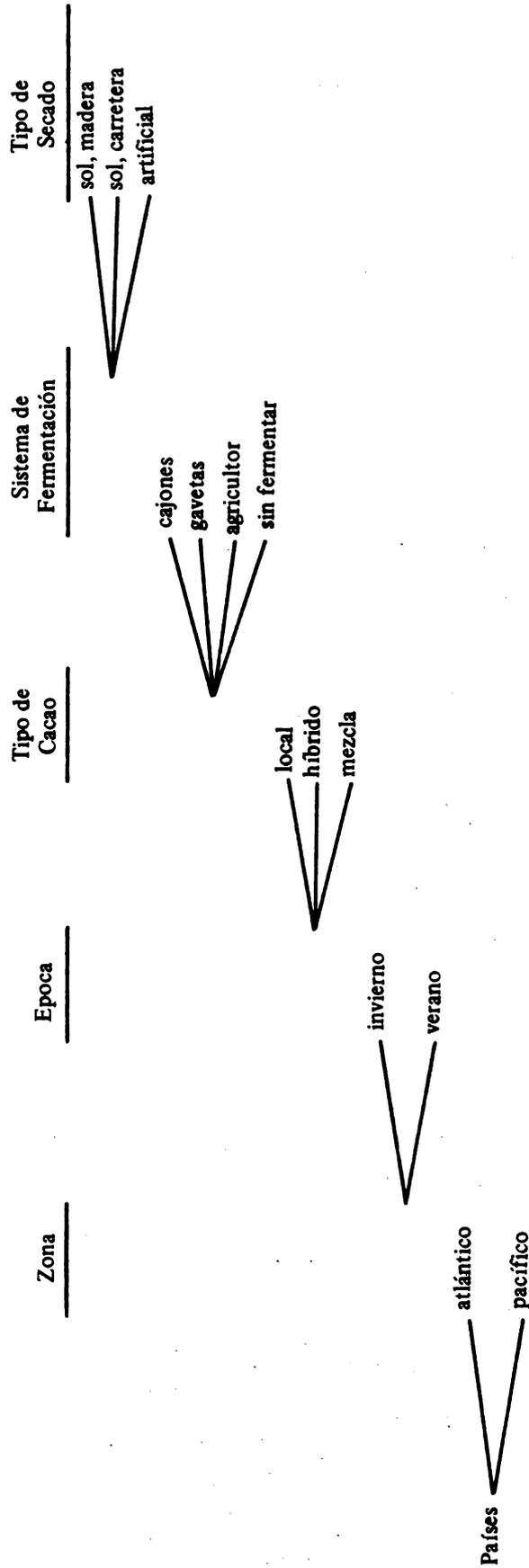


Fig. 1. Esquema representativo de la distribución del muestreo de almendras secas de cacao para determinar su calidad en Centroamérica.

CUARTA SESION
CONCLUSIONES, PRIORIDADES Y
RECOMENDACIONES

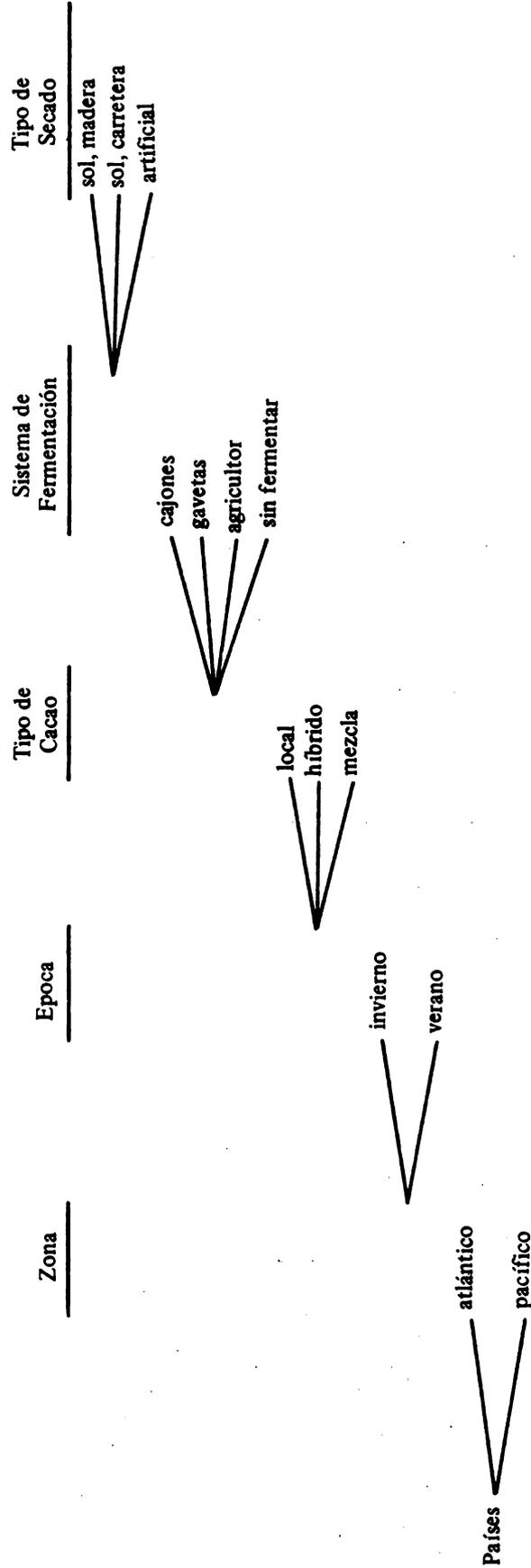


Fig. 1. Esquema representativo de la distribución del muestreo de almendras secas de cacao para determinar su calidad en Centroamérica.

CUARTA SESION
CONCLUSIONES, PRIORIDADES Y
RECOMENDACIONES

ucio
en e
rea.

sabo
lida

le l
ia d
ueñ

l

qu

iza
i d

om

co

ca
os

l
yí
tel

ira

de

**TECNOLOGIA POSCOSECHA MEJORADA
INFORME DEL GRUPO "A"**

1. ANTECEDENTES

- Existe un gran distanciamiento entre las diferentes instituciones que se dedican a la investigación y transferencia en el campo del tratamiento de la poscosecha del cacao en el área.
- No se le ha dado la importancia necesaria a la variable sabor dentro de las evaluaciones que se realizan sobre la calidad final de las almendras.
- En algunas ocasiones se pierde de vista la dimensión de la aplicabilidad de la investigación que se realiza; se deja de lado las posibilidades económicas y técnicas del pequeño productor.
- En la mayoría de los casos la coordinación entre la investigación y la industria es insuficiente.

2. CONCLUSIONES

- Deben aumentarse los vínculos entre las instituciones que realizan investigaciones en el área.
- Es necesario que se estandaricen las pruebas que se realizan en el área para evaluar la calidad final de las almendras de cacao.
- Debe dársele mayor importancia a las variables sabor y aroma en la evaluación final de calidad.
- Es necesario fortalecer los vínculos de la investigación con la industria procesadora en el área y fuera de ella.
- No deben perderse de vista las posibilidades técnico-económicas de los productores que, en el área, son en su mayoría pequeños.

3. RECOMENDACIONES

- Debe formarse una Red Centroamericana y del Caribe sobre la Investigación, Desarrollo y Transferencia en la Tecnología Poscosecha del Cacao, de tal forma que se coordinen y orienten las actividades de los países.
- Es necesario el impulso y apoyo financiero de PROCACAO para lograr el desarrollo de dicha Red.
- La Red debe abocarse lo más pronto posible a la solución de los problemas presentados en este resumen.

**TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
INFORME DEL GRUPO "B"**

Antecedentes/ Problemas	Conclusiones	Recomendaciones	Responsable	Colaboran	Plazo
1. El productor sólo sólo adopta tecnología que le brinda incentivos reales	No hay suficientes incentivos al productor	<p>a. Establecer los incentivos.</p> <p>b. Fomentar las organizaciones nacionales o regionales que integren a la industria con la investigación, la transferencia de tecnología, la organización de productores.</p>	PROCACAO Industriales Gobierno	Universidades Industriales Org. Product. Productores Inst. Gubernamentales	Inmediato
2. Falta comunicación entre los países y dentro de ellos.	Es necesario crear los mecanismos de organización y transferencia de información técnica y científica	<p>a. Fortalecer las instituciones en sus actividades de manejo de información.</p> <p>b. Promover la creación de bancos de datos y centros de documentación, incluidos los mecanismos de transferencia de esa información entre los países y dentro de ellos.</p> <p>c. Crear mecanismos de intercambio permanente de técnicos, entre los países y dentro de ellos.</p>	PROCACAO Org. Gobierno	Universidades Centros Especializados	Inmediato

GRUPOS DE TRABAJO-INFORME DEL GRUPO C

Antecedentes	Conclusiones	Recomendaciones	Responsable	Colaboran	Cuando
<p>Dar una identidad regional al cacao centroamericano</p> <p>Facilitar la venta de cacao de diferentes calidades</p>	<p>Crear y promover un sistema de clasificación del cacao para una aprobación a nivel centroamericano que contemplan desde ya categorías de un cacao con base genética mejorada</p> <p>Recomendar a cada país especialmente los Grupos Asesores Nacionales a analizar y mejorar el sistema de incentivos para mejorar la calidad del cacao</p> <p>Fortalecer u organizar las Asociaciones de productores, incluyendo comercializadoras e industriales</p>	<p>PROCACAO de la primera propuesta</p> <p>Entidades públicas y privadas</p>	<p>Grupos Asesores Nacionales</p>	<p>3 meses</p>	
<p>Falta de inventarios a nivel del productor</p>	<p>Es necesario contar con la participación de los productores en el mejoramiento de la calidad del cacao</p>	<p>Grupos Asesores Nacionales</p>	<p>PROCACAO</p> <p>Asoc. de Productores</p>	<p>Por decidir en cada país</p>	<p>ASAP</p>

Antecedentes	Conclusiones	Recomendaciones	Responsable	Colaboran	Cuando
		<p>Hacer disponible guía de organizaciones y responsables de cada país e internaciones y bibliografía de los trabajos de cada país y los proyectos con datos de actividades, logros y lecciones aprendidas-Información de fuentes de financiamiento</p>	PROCACAO		Dr 69
		<p>Conformar grupos de trabajo con una representación de cada país los cuales tendrán que ser que ser responsables por conocer las experiencias en los otros países y diseminarlas en sus propios países. Habrá un grupo de trabajo para los diferentes grupos problemáticos en el cultivo, procesamiento y comercialización del cacao. Los gastos de intercambio personal e informadores deberían ser financiados por PROCACAO y otras organizaciones de apoyo nacional e internacional</p>	PROCACAO		Dr 66

PALABRAS DE CLAUSURA

Para el CATIE ha sido un placer tenerles en nuestra sede durante dos días en este Seminario. Esperamos que la estadía les haya sido fructífera, con los avances discutidos y las conexiones establecidas entre colegas.

Para el CATIE ha sido motivo de gran orgullo que hayan visitado nuestra sede. Esperamos mantener con ustedes contactos en el futuro para el desarrollo de esta difícil tarea que es la tecnología poscosecha y calidad mejorada del cacao.

En las sesiones de este Seminario hemos tenido oportunidad de escuchar valiosas presentaciones y discusiones. En verdad les felicitamos por su gran esfuerzo y participación.

En nombre de nuestro Director, Dr. R. Tarté, del Jefe del PMCT, Dr. Víctor Villalobos y el mío propio, les deseo a todos un feliz regreso a casa. Muchas Gracias.

**Jorge Morera
CATIE**

ANEXO 1

PROGRAMA DEL SEMINARIO

MIERCOLES 19 JULIO

Todo el día: Llegadas internacionales y registro en el Hotel Balmoral

JUEVES 20 JULIO

8:00 a.m. Inscripción de los participantes (Edificio C.E.E., CATIE)

Sesión Inaugural

9:00 a.m. Bienvenida. Guillermo Villanueva, Coordinador de PROCACAO.

Bienvenida al CATIE. José Galindo, CATIE

Introducciones y Orientación. James Corven, Desarrollo Institucional, PROCACAO

Apertura Oficial. Víctor Villalobos, Jefe del Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales, CATIE

9:30 a.m. Tema Principal: Calidad del cacao: su importancia para los productores, compradores, e industriales. Alex López, Proyecto de Cacao del Caribe Oriental.

Sesión 1: Informes Nacionales. Situación actual, problemática, recursos y necesidades de los países.

Moderador: James Corven, PROCACAO

9:50 a.m. Guatemala. Carlos Santizo, DIGESA
Daniel Orellana, ICTA

10:10 a.m. Belice. Marla Holder, Min. Agricultura
Patrick Scott, TAMP

10:40 a.m. Honduras. David Goff, Dir. Gen. Agric.
Fernando Alvarez, APROCACAO

11:00 a.m. Rep. Dominicana. Ercilio Pérez, Sec. Agric.
Saturnino Pichardo, Sec. Agric.

11:20 a.m. Costa Rica. Edgar Vargas, Programa de Cacao
Orlando Cubillo, Min. Agric.

11:40 a.m. Panamá. Valentín Pineda, MIDA
Emma Moreno, IDIAP

Sesión 2: Informes Técnicos. Resultados de las Investigaciones

Moderador: Jorge Morera, CATIE

- 1:00 p.m. Investigaciones sobre la tecnología poscosecha y fermentación. S. Thompson y C. Stevenson, Hershey Food Corporation, USA.
- 1:20 p.m. Comparación de la fermentación de pequeñas cantidades de cacao. Jorge Vargas, Univ. de Costa Rica.
- 1:40 p.m. El procesamiento poscosecha y calidad de cacao en el Caribe. Fitzroy James, Proy. de Cacao del Caribe.
- 2:00 p.m. Evaluación del proceso de fermentación del cacao en Costa Rica. Alicia Hernández, Univ. de Costa Rica.
- 2:20 p.m. Posibilidades de la utilización de los subproductos del beneficio del cacao. Oscar Brenes, Banco Nacional de Costa Rica.
- 3:00 p.m. Investigación de métodos de fermentación de cacao para pequeños productores, en seis localidades de Costa Rica. Pruebas de calidad. V. Vargas, J. Soto, MAG y G. Enríquez.
- 3:20 p.m. Tiempo óptimo de fermentación de cacao en cajones grandes. Gerardo Rivera, Progr. Cacao, COOPESANCARLOS.
- 3:40 p.m. Análisis de la calidad del cacao seco en Centroamérica. Propuesta. Víctor Porras, Investigador Asociado, FHIA.
- 4:00 p.m. Visita al CATIE

VIERNES 21 JULIO

Sesión 3: Informes del Sector Privado

Moderador: Miguel Rojas, PROCACAO

- 8:30 a.m. La calidad del grano de cacao en Costa Rican Cocoa Prod. Co. Jorge Ramírez, Costa Rican Cocoa Products.
- 8:50 a.m. Calidad de las almendras de cacao, necesidades del fabricante. Jaime Quesada, El Gallito Industrial.

- 9:10 a.m. Experiencia en mejoramiento de la calidad del cacao en Honduras. Fernando Alvarez, APROCACAO.
- 9:30 a.m. Experiencia en mejoramiento de la calidad de cacao en Toleto (Belice). F. Górriz y P. Scott, TAMP/VITA.
- 9:50 a.m. Aportes del CITA a la Investigación, Desarrollo y Transferencia de Tecnología en el Tratamiento Poscosecha del Cacao. L. Jiménez, CITA.
- 10:30 a.m. La tecnología de poscosecha - una propuesta para impulsar la demanda. Beto Brunn, Fund. Panamericana de Desarrollo (FUPAD).
- 10:50 a.m. Resumen de trabajos del proyecto PIPA (MAG/CATIE) en Costa Rica. Gustavo Enríquez.
- 11:10 a.m. Discusión

Sesión 4: Mesa Redonda

Conclusiones, prioridades y recomendaciones para mejorar la calidad del cacao producido en Centroamérica.

Moderador: Eduardo Lindarte, Generación y Transferencia de Tecnología, IICA

- 1:00 p.m. Resumen de las sesiones, por los moderadores.
- 1:30 p.m. Conformación e iniciación de los Grupos de Trabajo
- A. Tecnología de poscosecha mejorada.
 - B. Transferencia de tecnología y extensión.
 - C. Las políticas públicas y del mercadeo.
 - D. Aspectos institucionales.
- 3:30 p.m. Presentación de propuestas y recomendaciones de los Grupos de Trabajo.
- 4:00 p.m. Conclusiones y recomendaciones finales.

FUNCIONARIOS DEL SEMINARIO

Guillermo Villanueva	Coordinador de PROCACAO
James Corven	Desarrollo Institucional, PROCACAO
Alfredo Paredes	Investigador, Programa Mejoramiento Cultivos Tropicales, CATIE
Flory Jiménez	Secretaria, PROCACAO
Miguel Rojas	Asistente Administrativo, PROCACAO

ANEXO 2

LISTA DE PARTICIPANTES

BELICE

Marla Holder
Soil Chemist
Ministry of Agriculture
Central Farm
Cayo District, Belize
Telephone: 092-2131

Patrick Scott
Cocoa Agronomist
National Cocoa Board
46 Front Street
P.O. Box 77
Punta Gorda, Belize
Telephone: 072186
Fax: 07-2186

COSTA RICA

Fernando Aguilar
Economista
Centro de Investigación
de Tecnología de Alimentos
Universidad de Costa Rica
San Pedro de Montes de Oca
San José, Costa Rica
Teléfono: 34-0222
Fax: 53-3762

Jorge Alvarez Gelabert
Químico
El Gallito Industrial
Apartado 6624-1000
San José, Costa Rica
Teléfono: 24-2424
Fax: (506) 24-2681

Oscar Brenes Gámez
Consultor en Cultivos Perennes
Banco Nacional de Costa Rica
Apartado 10015-1000
San José, Costa Rica
Teléfono: 23-2166

Orlando Cubillo Jiménez
Coordinador Regional de
Cacao, Región Central
Dirección Regional Central
Ministerio de Agricultura
y Ganadería
Puriscal, Costa Rica
Teléfono: 49-6013

Jorge Díaz Mondragón
Departamento Técnico
Consejo Nacional de Producción
Apartado 2205-100
San José, Costa Rica
Teléfono: 23-6033, ext. 279

Gustavo A. Enríquez
AP 16-167 CEQ
Quito, Ecuador

Roberto González Ramírez
Centro Nacional de
Estudios Cooperativos /
Universidad de Costa Rica
(CENECOOP / UCR)
Facultad de Agronomía
Universidad de Costa Rica
San Pedro de Montes de Oca
San José, Costa Rica

Alicia Hernández Peñaranda
Licenciada en Tecnología
de Alimentos - Investigadora
Centro de Investigación en
Productos Naturales
(CIPRONA)
Escuela de Química
Universidad de Costa Rica
San Pedro de Montes de Oca

Teléfono: 25-5555, ext. 211
Fax: 53-3762

Humberto Jiménez Saa
Consultor
Teléfono: 31-1236
San José, Costa Rica

Roberto Mack
Co-Director
Asociación ANAI
Apartado 170, Sabanilla de
Montes de Oca
San José, Costa Rica
Teléfono: 24-6090

Jorge A. Morera
Fitomejorador
Programa de Mejoramiento
de Cultivos Tropicales
Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza
Apartado 25
Turrialba, Costa Rica
Teléfono: 56-6440
Fax: 56-1533

Ricardo París Chaverri
Gerente de Programa
CAAP / CINDE
Apartado 211-2150
San José, Costa Rica
Teléfono: 53-5506
Fax: 53-5198

Jaime Quesada Solano
Ingeniero en Producción
Industrial
El Gallito Industrial
Apartado 159-1150, Tres Ríos
San José, Costa Rica
Teléfono: 24-2424
Fax: 24-2681

San José, Costa Rica
Teléfono: 25-9866

Luis Alonso Jiménez Silva
Licenciado en Tecnología
de Alimentos
Centro de Investigaciones
en Tecnología de Alimentos
Teléfono: 25-9885/24-8027
Telex: UNICORI 2544
FAX: (506) 53-3762

Antonio Mora Quirós
Ingeniero Agrónomo
Programa de Mejoramiento de
Cultivos Tropicales
Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica
Teléfono: 56-6440
Fax: (506) 56-1533

Alfredo Paredes
Investigador
Programa de Mejoramiento
de Cultivos Tropicales
Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza
Apartado 9
Turrialba, Costa Rica
Teléfono: 56-6440
Fax: 56-1533

Wilfrido Ramírez Vega
Ingeniero Agrónomo
CAAP / CINDE
Apartado 211-2150
San José, Costa Rica
Teléfono: 53-5506
Fax: 53-5198

Jorge Milton Ramírez Benavides
Ingeniero Agrónomo
Costa Rican Cocoa
Product Co.
Apartado 1724-1000
San José, Costa Rica
Teléfono: 25-2611

Gerardo Rivera Montero
Ingeniero Agrónomo
COOPESANCARLOS, R.L.
Apartado 15, Ciudad Quesada
Alajuela, Costa Rica
Teléfono: 41-1083

Ernesto Solera Lobo
Ingeniero Agrónomo
Centro de Estudios Cooperativos
Apartado 176 "Y Griega"
San José, Costa Rica
Teléfono: 53-4455

Víctor Hugo Vargas Barquero
Licenciado Agrónomo
450 metros al sur
Palacio Municipal
Grecia, Alajuela, Costa Rica
Teléfono: 44-5481

Jorge E. Vargas Zúñiga
Investigador en Cacao
Facultad de Agronomía
Universidad de Costa Rica
San Pedro de Montes de Oca
San José, Costa Rica

Fernando A. Rojas Saborío
Técnico Agropecuario
Instituto de Desarrollo Agrario
Apartado 5054-1000
San José, Costa Rica
Teléfono: 24-6066

José A. Soto Rojas
Ingeniero Agrónomo
Banco de Costa Rica
Frente a la Agencia de
Extensión del Ministerio
de Agricultura y Ganadería
Grecia, Alajuela, Costa Rica
Teléfono: 44-6354

Edgar I. Vargas González
Jefe Programa de Cacao
Ministerio de Agricultura
y Ganadería
Apartado 10094-1000
San José, Costa Rica
Teléfono 24-2005

Víctor M. Villalobos
Director Programa de
Mejoramiento de Cultivos
Tropicales
Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica
Teléfono: 56-0232

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

Beto Brunn
Oficial de Proyectos
Fundación Panamericana
para el Desarrollo
1889 F. St. NW
Washington, D.C., EEUU
Teléfono: (202) 458-6272
Fax: (202) 458-6316

Christopher Stevenson
Coordinator Agribusiness
Hershey Foods
14 East Chocolate Ave.
Hershey Pa. USA 17033-0814
EEUU
Teléfono: (717) 534-7854
Fax: (717) 534-7854

GRENADA

Sebastian Alex Lopez
Pan American Development Foundation
c/o US/AID, P.O. Box 445
St. Georgie's, Grenada, W.I.
Teléfono: (809) 444-4809
Fax: (809) 444-4809

GUATEMALA

Carlos Santizo Solter
Ingeniero Agrónomo
Dirección General de
Servicios Agrícolas
Estación de Fomento
Los Brillantes
Santa Cruz Mulua,
Retalhuleu, Guatemala

Daniel Orellana Leiva
Ingeniero Agrónomo
Instituto de Ciencia y
Tecnología Agrícola
Kilómetro 21.5, Carretera a
Amatitlán
Guatemala, Guatemala

HONDURAS

Fernando Alvarez
Secretario Ejecutivo
Asociación de Productores
de Cacao de Honduras
Apartado 1235
San Pedro Sula, Honduras
Teléfono: (504) 57-0667
Fax: (504) 52-7852

José Antonio Alvarez
Ingeniero Agrónomo
MOPAWI
Apartado 2175
Tegucigalpa, D.C., Honduras
Teléfono: (504) 32-6474
Telex: 1319, WOREL-HO

David E. Goff
Ingeniero Agrónomo
Secretaría de Recursos
Naturales
La Ceiba, Atlántida
Honduras
Teléfono: (504) 42-0018,
ext. 17

Tito Jiménez Chacón
Ingeniero Agrónomo, Asesor
APROCACAHO
Apartado 1235
San Pedro Sula, Honduras
Teléfono: (504) 57-0667

Jesús A. Sánchez
Jefe Programa de Cacao
Fundación Hondureña de
Investigación Agrícola
Apartado 2067
San Pedro Sula, Honduras
Teléfono: (504) 56-2078
Fax: (504) 56-2313

Víctor Hugo Porras
Fitopatólogo
Fundación Hondureña de
Investigación Agrícola
Apartado 2067
San Pedro Sula, Honduras
Teléfono: (504) 56-2078
Fax: (504) 56-2313

PANAMA

Emma Moreno de Thomas
Director Provincial
Instituto de Investigaciones
Agropecuarias de Panamá
Provincia de Bocas del Toro
Changuinola, República de
Panamá
Teléfono: 78-7773

Valentín P. Pineda
Agrónomo
Ministerio de Desarrollo
Agropecuario
Provincia de Bocas del Toro
Changuinola, República de
Panamá
Teléfono: 78-8214/78-3527

Yamil Antonio Thomas
 Ingeniero Agrónomo
 Chiriquí Land Company
 Provincia de Bocas del Toro
 Teléfono: 78-7773

REPUBLICA DOMINICANA

Reynaldo Ferreiras Gendo
 Agrónomo
 Compañía Nazario Rizek CxA
 Apartado 25322
 Santo Domingo
 República Dominicana
 Teléfono: 525-0605

Eufrasio García Hiraldo
 Ingeniero Agrónomo
 Secretaría de Estado
 de Agricultura
 Centro de los Héroes
 Santo Domingo
 República Dominicana
 Teléfono: 532-1691

Ercilio Pérez Pérez
 Investigador Agrícola
 Secretaría de Estado
 de Agricultura
 c/ Sánchez No. 143
 San Francisco de Macorís
 República Dominicana
 Teléfono: 588-4103

Saturnino Pichardo Paulino
 Agrónomo Extensionista
 Secretaría de Estado
 de Agricultura
 Centro de los Héroes
 Santo Domingo
 República Dominicana
 Teléfono: 532-3221

Giles Roche
 Asesor Departamento de Cacao
 G.T.Z.
 Apartado 20014 El Huacal
 Santo Domingo, República Dominicana
 Teléfono: 532-1691

EL SALVADOR

Oswaldo W. Rosa González
 Ingeniero Agrónomo
 Centro de Tecnología Agrícola
 San Andrés, Kilómetro 33 1/2,
 Carretera a Santa Ana
 Ciudad Arce, Depto. La Libertad
 El Salvador
 Teléfono: 28-2066

Raúl A. Quintanilla Rivera
 Ingeniero Agrónomo
 Centro de Tecnología Agrícola
 San Andrés, Kilómetro 33 1/2,
 Carretera a Santa Ana
 Ciudad Arce, Depto. La Libertad
 El Salvador
 Teléfono: 28-2066

COORDINACION ADMINISTRATIVA DEL SEMINARIO

Guillermo E. Villanueva
Coordinador de PROCACAO
Instituto Interamericano
de Cooperación para la
Agricultura
Apartado 55-2200, Coronado
San José, Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: (506) 29-4741

James M. Corven
Especialista en Desarrollo
Institucional
Instituto Interamericano
de Cooperación para la
Agricultura
Apartado 55-2200, Coronado
San José, Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: (506) 29-4741

José J. Galindo
Fitopatólogo, Programa
de Mejoramiento de
Cultivos Tropicales
Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica
Teléfono: 56-6431
Fax: (506) 56-1533

Miguel Rojas R.
Asistente Administrativo
IICA/PROCACAO
Apartado 55-2200, Coronado
San José, Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: (506) 29-4741

Flory Jiménez Q.
Secretaria
IICA/PROCACAO
Apartado 55-2200, Coronado
San José, Costa Rica
Teléfono: 29-0222
Fax: (506) 29-4741

ANEXO 3

TERMINOS DE REFERENCIA PARA EL FUNCIONAMIENTO
DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

A. TECNOLOGIA POSCOSECHA MEJORADA

La actual coyuntura plantea nuevos problemas u oportunidades para la investigación y la transferencia de tecnología de poscosecha mejorada del cacao. Algunos aspectos a ser analizados podrían ser los siguientes:

- Cambios requeridos, a los niveles de diseño y política de investigación, para lograr una verdadera articulación entre las políticas macroeconómicas y la tecnología agrícola poscosecha en la estructura productiva. Con frecuencia esta desarticulación ha implicado que las intenciones expresadas en políticas y estrategias agregadas, sobre variables económico-sociales, tengan poco o ningún efecto sobre el comportamiento del proceso de generación de tecnología y, consecuentemente, poca influencia sobre el sesgo de la oferta tecnológica al sector.
- Cambios tecnológicos en marcha o que deben implementarse en las áreas de planeamiento, organización y operaciones de las organizaciones de fomento de cacao relacionadas con la generación, producción y transferencia de tecnología agrícola.
- Orientaciones para la formulación de una política regional que estimule y oriente cambios tecnológicos y operaciones en el sector privado, en relación con el tema de la calidad del cacao. Esto incluye desde asociaciones de productores hasta empresas comerciales que trabajan en el sector. Parte del análisis puede consistir en tratar de entender cómo el sector privado está evaluando los cambios económicos y científicos, y cómo está programando y ejecutando su adaptación. Esta discusión daría también una perspectiva adicional para el sector público sobre qué áreas temáticas y tipos de productores estarían considerados por la estrategia del sector privado y qué es lo que requeriría una atención más directa del sector público.

Asimismo, sería importante considerar las posibilidades de interacción futura entre las instituciones nacionales de investigación (FHIA, ICTA, etc.), las universidades y los centros internacionales y regionales de investigación (CATIE, HHL), teniendo en cuenta que representan a los

principales actores del cambio técnico y poseen capacidades y recursos que, debidamente coordinados, podrían mejorar de manera sustancial la eficiencia en el uso de los recursos disponibles para el mejoramiento de la calidad de cacao.

A este grupo se le solicita también que identifique y evalúe: (a) posibles fuentes de financiamiento, considerando las diferentes demandas existentes y potenciales; (b) diferentes mecanismos e instrumentos de financiamiento (presupuesto público, crédito, inversión directa) y las modalidades operacionales que deberían asumir (un tema particular es la posibilidad de cofinanciamiento y asociaciones entre el sector público y privado); (c) una indicación de áreas prioritarias para el financiamiento nacional y regional.

PREGUNTAS-GUIA PARA EL GRUPO DE TRABAJO A

¿Qué recomendaciones pueden darse, a los niveles de diseño de políticas, para asegurar que los esfuerzos en investigación contribuyan al mejoramiento de la calidad del cacao?

¿Qué recomendaciones se sugieren para lograr que las instituciones nacionales de investigación y transferencia de tecnología hagan un uso más efectivo de los escasos recursos disponibles?

¿Es deseable y factible la participación del sector privado en los esfuerzos cooperativos en el área de investigación del mejoramiento de la calidad del cacao? ¿Qué ajustes se requerirían para lograrlo?

¿Podría considerarse recomendable y oportuno promover mecanismos y formas nuevas de cooperación entre los sectores público y privado, para el desarrollo y comercialización de nuevas tecnologías de poscosecha del cacao?

B. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y EXTENSION

La actual coyuntura plantea nuevos problemas u oportunidades para la investigación y la transferencia de tecnología de poscosecha mejorada del cacao. Algunos aspectos a ser analizados podrían ser los siguientes:

- Cambios requeridos a los niveles de estructura y políticas de las organizaciones de transferencia de tecnología, para lograr una verdadera articulación entre las políticas macroeconómicas y la tecnología aplicada en el sector productivo. Con frecuencia esta desarticulación ha implicado que las intenciones

expresadas en políticas y estrategias agregadas, sobre variables económico-sociales, tengan poco o ningún efecto sobre el comportamiento del proceso de generación de tecnología y, consecuentemente, poca influencia sobre el sesgo de la oferta tecnológica al sector.

- Cambios de capacitación en marcha o que deben implementarse en las áreas de planificación, organización y operaciones de las organizaciones relacionadas con la transferencia de tecnología agrícola.
- Orientaciones para la formulación de una política regional que estimule y oriente cambios operacionales en el sector privado en relación con el tema de la calidad del cacao. Esto incluye desde asociaciones de productores hasta empresas comerciales que trabajan en el sector. Parte del análisis puede consistir en tratar de entender cómo el sector privado está evaluando los cambios económicos y científicos ya discutidos, y cómo está programando y ejecutando su adaptación a los mismos. Esta discusión daría también una perspectiva adicional para el sector público sobre qué áreas temáticas y tipos de productores estarían considerados por la estrategia del sector privado y qué es lo que requeriría una atención más directa del sector público.
- Además, sería importante considerar las posibilidades de interacción futura entre las instituciones nacionales de investigación (FHIA, ICTA, etc.), las universidades, los centros internacionales y regionales de investigación (CATIE, HHL) y los departamentos de extensión públicos, teniendo en cuenta de que representan a los principales actores del cambio técnico y poseen capacidades y recursos que, debidamente coordinados, podrían mejorar sustancialmente la eficiencia en el uso de los recursos disponibles para el mejoramiento de la calidad del cacao.

A este grupo se le solicita también identifique y evalúe: (a) posibles fuentes de financiamiento, considerando las diferentes demandas existentes y potenciales; (b) diferentes mecanismos e instrumentos de financiamiento (presupuesto público, crédito, inversión directa) y las modalidades operacionales que deberían asumir (un tema particular es la posibilidad de cofinanciamiento y asociaciones entre el sector público y privado); (c) una indicación de

áreas prioritarias para el financiamiento nacional y regional.

Varios aspectos del desafío tecnológico generado por los cambios científicos y económicos discutidos rebasan las fronteras nacionales, y no podrían ser abordados ni siquiera por acciones conjuntas de los sectores públicos y privados de un país particular. A este Grupo se le sugiere que explore las modalidades y mecanismos operacionales requeridos para hacer frente a las necesidades del cambio tecnológico desde la perspectiva regional. En particular se sugieren dos grandes áreas de temas:

- Una se refiere al proceso de integración regional. Aquí el énfasis se pone en el tipo de acciones conjuntas que podrían desarrollarse entre los sectores públicos y privados (en diferentes posibles combinaciones) a través de las fronteras nacionales, y qué modalidades específicas podrían asumir esas actividades. Los aspectos organizacionales, operacionales, jurídicos y de financiamiento deberán ser considerados aquí.
- Otro conjunto de temas está relacionado con la cooperación por medio de centros y organismos internacionales que trabajan en el área de transferencia de tecnología y la cooperación horizontal entre países.

PREGUNTAS-GUIA PARA EL GRUPO DE TRABAJO B

¿Cuál debe ser el papel de las universidades, las instituciones públicas y el sector privado, en el proceso de generación de tecnología de poscosecha del cacao? ¿Qué mecanismos institucionales se requieren para lograr una mejor articulación entre los distintos sectores, incluido el sistema de transferencia de tecnología regional y nacional?

¿Sería deseable y oportuno promover mecanismos y formas nuevas de cooperación entre los sectores público y privado, para el desarrollo y comercialización de nuevas tecnologías de poscosecha de cacao?

¿Sería recomendable y factible la participación del sector privado en los esfuerzos cooperativos, en el área de transferencia y extensión de la tecnología de poscosecha del cacao?

C. POLITICAS PUBLICAS Y DE MERCADEO

La actual coyuntura plantea, tal como se ha señalado, nuevos problemas u oportunidades para el sector público y privado. Un aspecto importante del manejo futuro de estos procesos de cambio tendrá que ver con las adecuaciones institucionales, referidas a organizaciones públicas y privadas. Algunos aspectos a ser analizados podrían ser los siguientes:

- Cambios requeridos a los niveles de diseño de políticas y en las organizaciones de investigación, para lograr una verdadera articulación entre las políticas macroeconómicas y sectoriales, y el sesgo particular, o efecto en la estructura productiva. Con frecuencia esta desarticulación ha implicado que las intenciones expresadas en políticas y estrategias agregadas, sobre variables económico-sociales, tengan poco o ningún efecto sobre el comportamiento de la comercialización de un producto.
- Cambios en la política en marcha o que deben implementarse en las áreas de planeamiento, organización y operaciones de las organizaciones públicas y privadas relacionadas con la comercialización y calidad del cacao. Esto podría incluir la discusión de reformas en el área general de manejo de la política sectorial agropecuaria y de las políticas de mercadeo de cacao y las macroeconómicas que puedan influir en la comercialización y calidad del cacao centroamericano.
- Orientaciones para la formulación de políticas regionales y nacionales que estimulen y orienten cambios tecnológicos y operaciones en el sector privado en relación con el tema de la calidad del cacao. Esto incluye desde asociaciones de productores hasta empresas comerciales que trabajan en el sector. Parte del análisis puede consistir en tratar de entender cómo el sector privado está evaluando los cambios económicos y científicos y cómo está programando y ejecutando su adaptación. Esta discusión daría también una perspectiva adicional para el sector público sobre qué áreas temáticas y tipos de productores estarían considerados por la estrategia del sector privado y qué es lo que requeriría una atención más directa del sector público.

Asimismo, sería importante considerar las posibilidades de interacción futura entre los gobiernos nacionales y los compradores de cacao,

teniendo en cuenta que representan a los principales actores del cambio económico, y poseen capacidades y recursos que, debidamente coordinados, podrían mejorar de manera sustancial la calidad y precio al productor de cacao.

PREGUNTAS-GUIA PARA EL GRUPO DE TRABAJO C

¿Son adecuados los mecanismos y políticas de cooperación vigentes en la actualidad? ¿Qué ajustes, si es del caso, se requieren para aumentar su efectividad y vinculación con los procesos de integración regional?

¿Cuáles deben ser las bases de una política de integración y coordinación regional a fin de reducir costos en el uso de recursos para la generación y transferencia de la tecnología de poscosecha del cacao regional, evitar la duplicidad de actividades, mejorar los sistemas de comunicación e intercambio de conocimientos y similares?

¿Qué recomendaciones pueden darse, a los niveles de diseño de políticas, para asegurar que los esfuerzos en investigación y extensión contribuyan al mejoramiento de la calidad del cacao Centroamericano?

Dentro de las nuevas posibilidades de financiamiento, ¿qué recomendaciones puede hacer el Seminario en cuanto a modalidades con el sector privado?

¿Cuáles serían los incentivos que es necesario establecer para que los productores adopten la tecnología de poscosecha mejorada del cacao?

D. ASPECTOS INSTITUCIONALES

La actual coyuntura plantea, tal como se ha señalado, nuevos problemas u oportunidades para el sector público y privado. Un aspecto importante del manejo futuro de estos procesos de cambio tendrá que ver con las adecuaciones institucionales, referidas a organizaciones públicas y privadas, y universidades que trabajan en el campo de la investigación y la transferencia de tecnología. Algunos aspectos a ser analizados podrían ser los siguientes:

- Cambios requeridos a los niveles de políticas y operaciones de las organizaciones, para lograr una verdadera articulación entre las políticas macroeconómicas y la tecnología agrícola poscosecha en la estructura productiva. Con frecuencia esta desarticulación ha implicado que las intenciones

expresadas en políticas y estrategias agregadas, sobre variables económico-sociales, tengan poco o ningún efecto sobre el comportamiento del proceso de generación de tecnología y, consecuentemente, poca influencia sobre el sesgo de la oferta tecnológica al sector.

- Cambios tecnológicos en marcha o que deben implementarse en las áreas de planeamiento, organización y operaciones de las instituciones públicas relacionadas con la generación, producción y transferencia de tecnología agrícola. Esto podría incluir la discusión de las reformas institucionales en el área general de manejo de la política sectorial agropecuaria y de las políticas de desarrollo y macroeconómicas que puedan influir en el desarrollo y adopción de tecnologías.
- Orientaciones para la formulación de políticas regionales y nacionales que estimulen y orienten cambios tecnológicos y operaciones en el sector privado en relación con el tema de la calidad del cacao. Esto incluye desde asociaciones de productores hasta empresas comerciales que trabajan en el sector. Parte del análisis puede consistir en tratar de entender cómo el sector privado está evaluando los cambios económicos y científicos, y cómo está programando y ejecutando su adaptación. Esta discusión daría también una perspectiva adicional para el sector público, sobre qué áreas temáticas y tipos de productores estarían considerados por la estrategia del sector privado y qué es lo que requeriría una atención más directa del sector público.

También sería importante considerar las posibilidades de interacción futura entre las instituciones nacionales de investigación, las universidades y los centros internacionales y regionales, teniendo en cuenta que representan a los principales actores del cambio técnico, y poseen capacidades y recursos que, debidamente coordinados, podrían mejorar de manera sustancial la eficiencia en el uso de los recursos disponibles para el mejoramiento de la calidad de cacao.

PREGUNTAS-GUIA PARA EL GRUPO DE TRABAJO D

¿Qué acciones se sugieren para lograr que las instituciones nacionales de investigación y transferencia de tecnología hagan un uso más efectivo de los escasos recursos disponibles para el mejoramiento de la calidad del cacao centroamericano?

¿Cuál debe ser el papel de las universidades, las instituciones públicas y el sector privado en el proceso de generación de tecnología? ¿Qué mecanismos institucionales se requieren para lograr una mejor articulación entre los distintos sectores, incluido el sistema de transferencia de tecnología regional?

¿Sería deseable y oportuno promover mecanismos y formas nuevas de cooperación entre los sectores público y privado para el desarrollo y comercialización de nuevas tecnologías de poscosecha de cacao?

¿Qué tipo de cooperación regional sería deseable en relación a procesos de ajuste institucional? ¿Hacen falta mecanismos específicos de apoyo a las instituciones de investigación?

¿Qué cambios organizacionales deben operarse para lograr un financiamiento adecuado para la investigación y la transferencia de tecnología de poscosecha del cacao?

ANEXO 4

INTEGRACION DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

- A -

Nombre:

Jorge E. Vargas Zúñiga

Alex López
Ercilio Pérez Pérez
Raúl Antonio Quintanilla
Emma Moreno de Thomas
Víctor Hugo Porrás
David E. Goff
Luis A. Jiménez S.

Relator: Luis Jiménez

- B -

Nombre:

Tito Jiménez
Alfredo Paredes P.
Eufrasio García Hidalgo
Saturnino Pichardo P.
Valentín Picado (Panamá)
Jorge Díaz Mondragón
Ernesto Solera Soto
Edgar Isaac Vargas González
Jorge Milton Ramírez B.
Roberto González

Relator: Humberto Jiménez

- C -

Nombre:

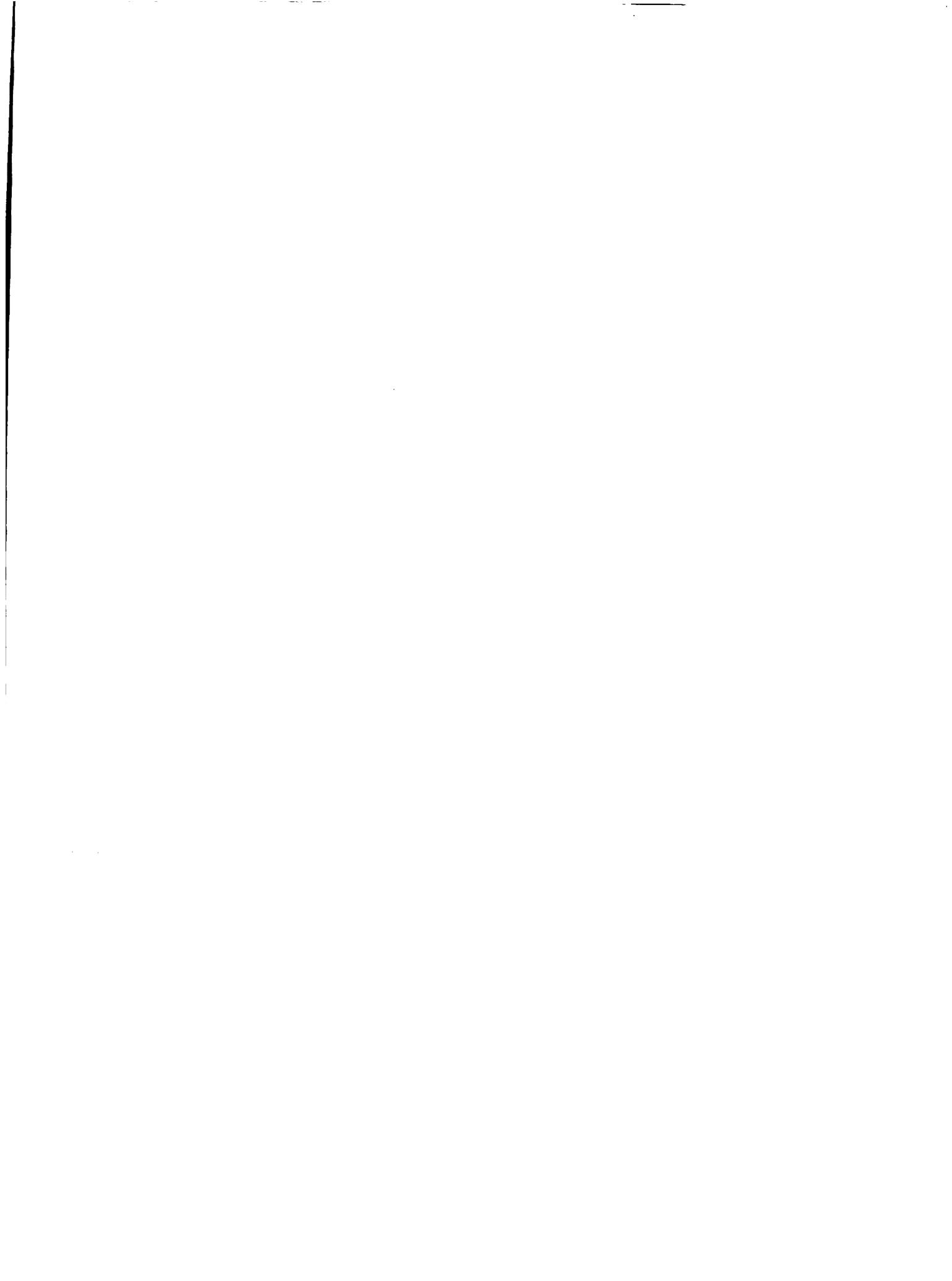
Yamil Thomas
Wilfredo Rosa
Carlos S. Santizo Soller
Ricardo París Chaverri
Alicia Hernández
Oscar E. Brenes G.
Marla Holder
Christopher Stevenson

Relator: Beto Brunn

Nombre:

Jorge Alvarez
Reinaldo Ferreira
Daniel Orellana
José Antonio Alvarez
Fernando Rojas
Fernando Alvarez
Jaime Quesada
Jesús Sánchez

Relator: Reynaldo Ferreira



Donado por la Red Regional de
Generación y Transferencia de Tec-
nología en Cacao

PROCACAO
IICA - CATIE - FHIA - AID/ROCAP
Ejemplar financiado por AID/ROCAP

