

**EL BENEFICIO Y
CARACTERÍSTICAS FÍSICO
QUÍMICAS DEL CACAO
(*Theobroma cacao* L.)**



41 años
Federación
Nacional de
Cacaoteros

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS
FONDO NACIONAL DEL CACAO

PROGRAMA DE COMERCIALIZACIÓN

EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Carlos Gustavo Cano Sanz

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS

Junta Directiva

PRINCIPALES

Samuel Velásquez Gómez
Orlando Tirado Tavera
Saúl Motta García
Luis Ricardo Gutiérrez
Hernando Méndez Valenzuela
Eduardo Alonso Ramírez Rincón
José Lázaro Cedano Romero
Daniel Osorio León
Germán Domingo Castillo Cabezas

SUPLENTE

Pablo Eduardo Otero
Roberto Ariza Holguín
Segundo Luis Ariza Daza
José Senén Oviedo Duarte
José Antonio Polo Losada
Miguel Ángel Acevedo
Benjamín Méndez
Carlos Arce García
Ruby Elizabeth Rengifo Gómez

COMISIÓN DE FOMENTO CACAOTERO

REPRESENTANTES DEL GOBIERNO

Delegada del Ministerio de Agricultura y
Desarrollo Rural
Departamento Nacional de Planeación
Ministerio de Desarrollo Económico
Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Alba Sánchez
Samuel Zambrano
Juan Pablo Vargas
Ómar Méndez

EJECUTORES DEL PROYECTO

Presidente Ejecutivo
Subgerente Financiero
Dirección Técnica del Proyecto
Personal Técnico del Proyecto

José Omar Pinzón Useche
Klerya Amaya de Sastre
Jacob Rojas Ardila, I. A.
Mónica Marcela Castrillón, I. A.
Luis Alberto Castaño, I. A.
Orlando Roger Moncaliano, I. A.
Edilson Martínez Lagos, Técnico
Sandro Castaño
Armando Molina, Técnico

ISBN: 958-33-6154-2

© Federación Nacional de Cacaoteros, Fedecacao
© Fondo Nacional del Cacao

PRODUCCIÓN EDITORIAL
Diagramación, armada, fotomecánica, impresión y encuadernación

 **PRODUMEDIOS**
Productos editoriales y audiovisuales

www.produmedios.com

Tel.: 288 5338 Bogotá, DC - Colombia

Impreso en Colombia
Printed in Colombia

EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)

CONTENIDO

	Pág.
PRESENTACIÓN	7
OBJETIVO DEL PROYECTO	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
ASPECTOS FUNDAMENTALES QUE SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL PROCESO DEL BENEFICIO DEL CACAO	8
MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
Caracterización física	10
Caracterización química	12
Manejo de la información	12
RESULTADOS	12
Características físicas del grano	12
Montaña Santandereana	12
Bosque Húmedo Tropical	14
Valles Interandinos Secos	15
Las tres zonas.....	15
Caracterización química del grano de cacao.....	16
Montaña Santandereana	16
Bosque Húmedo Tropical	17
Valles Interandinos Secos	17
Las tres zonas.....	18
Comparativo con el estudio del 2002	19
CONCLUSIONES.....	20
RECOMENDACIÓN.....	21
EL PROCESO DE BENEFICIO DEL CACAO.....	21
1. Recolección.....	24
2. Partida de mazorcas	24
3. Desgranada	25
4. Fermentación.....	26
5. Secado.....	29
6. Limpieza y clasificación	30



PRESENTACIÓN

Cacao, es el nombre que recibe la planta *Theobroma cacao* L. término que igualmente es empleado para referirse al grano producto de este cultivo.

El cacao en grano es la materia prima para las industrias procesadoras de alimentos (confitería y chocolate de mesa) y productos cosméticos. En la actualidad, en el mercado nacional e internacional de este producto se han presentado balances deficitarios puesto que ha sido mayor la demanda que la oferta, con las consecuencias que ello acarrea como lo es el incremento en el precio en las bolsas en que se llevan a cabo los negocios del producto en el mundo, que se reflejan a nivel nacional dada la libertad de precios y mercados que rige en Colombia.

Se prevé que dicha situación se mantendrá por algún tiempo, motivando a las diferentes entidades que giran en torno a este producto a fomentar el establecimiento de nueva áreas con este cultivo. En Colombia esta situación debe ser aprovechada, no sólo para el fomento del cultivo, sino para estimular la práctica de las labores que mejoran la calidad del grano, respondiendo de mejor manera a garantizar las necesidades de las industrias procesadoras que demandan un grano que proporcione las características deseadas de sabor y aroma. Se requiere originar en los agricultores una cultura de beneficio que afiance el mercado de calidad.

En tal sentido la Federación Nacional de Cacaoteros con recursos del Fondo Nacional del Cacao, realizó el trabajo de caracterización del grano de cacao de algunos de los clones universales recomendados y otros regionales que se vienen recomendando para las zonas agroecológicas denominadas montaña santandereana, los valles interandinos secos y los bosques húmedos tropicales, con el fin de aportar mayores conocimientos que permitan al agricultor seleccionar para sus cultivos los materiales genéticos que mejor respondan a las exigencias de calidad que le aseguren su comercialización en cualquier mercado. Los resultados del estudio se entregan a los productores e instituciones relacionadas con el cultivo del cacao en el presente documento.

OBJETIVO DEL PROYECTO

Evaluar los materiales clonales de cacao de mayor uso en la actualidad que son los de mejor comportamiento agronómico en la montaña santandereana, valles interandinos secos y bosque húmedo tropical para determinar cuáles poseen un grano con las características más adecuadas para la industrialización y procesamiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las características físicas del grano de cacao en una muestra de clones.
- Conocer las características químicas del grano de cacao en una muestra de clones.



ASPECTOS FUNDAMENTALES QUE SE DEBEN TENER EN CUENTA EN EL PROCESO DEL BENEFICIO DEL CACAO

Para las industrias procesadoras, el cacao de calidad es aquel que después de ser debidamente beneficiado, desarrolla plenamente el sabor y aroma característicos del chocolate al ser tostado y procesado. Además de esto, para las fábricas es también de importancia el tamaño del grano o almendra, el contenido de grasa y el porcentaje de cascarilla. Aunque estos

factores están fuera del control del productor, en los cultivos ya establecidos, pueden ser definidos en el momento de seleccionar el material de propagación.



Grano de clon ICS1 sin cáscara y bien fermentado

Las industrias demandan almendras con pesos superiores a 1 gramo, contenidos de grasas del orden del 55% del peso del grano seco sin cascarilla, y ésta no debe superar el 12% del peso total del grano.

Las características organolépticas pueden ser mejoradas a través de un correcto proceso de beneficio, pues éste contribuye a generar los procesos físico químicos encargados de originar los compuestos precursores del aroma y el sabor del chocolate,

atributos sobresalientes en relación con la calidad de la materia prima. De aquí la gran importancia del buen beneficio del grano de cacao para que sea un producto más atractivo en el mercado.

Los siguientes son algunos de los parámetros físico químicos del grano de cacao utilizados por las industrias transformadoras en Colombia para su clasificación:

Cuadro 1.
Parámetros físico químicos del grano

	BAJO	NORMAL	ALTO
PORCENTAJE DE CASCARILLA	< 11	11 a 12	> 12
TAMAÑO GRANO (g)	< 1.05	1.05 a 1.2	> 1.2
PORCENTAJE DE HUMEDAD	6 a 6.5	7 a 8	> 8
PORCENTAJE DE GRASA	< 52	52 a 55	> 55
pH	< 5.0	5.0 a 5.5	> 5.5
SABOR	Amargo	Ácido	Normal

Fuente: Departamento de Fomento. Compañía Nacional de Chocolates. Bucaramanga. 2004



EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)

El beneficio, proceso de manejo poscosecha del cacao, es el proceso final de la producción y su importancia radica en que de él depende en buena parte la calidad del grano.

Para desarrollar la máxima calidad posible, es necesario realizar la selección de las mazorcas que se cosechan, un correcto proceso de fermentación y secado y finalmente una exigente limpieza y clasificación del grano. Estas prácticas garantizan el mercado y el buen precio al productor.

Cada uno de los procesos que conforman el beneficio, son descritos en la parte final de este documento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para desarrollar el estudio de la caracterización del grano de cacao, se procesaron y evaluaron muestras de grano provenientes de frutos de materiales clonales con buen comportamiento en las tres zonas agroecológicas, es decir la Montaña Santandereana (M.S.), el Bosque Húmedo Tropical (B.H.T.) y los Valles Interandinos Secos (V.I.S.) (Cuadro 2).

Cuadro 2.
Materiales clonales evaluados en cada una de las zonas agroecológicas

CLONES	MS	BHT	VIS
ICS-1	X	X	X
ICS-39	X		X
ICS-60	X	X	X
ICS-95	X	X	X
CCN-51	X	X	
SCC-61	X		
FLE-3	X		
IMC-67	X	X	X
UF-613	X		
EET-8	X		
EET-96			X
EET-400			X
TSH-565	X	X	X
MON-1	X	X	
CAP-34	X		
CAU-39	X		
TESTIGO	X	X	X
FAR-12		X	
FSA-11		X	
FSA-12		X	
FSA-13		X	
FTA-1		X	
FTA-2		X	

MS: Montaña Santandereana

VIS: Valles Interandinos Secos: HUILA, SUR DEL TOLIMA, NORTE DEL MAGDALENA

BHT: Bosque Húmedo Tropical: URABÁ, TUMACO, CATATUMBO, ARAUCA, META, MAGDALENA MEDIO





Muestras de mazorcas de los clones CCN51, ICS1, FSA12 e IMC67



Los diferentes materiales fueron obtenidos en fincas que se caracterizan por su buen manejo y que poseen pequeños jardines clonales con edades mayores de 3 años, y fueron comparadas con el testigo compuesto por una mezcla de granos provenientes de materiales híbridos y clones (Cuadro 3).

Caracterización física

Las muestras de cada clon fueron conformadas por 100-120 mazorcas maduras y sanas, que se pesaron antes de iniciar el proceso de beneficio. Para cada proceso de fermentación se usaron cantidades de grano de 250 a 300 mazorcas sanas, dentro de las cuales se ubicó la muestra en evaluación dentro

☉ Plantación ubicada en Arauquita, sitio de toma de muestras



EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)

Cuadro 3.
Fincas de origen del material evaluado en la caracterización comercial del grano de cacao

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	FINCA	ALTITUD
Santander	San Vicente	Palmira		680 msnm
Santander	San Vicente	Esmeralda	Mira Flores	980 msnm
Santander	San Vicente	Centro	Villa Hermosa	1.150 msnm
Santander	San Vicente	Centro	Chimita	900 msnm
Santander	San Vicente	El Líbano	Santa Rosa	800 msnm
Santander	San Vicente	Primavera	San Pedro	600 msnm
Santander	San Vicente	San Inés	El Reflejo	950 msnm
Huila	Gigante	Pueblo Nuevo	Alto Magdalena	960 msnm
Huila	Rivera	Termópilas	El Recreo	780 msnm
Huila	Rivera	Guadual	Núcleo Escolar	750 msnm
Huila	Rivera	Llanitos	La Porcelana	740 msnm
Huila	Rivera	Alto Guadual	El Salado	1.100 msnm
Arauca	Araucuita		Santa Elena	
Arauca	Araucuita	Barranquillita	Chipola	

de un costal de fibra. Esto con el fin de simular las condiciones normales de fermentación, proceso que no es óptimo con las pequeñas cantidades, utilizadas en el estudio.

La masa total fue fermentada en un cajón sencillo de madera, en un proceso que duró 130 horas, con 3 volteos (los 2 primeros cada 48 horas y el último a las 12 horas). Al completar las 130 horas el grano fue extendido sobre una elba para iniciar el proceso de secado y lograr el color y la humedad deseada.

En el caso de las muestras evaluadas para la zona de bosque tropical húmedo de la localidad de Araucuita, se empleó una masa de fermentación mayor, por facilidad de consecución de los materiales.



Labor de caracterización física del grano



Las variables evaluadas fueron:

- Peso de la mazorca completa
- Peso del grano en baba
- Peso del grano seco
- Índice de mazorca (número de mazorcas/kilogramo)
- Peso promedio del grano (en 100 granos) o índice de grano
- Porcentaje de almendra y porcentaje de cascarilla

El proceso de desgrane, fermentación y secado se realizó durante el último trimestre del año 2003 en las instalaciones de las Granjas Villa Mónica y Santa Elena, de propiedad de la Federación Nacional de Cacaoteros y la Alto Magdalena, administrada por la F. N. C.

Caracterización química

Las evaluaciones bromatológicas de todas las muestras fueron realizadas en el laboratorio del Centro de Investigaciones en Ciencias y Tecnología de Alimentos de la Escuela de Química de la Universidad Industrial de Santander, (U. I. S.).

De la composición química del grano seco se evaluaron las siguientes variables: pH (Método del potenciómetro), porcentaje de grasa (Método de Soxhlet), porcentaje de fibra (Método gravimétrico), porcentaje de proteína (Método de Kjeldahl) y valor calórico.

Manejo de la información

Los resultados obtenidos fueron analizados de forma comparativa al interior de cada una de las regiones agroecológicas evaluadas y presentadas en tablas para su mejor comprensión.

RESULTADOS

Características físicas del grano

Montaña Santandereana

La caracterización física del grano seco de 14 clones recomendados para la Montaña Santandereana (Cuadro 4), muestra que los materiales ICS-39 e ICS-60 poseen el mejor índice de mazorca, pues requieren solamente de 12 mazorcas sanas para obtener un kilogramo de cacao seco adecuadamente beneficiado, favoreciendo al agricultor económicamente, por su mayor rendimiento con el menor número de frutos. Contrario a esto se observa que el material CAUCACIA-39 requiere mayor cantidad de mazorcas (22 mazorcas/kg), lo cual implica para el productor un requerimiento de mayor cantidad de mano de obra en el proceso de beneficio y mayores costos en general.



**EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS
DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)**



ICS-60



ICS-95

Muestras de grano correspondiente a los clones ICS60 e ICS95

Cuadro 4.
Características físicas del grano seco de quince materiales clonales recomendados para la zona productora de la Montaña Santandereana

No.	CLON	ÍNDICE DE MAZORCA	ÍNDICE DE GRANO (g)	PORCENTAJE		
				CASCARILLA	ALMENDRA	GRANO BIEN FERMENTADO
1	ICS-60	12	2.38	13.9	86	65
2	ICS-1	16	1.79	11.7	88.2	76
3	ICS-95	19	1.52	16.4	83.5	70
4	TSH-565	19	1.43	11.4	88.5	74
5	IMC-67	20	1.28	14.1	85.8	78
6	ICS-39	12	2.4	11	89.8	79
7	CCN-51	14	1.73	15.2	84.8	70
8	SCC-61	14	1.93	10.9	89	86
9	EET-8	14	2.2	9.8	90.1	73
10	FLE-3	16	1.59	18.4	81.5	49
11	UF-613	19	1.58	10.2	89.7	87
12	MON-1	19	2.05	10.2	89.7	79
13	CAP-34	16	2.03	10	89.9	85
14	CAU-39	22	1.09	12.3	87.6	66
15	TESTIGO	20	1.5	14.8	85.2	76
PROMEDIO		17	2	13	87	74

De acuerdo con los parámetros de las industrias, se observa que la gran mayoría de los clones evaluados producen granos con pesos secos que permiten clasificarlos en el promedio alto de las características exigidas, variando los resultados entre 2.40 gramos/grano y 1.09 gramos/grano. Sólo en el caso del material CAU-39 se reportó un promedio de grano clasificado en el parámetro normal. Es de resaltar que los materiales ICS-39 e ICS-60, mantuvieron un índice de grano superior a 2 g/grano, resultado similar al arrojado por el estudio realizado durante el año 2002 en la misma zona.



En cuanto al porcentaje de almendra se presentó una variación entre 90.1% y 81.5%. Este valor muestra que la mayoría de los materiales evaluados, poseen un porcentaje de almendra dentro de las exigencias de las industrias procesadoras, es decir mayor de 88% de almendra, favoreciendo el contenido de grasa obtenido en el "licor de cacao" y naturalmente presentando bajos valores para la cascarilla, lo cual es deseable.

Finalmente, en la evaluación de las características físicas del grano seco de cacao se debe indicar que a través del proceso de beneficio que se propone se puede obtener, en la mayoría de los casos, un porcentaje superior al 65% de granos bien fermentados, cumpliendo satisfactoriamente en un todo con la norma actual de calidad para el grano, es decir la 1252 del ICONTEC.

Bosque Húmedo Tropical

Para el caso de la zona productora de Bosque Húmedo Tropical (Cuadro 5) se observa que los materiales ICS-60 y CCN-51 requieren el menor número de mazorcas para la obtención de un kilogramo seco de cacao. Igualmente se observa que bajo estas condiciones medioambientales la mayoría de los materiales producen granos que clasifican en el parámetro alto de las industrias; y sólo el regional FAR-12 posee valores que lo clasifican en el parámetro bajo, mientras que del material ICS-60 se obtiene el tamaño promedio de grano más alto. En general se observaron valores que varían entre 1.04 gramos/grano y 2.04 gramos/grano. En el caso del material CCN-51, se observa que éste posee el mejor contenido porcentual entre almendra y cascarilla.

Cuadro 5.
Características físicas del grano seco de catorce materiales clonales recomendados para la zona productora del Bosque Húmedo Tropical

No.	CLON	ÍNDICE DE MAZORCA	ÍNDICE DE GRANO (g)	PORCENTAJE		
				CASCARILLA	ALMENDRA	GRANO BIEN FERMENTADO
1	ICS-60	14	2.04	12.8	87.2	77
2	ICS-1	15	1.76	14.8	85.2	86
3	ICS-95	20	1.52	15.8	84.2	84
4	TSH-565	17	1.3	15.4	84.6	85
5	IMC-67	20	1.22	14.8	85.2	81
6	CCN-51	14	1.58	12.6	87.4	90
7	MON-1	16	1.7	16.5	83.5	79
8	FAR-12	28	1.04	19.3	80.7	84
9	FSA-11	20	1.24	17.8	82.2	96
10	FSA-12	23	1.14	17.6	82.4	88
11	FSA-13	18	1.46	13.7	86.3	75
12	FTA-1	15	1.5	14.7	85.3	94
13	FTA-2	21	1.56	15.4	84.6	89
14	TESTIGO	19	1.28	15.7	84.3	83
PROMEDIO		19	1	15	85	85



EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)

Valles Interandinos Secos

En el caso de las muestras correspondientes a los Valles Interandinos Secos (Cuadro 6), los resultados de la caracterización física permiten observar que bajo las condiciones de esta zona agro ecológica, el material ICS-39 posee el mejor comportamiento que favorece las exigencias de las industrias.

Cuadro 6.
Características físicas del grano seco de nueve materiales clonales recomendados para la zona productora de los Valles Interandinos Secos

No.	CLON	ÍNDICE DE MAZORCA	ÍNDICE DE GRANO	PORCENTAJE		
				CASCARILLA	ALMENDRA	GRANO BIEN FERMENTADO
1	ICS-60	16.1	1.65	15.15	84.85	60
2	ICS-1	17	1.55	16.1	83.9	70
3	ICS-95	19.6	1.57	13.7	86.3	47
4	TSH-565	19	1.16	16.3	83.7	46
5	IMC-67	20	1.16	17.2	82.8	37
6	ICS-39	14	2.02	13.8	86.2	50
7	EET-96	19	1.69	19.52	80.48	68
8	EET-400	19.2	1.53	11.76	88.24	76
9	TESTIGO	18	1.61	16.1	83.9	57
PROMEDIO		19.98	1.55	15.51	84.48	56.77

Las tres zonas

Finalmente, de la comparación de las características físicas de las tres zonas agroecológicas se observa cómo en su mayoría los mejores valores promedios del grano se presentan en los materiales evaluados en la montaña santandereana. Sin embargo, es de resaltar que el uso de mayores volúmenes de fermentación, como el empleado en los bosques húmedos tropicales (Araucaria), favorecen la obtención de mayor porcentaje de grano bien fermentado.

En el Cuadro 7 se detalla el comportamiento de los cinco materiales comunes en las tres zonas bajo estudio, donde se resalta que el material ICS-60 presentó el mejor comportamiento para las tres variables comparadas (Índice de mazorca, índice de grano y porcentaje de almendra), para las zonas de

Cuadro 7.
Comparación física entre materiales comunes en las tres regiones

CLONES	ÍNDICE DE MAZORCA			ÍNDICE DE GRANO			PORCENTAJE ALMENDRA		
	SANTANDER	ARAUCA	HUILA	SANTANDER	ARAUCA	HUILA	SANTANDER	ARAUCA	HUILA
ICS-60	12	14	16	2.4	2	1.6	86	87.2	84.5
ICS-1	16	15	17	1.8	1.8	1.5	88.2	85.2	83.9
ICS-95	19	20	20	1.5	1.5	1.6	83.5	84.2	86.3
TSH-565	19	17	19	1.4	1.3	1.2	88.5	84.5	83.7
IMC-67	20	20	20	1.3	1.2	1.2	85.8	85.2	82.8



Santander y Arauca. En el caso del Huila las variables índice de mazorca e índice de grano presentaron los valores bajos para los materiales. Esta situación posiblemente está influenciada por las condiciones climáticas secas que se presentaron en la región durante el período de fecundación y desarrollo de las mazorcas, que se realizó entre julio y noviembre y a la juventud de algunos árboles de donde se tomaron las muestras. Cabe resaltar el comportamiento constante de los materiales IMC-67 y TSH-565 para las tres variables comparadas en las tres zonas agroecológicas evaluadas.

Caracterización química del grano de cacao

Montaña Santandereana

En el caso del pH, la mayoría de los materiales cumplen con el rango normal. Sólo los materiales TSH-565 e ICS-95 presentaron valores inferiores a este rango (< 5.0). Continuando con el proceso de caracterización del grano, los resultados obtenidos en el laboratorio de bromatología de la Universidad Industrial de Santander, de las 15 muestras evaluadas para la montaña santandereana se debe resaltar el alto porcentaje de grasa reportado por el tratamiento testigo con el 58.43%, seguido por los contenidos de los materiales clonales UF-613 y SCC-61, que de acuerdo con los parámetros de la industrias se ubican en un nivel alto de esta variable. En general los materiales evaluados poseen un nivel normal del contenido de grasa. Este buen comportamiento de esta variable química del grano facilita su comercialización cuando proviene de estos materiales que satisfacen las exigencias de las compañías chocolateras (Cuadro 8).

Cuadro 8.
Características químicas del grano seco de quince materiales clonales recomendados para la zona productora de la Montaña Santandereana

No.	CLON	pH	PORCENTAJE			
			GRASA	FIBRA	PROTEÍNA	VALOR CALÓRICO
1	ICS-60	5.01	54.37	3.18	15.43	627.53
2	ICS-1	5.17	48.65	2.69	11.19	602.49
3	ICS-95	4.99	53.12	2.56	13.56	624.6
4	TSH-565	4.90	55.61	3.03	12.25	633.57
5	IMC-67	4.98	55.89	2.56	13.38	637.13
6	ICS-39	5.27	54.95	4.44	15.06	625.63
7	CCN-51	5.02	52.48	3.09	12.38	619.04
8	SCC-61	5.10	56.54	2.47	13.31	642.94
9	EET-8	5.06	55.20	3.23	15.25	932.88
10	FLE-3	5.07	54.22	3.31	14.63	622.65
11	UF-613	5.22	56.67	2.93	13.56	643.99
12	MON-1	5.01	54.46	2.23	12.81	626.02
13	CAP-34	5.00	53.55	3.95	15.69	618.75
14	CAU-39	5.00	55.53	2.92	16.13	632.41
15	TESTIGO	5.22	58.43	2.42	13.44	652.15
PROMEDIO		5.07	55	3	14	629



EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)

Bosque Húmedo Tropical

De los materiales evaluados bajo las condiciones de bosque húmedo tropical se observa que en su gran mayoría los valores de pH de las muestras se ubican dentro del nivel bajo de los parámetros seguidos por las industrias, con excepción de los materiales ICS-60, ICS-95, IMC-67, CCN-51 y el testigo que clasifican en el nivel establecido como normal (5.0 - 5.5). En cuanto a la variable porcentaje de grasa, es de resaltar el alto contenido presentado por el material MON-1 con el 59.11%, nivel muy satisfactorio para los procesos de industrialización. Sólo se observa que la muestra del material regional FTA-2 presentó contenidos bajos de grasa (Cuadro 9).

Cuadro 9.
Características químicas del grano seco de catorce materiales clonales recomendados para la zona productora del Bosque Húmedo Tropical

No.	CLON	pH	PORCENTAJE			
			GRASA	FIBRA	PROTEÍNA	VALOR CALÓRICO
1	ICS-60	5.19	57.46	2.75	12.5	643.34
2	ICS-1	4.99	51.44	2.75	11.5	612.96
3	ICS-95	5.29	54.25	2.51	12.81	624.93
4	TSH-565	4.77	53.25	4.13	13.25	618.97
5	IMC-67	5.09	55.5	3.53	13.25	633.22
6	CCN-51	5.06	55.8	3.26	12.69	636.32
7	MON-1	4.87	59.11	2.76	13.31	650.43
8	FAR-12	4.86	52.35	2.69	13.06	621.91
9	FSA-11	4.81	54.31	3.13	12.63	629.55
10	FSA-12	4.8	54.63	2.86	12.56	633.03
11	FSA-13	4.83	53.34	3.14	12.69	623.46
12	FTA-1	4.97	56.39	3.09	17.88	638.03
13	FTA-2	4.98	49.48	2.78	12.56	604.16
14	TESTIGO	5.02	55.18	2.69	14	630.86
PROMEDIO		4.97	54	3	13	629

Valles Interandinos Secos

Con los materiales evaluados para esta zona agroecológica se obtuvieron los mejores resultados para la variable pH, puesto que todas las muestras clasifican en el nivel normal contemplado por las industrias, sobresaliendo los materiales ICS-60, ICS-1 y testigo con valores que los ubican en el rango más alto de clasificación.

En cuanto al contenido de grasa, se observa que la mayoría de los materiales se ubican dentro del rango normal de 52 al 55%, con excepción del material ICS-1 que no presenta un contenido satisfactorio, y el material IMC-67, que bajo las condiciones de esta zona produjo el nivel más alto de grasa, ubicándose en el nivel alto de los parámetros evaluados (Cuadro 10).



Cuadro 10.
Características químicas del grano seco de cacao de los Valles Interandinos Secos

No.	CLON	pH	PORCENTAJE			
			GRASA	FIBRA	PROTEÍNA	VALOR CALÓRICO
1	ICS-60	6.03	52.66	3.04	12.5	624.62
2	ICS-1	5.82	50.03	3.42	13	606.75
3	ICS-95	5.46	54.01	3.52	13.19	623.65
4	TSH-565	5.15	53.95	4.1	13.38	624.31
5	IMC-67	5.25	57.05	2.74	14.44	644.61
6	ICS-39	5.47	52.81	2.66	12.94	625.29
7	TESTIGO	5.57	54.3	3.52	13.19	627.62
PROMEDIO		5.54	54	3	13	625

Las tres zonas

En general, se observa que los valores promedio de las variables porcentaje de grasa y pH son mejores para los materiales de la montaña santandereana, sin embargo, las diferencias no son muy significativas. Las restantes variables presentan comportamientos muy similares para las tres zonas agroecológicas.

Los resultados muestran que en promedio los materiales evaluados en las condiciones del bosque húmedo tropical poseen mayor acidez que las dos muestras restantes, ubicándose en el rango bajo de los parámetros empleados por las industrias. Las dos zonas restantes poseen un promedio de pH que los ubica entre los niveles normales.

Los promedios de porcentaje de grasa para los tres casos, muestran contenidos normales y altos que con facilidad satisfacen los requerimientos de industrialización.

En el Cuadro 11 se observa que para el caso de la acidez o pH, el material TSH-565 no satisface las exigencias de las industrias; y que para la variable porcentaje de grasa el material ICS-1 presentó bajos contenidos de grasa. Cabe anotar que en general, los materiales evaluados en el Huila presentan valores de pH del nivel más alto que los evaluados en Santander y Arauca, donde se clasifican en el nivel normal.

Cuadro 11.
Comparación química entre materiales comunes en las tres regiones

CLONES	pH			PORCENTAJE DE GRASA		
	SANTANDER	ARAUCA	HUILA	SANTANDER	ARAUCA	HUILA
ICS-60	5	5.2	6	54.4	57.5	53
ICS-1	5.2	5	5.8	48.7	51.4	50
ICS-95	5	5.3	5.5	53.1	54.3	54
TSH-565	4.9	4.8	5.2	55.6	53.3	54
IMC-67	5	5.1	5.3	55.9	55.5	57



EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)

Comparativo con el estudio del 2002

En relación con el trabajo realizado con 14 clones y un testigo de los materiales recomendados para la montaña santandereana efectuado en 2002, se observa un comportamiento similar en los valores de los resultados obtenidos en los dos procesos evaluativos, tanto físico como químico. Sin embargo, físicamente se observan variaciones importantes entre los resultados obtenidos en la primera evaluación y los actualmente reportados para los materiales FLE-3 y MON-1.

Con relación a los resultados obtenidos en la caracterización química de los períodos evaluados se observa en general un incremento en los valores de las variables pH, porcentaje de proteína y valor calórico; contrario a esto la variable porcentaje de fibra presenta una disminución notoria en su valor para todos los materiales.

En el caso de la variable de mayor importancia para las industrias, como lo es el porcentaje de grasa, se observa un comportamiento similar en los casos. Cabe anotar que los materiales evaluados durante los dos trabajos fueron recolectados en fincas productoras con microclimas y manejos diferentes, pues para la primera evaluación las muestras fueron tomadas en su totalidad en la Granja Villa Mónica de propiedad de la Federación y en la segunda evaluación las muestras fueron tomadas en fincas tradicionales con manejo semi tecnificado (Cuadros 12 y 13).

Cuadro 12.
Características físicas del grano de cacao proveniente de los clones recomendados para la Montaña Santandereana

No.	Mazorcas / kilo		Gramos / grano		Almendra		Cascarilla	
	Clon	No.	Clon	Gramos	Clon	%	Clon	%
1	SCC-61	14	SCC-61	2.11	ICS-39	89.95	ICS-39	10.05
2	EET-8	14	EET-8	2.10	FLE-3	89.39	FLE-3	10.61
3	ICS-39	14	ICS-39	2.09	ICS-60	88.56	ICS-60	11.44
4	ICS-60	15	ICS-60	2.01	CAP-34	88.38	CAP-34	11.62
5	CCN-51	15	FLE-2	1.99	CCN-51	88.13	CCN-51	11.87
6	FLE-2	15	CAP-34	1.98	EET-8	88.10	EET-8	11.90
7	CAP-34	16	FLE-3	1.79	FLE-2	87.94	FLE-2	12.06
8	FLE-3	16	ICS-1	1.74	ICS-1	87.93	ICS-1	12.07
9	ICS-1	16	Promedio	1.73	SCC-61	87.68	SCC-61	12.32
10	MON-1	17	MON-1	1.72	Promedio	87.39	Promedio	12.61
11	Promedio	17	CCN-51	1.60	MON-1	87.21	MON-1	12.79
12	TSH-565	19	Testigo	1.54	TSH-565	86.96	TSH-565	13.04
13	IMC-67	20	ICS-95	1.48	Testigo	86.36	Testigo	13.64
14	ICS-95	20	TSH-565	1.38	CAU-39	84.91	ICS-95	15.09
15	Testigo	20	IMC-67	1.23	IMC-67	84.55	CAU-39	15.45
16	CAU-39	22	CAU-39	1.06	ICS-95	83.78	IMC-67	16.22



Cuadro 13.
Características químicas del cacao en grano proveniente de los clones recomendados para la Montaña Santandereana

No.	Clon	pH	Clon	Grasa	Clon	Fibra	Clon	Proteína	Clon	V. Cal
1	FLE-2	5.18	FLE-3	58.93	TSH-565	10.64	FLE-2	15.10	CCN-51	640.50
2	ICS-1	5.09	FLE-2	58.41	CAP-34	9.48	FLE-3	13.37	Testigo	625.45
3	TSH-565	5.09	Testigo	58.29	FLE-3	9.08	ICS-95	13.13	IMC-67	620.88
4	FLE-3	5.01	IMC-67	57.64	EET-8	8.90	MON-1	13.06	ICS-60	620.08
5	CAU-39	4.96	SCC-61	56.92	ICS-1	8.54	IMC-67	12.81	SCC-61	618.54
6	ICS-95	4.89	TSH-565	56.79	IMC-67	8.34	ICS-60	12.69	ICS-95	615.10
7	ICS-95	4.89	ICS-1	56.79	Testigo	8.00	TSH-565	12.53	FLE-2	613.15
8	Promedio	4.86	CCN-51	56.70	FLE-2	7.94	CCN-51	12.40	Promedio	612.00
9	SCC-61	4.85	CAP-34	56.34	MON-1	7.72	Promedio	12.30	ICS-39	611.06
10	Testigo	4.83	Promedio	55.86	Promedio	7.61	CAU-39	11.94	ICS-1	608.43
11	CCN-51	4.77	ICS-60	54.96	CAU-39	7.48	ICS-39	11.44	MON-1	607.45
12	IMC-67	4.75	MON-1	54.81	SCC-61	7.29	Testigo	11.44	TSH-565	606.91
13	EET-8	4.71	ICS-95	54.50	ICS-60	6.26	SCC-61	11.31	FLE-3	606.82
14	CAP-34	4.68	EET-8	54.28	ICS-95	6.02	CAP-34	11.25	CAP-34	605.74
15	ICS-60	4.57	ICS-39	53.70	ICS-39	5.24	EET-8	10.75	EET-8	603.28
16	ICS-39	4.54	CAU-39	51.30	CCN-51	3.55	ICS-1	10.44	CAU-39	590.10

Notas: La unidad de medida para la grasa, la fibra y la proteína está en porcentaje y el valor calórico en kcal por 100 gramos de muestra

CONCLUSIONES

- En general, todos los materiales evaluados bajo la metodología propuesta cumplieron con las normas exigidas para el mercado nacional, ubicándose entre los niveles altos de evaluación tenidos en cuenta para las variables índice de grano y porcentaje de buena fermentación, según la norma recientemente revisada del ICONTEC, año 2003.
- Teniendo en cuenta que el clon amazónico IMC-67 (Iquitos Maraón Clon) hizo parte del estudio en las tres zonas, cumpliendo las exigencias de mercado, se puede inferir que el cacao producido en Colombia con las adecuadas labores de beneficio, cumple satisfactoriamente por encima de las exigencias del mercado nacional.
- Haciendo la comparación de las tres zonas agroecológicas, el estudio permitió detallar que la montaña santandereana presenta los mejores comportamientos para las características físicas y químicas generales. Siguiendo en su orden la zona de bosques húmedos tropicales y finalmente los valles interandinos secos. Resultados acorde con los requerimientos agroecológicos de la especie Cacao.



EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)

- De los cinco materiales universales en evaluación en las tres localidades, cabe resaltar que el material ICS-60 presentó el mejor comportamiento de las características físicas y químicas; y el material TSH-565, se caracterizó por presentar un pH en el límite inferior de los parámetros nacionales considerados (< 5.0).

RECOMENDACIÓN

- Teniendo en cuenta los resultados de este trabajo se puede inferir que en el país los materiales, con especial énfasis en el testigo, satisfacen las necesidades físicas y químicas que exigen las industrias locales. Por lo tanto para mantener y mejorar esta calidad y lograr grados "Premio", es necesario que se fomente una campaña a nivel nacional que afiance la cultura del buen beneficio del grano y que conduzca al entendimiento y adopción de las diferentes labores de este proceso, requiriendo como aporte inicial por parte de las industrias nacionales la actividad comercial con los agricultores empleando los diferentes precios, según las normas ICONTEC.
- Se recomienda un nuevo proceso de caracterización con los mismos materiales, en las mismas regiones en épocas y condiciones medioambientales diferentes que permitan evaluar la respuesta de la interacción genotipo-ambiente. Esta recomendación es aplicable a otras zonas productoras con iguales o diferentes materiales.

EL PROCESO DE BENEFICIO DEL CACAO

En el mercado mundial, los granos o almendras de cacao, se clasifican usualmente en dos grandes categorías: La primera es la de los granos utilizados para producir manteca de cacao y productos para los que se requiere gran cantidad de chocolate y son denominados cacaos corrientes, los cuales en los Estados Unidos son conocidos como "basic beans" y granos ordinarios o "Bulk beans" en Europa.

La segunda clasificación contempla los granos que dan características específicas de sabor, aroma y color en chocolates finos, en revestimientos o coberturas y para la obtención de polvo para dar sabor a recetas domésticas y la preparación de diversos alimentos y bebidas que se consiguen en el mercado. Este tipo de granos se denominan finos, cacao fino en Europa y "flavor beans" (granos de aroma) en los Estados Unidos.

La anterior clasificación corresponde totalmente al aspecto comercial



Forma del fruto amelonado y anjoleta. Dos tipos de fruto, dos calidades desde el punto de vista de la genética



sin tener distingos geográficos, genéticos, climatológicos o de poscosecha, solamente atendiendo a las características concretas que presente el grano.

Sin embargo es preciso puntualizar que en el resultado final de la calidad, influyen la herencia, es decir el material genético del que provienen las semillas usadas para la plantación de donde son extraídas, el ambiente en el que se desarrolla el cultivo y el beneficio al que es sometido el grano a partir de las mazorcas maduras.



Almendras de color claro del tipo criollo y de color violeta del tipo forastero



ha sido bien beneficiado. También llamados amazónicos pues se originaron en la cuenca alta del río Amazonas, desde donde fueron llevados al África Occidental y al Brasil, son los forasteros que en términos de calidad tienden a dar cacaos comunes.

El cacao criollo que significa nativo de descendencia extranjera, corresponde a un tipo de almendras más grandes, cuyo cotiledón recién salido de la mazorca es ligeramente rosado. Presenta un color entre marfil y parduzco o castaño muy claro cuando está correctamente beneficiado. Produce un grano con olor dulce y sabor agradable, unido a un aroma delicado, características distintivas de los tipos finos. Estos cacaos fueron cultivados originariamente en las selvas húmedas mejicanas y en la cuenca del Orinoco, desde donde se propagaron a los demás países Centroamericanos, a Venezuela y a algunas islas del Pacífico como Samoa, Timor y Java.

☞ Tipo de fruto con características de criollo

EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)



Frutos de forma cundeamor



Fruto tipo amazónico denominado pentagonal



Fruto tipo calabacillo

Los trinitarios, desarrollados en la isla de Trinidad, son al parecer producto del cruce entre criollos y forasteros realizados en forma natural ente los distintos tipos introducidos y también de hibridaciones deliberadas a través de distintos programas desarrollados en esa localidad. La calidad de estos granos corresponde a características intermedias entre los criollos y los forasteros en diferentes grados de acuerdo con la cantidad de genes de uno u otro que les hayan correspondido en el azar de la genética.

El cacao nacional, en ocasiones es considerado como el cuarto grupo, se originó en la franja de bosque tropical del occidente de los Andes entre Colombia y Ecuador, especialmente en la región del río Guayas arriba. Corresponde a un grano bastante grande de cotiledón claro recién extraído de la mazorca y castaño claro una vez beneficiado. Este grano tiene una demanda particular en el mercado especialmente europeo por su sabor denominado "arriba".

De otra parte es muy claro que las condiciones en que se beneficia el grano es decir de acuerdo con el tratamiento de poscosecha, en especial de acuerdo a como se fermente, adquirirá características que le darán su calidad final, por lo cual es de suma importancia que el productor haga especial énfasis en dicho proceso.

Por último, el ambiente complementa los factores que hemos indicado como formadores de la calidad, el cual se refiere a la suma de las condiciones ambientales suelo y clima. Que son específicos de cada una de las regiones en las que se cultiva cacao y que son inmodificables por el hombre.

En cuanto a la calidad con relación al precio obtenido en el mercado del mundo. Los cacaos corrientes tienen un precio piso, a partir del cual los granos con características de fino obtienen mejor aceptación en la medida en que éstas sean mayores y más notables.

El manejo de poscosecha del cacao, denominado beneficio, constituye un aspecto de máxima importancia para presentar al mercado un producto de calidad. El buen beneficio asegura que el



grano sea apreciado, apetecido por la industria, garantiza por ende su comercialización tanto a nivel nacional como para la exportación y justifica un mejor precio.

Si se ejecutan sistemáticamente los pasos que se describen a continuación se logrará entregar un producto de las mejores condiciones:

1. Recolección

Se deben cosechar únicamente los frutos maduros. Las mazorcas verdes no se deben recolectar porque el grano sin madurez origina un producto de mal sabor y aroma.

Las recolecciones deben hacerse dependiendo del volumen de la cosecha, de la madurez de las mazorcas y de la presencia de plagas, enfermedades o animales dañinos. Cuando son abundantes



Cosechar solamente las mazorcas sanas y maduras

las cantidades de frutos maduros y existen este tipo de problemas sanitarios y de plagas, se debe aumentar la frecuencia de recolección para evitar pérdidas.

Generalmente, en plantaciones pequeñas o medianas, la recolección se debe hacer cada dos o tres semanas, con lo cual se evita la sobre maduración de los frutos y el riesgo de pérdidas.

La recolección debe hacerla con las herramientas adecuadas, siendo la tijera podadora la principal. Con cualquier otra herramienta, como el machete, pueden causarse

heridas al árbol o dañar los granos del fruto. Por ningún motivo debe arrancar las mazorcas con la mano halándolas, porque desgarrar y destruye completamente el cojín floral causando heridas peligrosas al tronco.

El corte con la tijera debe hacerlo cerca de la mazorca, sobre la base de ésta y no sobre el cojín floral, pues también puede dañarlo perjudicando la cosecha futura.

2. Partida de mazorcas

Generalmente, los montones o pilas de frutos, deben hacerse en un lote sin árboles de cacao, en donde pueda fácilmente realizar la labor de la partida y donde puede amontonar las cáscaras para su descomposición y posterior utilización en el mismo cultivo, como abono orgánico de muy buena calidad. Ojalá previamente mediante un proceso de compostaje.



EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)



Labor de partir las mazorcas

Antes de empezar a partir las mazorcas, debe separar las sanas de las enfermas para beneficiar solamente los granos sanos y no dañar la calidad del producto final.

La quiebra o partida de las mazorcas debe hacerse con un machete corto o con un mazo de madera, evitando dañar los granos, esto depende de la habilidad del operario.

También se utiliza el sistema de un machete corto colocado en forma invertida sobre un tronco de madera. Con este sistema puede aumentarse el rendimiento en esta labor, con menor riesgo de accidentes para el operario.

3. Desgranada

La extracción de las semillas de la cáscara, se denomina desgranada o deguyada y se hace deslizando los dedos de la mano a lo largo de la placenta o vena central de la mazorca, evitando extraerla para no mezclarla con los granos de cacao. Si esto sucede debe sacarse posteriormente dicha placenta pues constituye una impureza que perjudica la calidad del producto.



Granos o semillas de cacao unidos a la placenta



Recolección de cacao en canasta



4. Fermentación

Es el paso fundamental en el beneficio del cacao puesto que en este proceso se desarrollan las cualidades del grano, agradables al gusto y al olfato. Por el contrario una mala fermentación o la ausencia de ésta puede demeritar el producto de manera notable.

El proceso de fermentación tiene por objetivo los siguientes aspectos:

- Desprender los granos del mucílago que los rodea para facilitar su conservación.
- Provocar la muerte del embrión e impedir la germinación.
- Originar la cadena de reacciones bioquímicas en el interior de los granos que generan un aumento de su volumen y el cambio de color hasta alcanzar el tono chocolate característico del grano de cacao.

El proceso fermentativo se convierte en el principal proceso del beneficio pues los cambios que se originan son fundamentales para que aparezcan los agentes precursores del aroma y sabor típicos del cacao de calidad.

Los granos extraídos de la mazorca deben depositarse en cajones de madera, con orificios en el fondo y los lados para la salida de la "baba" o líquidos que se desprenden del mucílago. Estos cajones deben colocarse unos 10 ó 15 centímetros por encima del suelo para el fácil drenaje de estos líquidos.



Fermentación en cajón doble

Los cajones deben estar colocados en sitios cubiertos para que la temperatura sea constante y la fermentación sea completa y pareja. El tamaño y número de los cajones varía de acuerdo con la cosecha de la finca.

En términos generales, estos cajones pueden tener estas dimensiones y capacidad (ver cuadro).

METROS LARGO	METROS ANCHO	METROS ALTO	KILOS	
			FRESCO	SECO
1.00	0.40	0.60	378	14 1
1.50	0.80	0.60	648	246
2.00	0.80	0.60	756	288



EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)

Además de los ya mencionados cajones fermentadores, también se utilizan cajones en escalera, barriles fermentadores o camillas. En algunas regiones se usan pozuelos o canoas y hasta canastos. En cualquier caso, es importante que los recipientes fermentadores tengan orificios para la salida de los jugos.

Es necesario voltear la masa de cacao a partir de las primeras 36 horas y después cada 24 horas para airearla y lograr una fermentación uniforme, mediante la distribución pareja de la temperatura la cual debe permanecer por lo menos 3 días a 50°C, para lo cual la masa de granos debe taparse con costales, hojas o fibras vegetales y estar en un cuarto o lugar abrigado.



Cajones tipo escalera



Fermentador tipo barril



**Barril fermentador y secador
tipo elba**

El tiempo de fermentación debe durar entre 5 a 6 días (120 a 144 horas).

Nunca se deben mezclar en el fermentador granos cosechados en diferentes días, por esto es importante organizar la recolección de mazorcas para obtener los volúmenes requeridos. La mezcla no permite uniformidad en los niveles de fermentación.





Aspecto exterior de granos bien fermentados, regularmente y mal fermentados



Granos bien fermentados, granos medianamente fermentados, granos mal fermentados



Granos bien fermentados, vista interna en grano partido y grano entero



Granos medianamente fermentados



Granos mal fermentados

EL BENEFICIO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)

5. Secado

Mediante este proceso se disminuyen el contenido de agua, la acidez y la astringencia de la almendra, características importantes de calidad.

En lo posible el secado debe hacerse al sol, que es la fuente de calor más barata y adecuada. Si se utiliza secado artificial debe tenerse cuidado con los silos para que la temperatura no sobrepase los 60 grados centígrados. El secado debe ser lento y a bajas temperaturas particularmente al comienzo.

Para el secado al sol se utilizan estructuras como las paseras, casa elbas, camillas de madera o carros corredizos. No se deben usar patios de cemento ni áreas pavimentadas pues sobre todo en estas últimas, se produce contaminación por elementos nocivos.

En el proceso del secado se debe revolver la masa de cacao frecuentemente para la distribución pareja del calor para ello deben usarse utensilios de madera. En forma práctica el punto de secado se conoce tomando un puñado de granos y si al apretarlos crujen como cascajo es señal de que están en el grado de sequedad requerido.

El cacao con humedad cercana al 7%, que es la requerida y cuyo proceso de fermentación haya sido correcto, presenta estas características.

- Grano de forma arríñonada.
- Color externo café oscuro o canela.
- Consistencia quebradiza. Cáscara fácilmente desprendible.



Secador tipo elba, con carros corredizos



Secador tipo túnel



Secado en paseras.
Remoción de la masa para uniformizar el secado



- Estructura interna arriñonada y con espacios dentro de la estructura de los cotiledones. Presenta unas membranas transparentes delgadas entre las grietas del grano.
- Color interno café marrón, violeta o simplemente chocolate.
- Olor a chocolate, agradable.
- Sabor medianamente amargo.

6. Limpieza y clasificación

Deben eliminarse todas las impurezas, granos mohosos, partidos y vanos (sin almendra), esto mediante proceso manual o haciendo pasar la masa de almendras a través de zarandas, dejando solamente los granos bien fermentados y secos.

Como parámetros básicos para el grano del cacao en Colombia al momento de su comercialización, debe observarse la Norma del Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, Número 1252, que fue modificada en el año 2003, la cual establece categorías, para el producto, lo cual debe conllevar a la diferenciación de precios.

NORMAS TÉCNICAS DE COMPRA PARA EL CACAO EN GRANO **ICONTEC 1252, modificada año 2003**

Requisitos	Premio	Corriente	Pasilla
Contenido de humedad en % (m/m) máx.	7	7	7
Contenido de impurezas o materias extrañas en % (m/m), máx.	0	0.3	0.5
Grano mohoso interno No. granos/100 granos, máx.	2	2	3
Grano dañado por insectos y/o germinados No. granos/100 granos, máx.	1	2	2
Contenido de pasilla No. granos/100 granos, máx.	1	2	-
Contenido de almendra en % (m/m) máx.	-	-	40-60
Masa (peso) en gramos/100 granos, min.	120	105 -119	40
Granos bien fermentados No. granos/100 granos, min.	65	65	60
Granos insuficientemente fermentados No. granos/100 granos, máx.	25	35	40
Granos pizarrosos No. granos/100 granos, máx.	1	3	3



Se terminó de imprimir en el mes de
abril de 2004 en los talleres de



www.produmedios.com

Tel.: 288 5338. Bogotá, DC - Colombia