

Incidencia de las prácticas de fermentación y secado sobre la calidad del grano de cacao producido en el Occidente Antioqueño

Gustavo Andrés Buelvas Salgado

SENNOVA, Complejo Tecnológico, Turístico y Agroindustrial del Occidente Antioqueño, gbuelvas@sena.edu.co

Resumen

Uno de los problemas que enfrenta el sector cacaotero colombiano es la poca tecnificación de los procesos de la fermentación y secado de grano, lo que afecta directamente la calidad final del mismo. El objetivo de esta investigación es caracterizar las prácticas actuales de fermentación y secado de cacao; y valorar cómo estas inciden sobre los parámetros de calidad del grano producido en cuatro zonas del occidente antioqueño. Para ello se visitaron 50 unidades productivas documentando sus prácticas de fermentación y secado. Luego se realizó una caracterización fisicoquímica y se valoró la calidad del grano de cacao, según la Norma Técnica Colombiana NTC 1252, 2003. Se encontró que el porcentaje de grano bien fermentado oscilo entre el 32% y el 52%, resultado que incumple con los criterios establecidos en la NTC-1252/2003, por lo que se hace necesarios realizar esfuerzos para homogenizar la calidad del grano producido en el Occidente Antioqueño.

Palabras clave: Cacao, Fermentación, Secado, Calidad, Occidente Antioqueño.

1 Introducción

El cacao y sus derivados presentan una gran variedad de propiedades beneficiosas para la salud en humanos. Algunos reportes señalan que el consumo de cacao o chocolate reduce el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares, disminuye el colesterol total y regula de la presión arterial, entre otros beneficios (Zapata Bustamante, Tamayo Tenorio, & Alberto Rojano, 2015).

Sin embargo, la calidad final de los granos de cacao está determinada, en gran parte, por el proceso de beneficio (fermentación y secado) donde se promueven las características físicas y organolépticas como el color, sabor y aroma



característicos a chocolate (Graziani de Fariñas, Ortíz de Bertorelli, Alvarez, & Trujillo de Leal, 2003).

En Colombia se han identificados serias falencias en el proceso de fermentación del grano en la totalidad de las regiones productoras (Castellanos, Torres, Fonseca, Montaña, & Sánchez, 2007). Por lo que la Federación Nacional de Cacaoteros, FEDECACAO y la Compañía Nacional de Chocolates, ha publicado documentos abordando la temática del beneficio del grano de cacao (FEDECACAO (Federación Nacional de Cacaoteros), 2004, 2005, 2012. Cubillos, Merizalde, & Correa, 2008). Sin embargo, no se encuentran evidencias de algún proceso de estandarización de las técnicas de beneficio para las diferentes regiones productoras en el país (Castellanos et al., 2007).

Por tal motivo, este trabajo de investigación tiene por objetivo caracterizar las prácticas actuales de fermentación y secado de cacao; y valorar cómo estas inciden sobre sus parámetros de calidad del grano producido en cuatro zonas productivas del occidente antioqueño.

2 Metodología

2.1 Localización del estudio

El estudio se lleva a cabo en el municipio de Dabeiba, Antioquia, específicamente en cuatro zonas productivas de cacao, comprendidas entre las veredas: **Zona 1:** Guayabito, Botón, Dabeiba viejo, **Zona 2:** Playones, Cruces, Llano de Cruces, **Zona 3:** Antado, **Zona 4:** Carra.

2.2 Caracterización de la capacidad productiva y de las prácticas pos-cosecha de cacao

Se realizó una visita a 50 unidades productivas distribuidas en las zonas productivas del municipio de Dabeiba, pertenecientes a la asociación de productores ASOCOPROCADA, con la finalidad de geo-referenciar las fincas, establecer su altura sobre el nivel del mar, su temperatura y humedad relativa, así como de documentar su capacidad productiva y el proceso de fermentación y secado del grano de cacao, que realiza cada productor.

2.3 Caracterización del grano de cacao fermentado y seco por cada zona productiva

2.3.1 Análisis fisicoquímicos

Se evaluó el contenido de humedad, $\%X_{bh}$ según la Norma Técnica Colombiana NTC 1252, 2003, la actividad de agua (a_w) se determinó con un higrómetro de punto de rocío a 25°C (Aqualab Decagón modelo CX3), el pH, la acidez y los grados Brix, según la Norma Técnica Colombiana NTC 440, 1971.

2.3.2 Análisis de calidad del grano

Se realizó conforme a las especificaciones descritas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1252, 2003, en la cual se contemplan los siguientes requisitos de calidad: Contenido de humedad en % (m/m), Contenido de impurezas o materias extrañas en % (m/m), Grano mohoso interno, número de granos/100 granos, Grano dañado por insectos y/o germinados, número de granos/100 granos, Contenido de pasillas, número de granos/100 granos, Contenido de almendras en % (m/m), Masa (peso) en g/100g, Granos bien fermentados, número de granos/100 granos, Granos insuficientemente fermentados, número de granos/100 granos, Granos pizarrosos, número de granos/100 granos.

2.4 Análisis estadísticos

Los resultados de los parámetros evaluados se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA), utilizando el método de diferencias mínimas significativas (LSD) para las comparaciones múltiples, con un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0,05$).

El análisis estadístico de los datos se realizó en el paquete estadístico STATGRAPHICS plus versión centurión XVI (StatPoint Technologies, n.d.).

3 Resultados parciales

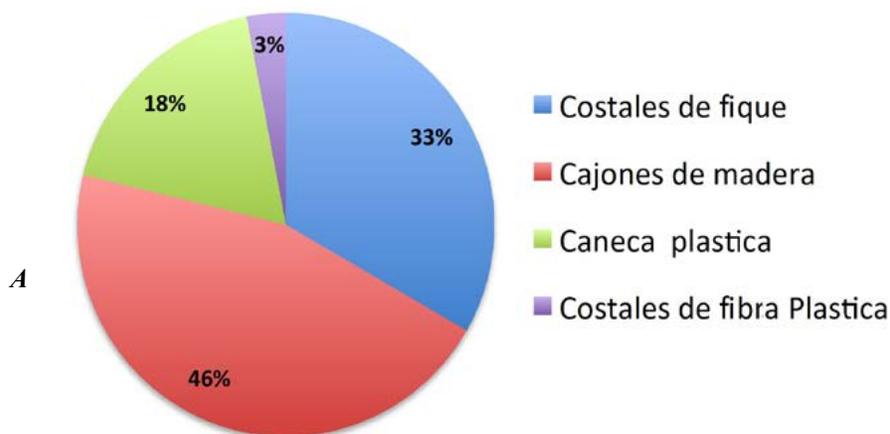
3.1 Caracterización de la capacidad productiva y de las prácticas pos-cosecha de cacao

La Tabla 1, presenta en forma general la producción, el número de hectáreas sembradas y la productividad por hectárea de la zona productiva identificadas en el municipio de Dabeiba.

Tabla 1: Producción de cacao, hectáreas sembradas, y productividad por hectárea en el municipio de Dabeiba.

Capacidad productiva	
Producción por hectárea (Kg/año)	321,24
No. hectáreas	632
Hectáreas utilizadas	73,5
Hectáreas no utilizados	558,5

La Figura 1, muestra las prácticas generales de fermentación utilizadas por los productores de cacao del municipio de Dabeiba.



B



Figura 1. Prácticas generales de fermentación **A)** Técnica de fermentación; **B)** Tiempos de fermentación.

De la Figura 1, se puede afirmar que el mayor porcentaje de los productores de cacao fermentan en cajones de madera (46%) seguidos de costales de fique (33%), canecas plásticas (18%) y costales de fibra plástica (3%). La duración del proceso de secado oscila entre 4, 5 y 6 días.

Por su parte la Figura 2, presenta las prácticas de secado empleadas por los productores de cacao del municipio de Dabeiba.

A



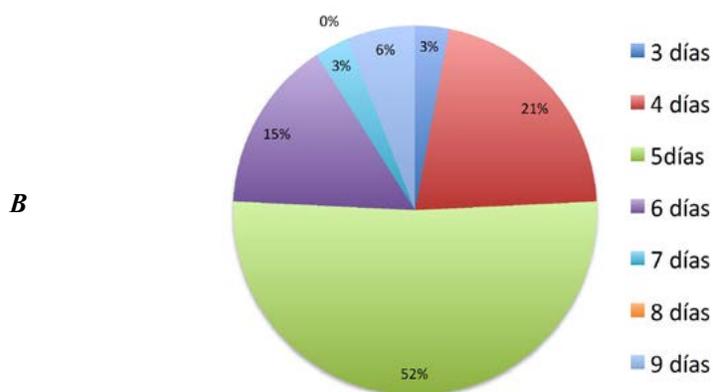


Figura 2: Prácticas generales de secado. **A)** Equipos de secado; **B)** Tiempos de secado.

De la Figura 2, se tiene que el mayor porcentaje de los productores de cacao secan el grano de cacao en el suelo en costales de fique o tela (73%), seguidos de aquellos que emplean secadores a cielo abierto (24%) y de marquesinas (33%). La duración del proceso de secado oscila entre 4 y 6 días.

4.1 Caracterización del grano de cacao fermentado y seco por cada zona productiva.

La Tabla 2, presenta los resultados fisicoquímicos del grano de cacao fermentado y seco bajo las prácticas de post-cosecha actuales

Tabla 2: Parámetros fisicoquímicos del grano de cacao.

Zona productiva	Parámetros fisicoquímicos				
	% X_{hh}	a_w	pH	Acidez	^a Brix
Zona 1	4,142±0,15 ^{ab}	0,600±0,60 ^a	5,804±0,18 ^a	0,780±0,15 ^a	1,476±0,23 ^a
Zona 2	3,716±0,28 ^{ab}	0,554±0,55 ^{ab}	6,049±0,34 ^a	0,957±0,29 ^a	1,783±0,44 ^a
Zona 3	3,466±0,28 ^b	0,492±0,49 ^b	5,783±0,34 ^a	0,644±0,29 ^a	1,783±0,44 ^a
Zona 4	4,400±0,28 ^c	0,601±0,60 ^a	6,051±0,34 ^a	0,524±0,29 ^a	0,850±0,44 ^a

Media ± Error estándar. Letras diferentes en la misma columna indican diferencia estadística significativa (Valor $p \leq 0,05$).

De la Tabla 2, es posible afirmar que entre las zonas productivas no se existe diferencia estadística significativa en los parámetros a_w , pH, acidez y °Brix, pero si en el contenido de humedad del grano de cacao.

El contenido de humedad del grano de cacao en todas las zonas de producción se mantuvo por debajo del límite (7% de humedad) establecido en los criterios de calidad de la Norma Técnica Colombiana NTC 1252, 2003, siendo la zona 3 la que presentó el menor contenido de humedad ($3,466 \pm 0,28$) y la zona 4 la de mayor contenido ($4,400 \pm 0,28$). Resultados similares fueron reportados por Cote Flórez & Jiménez Betancourt, en (2005) quienes caracterizaron clones de Cacao promisorios cultivados en el departamento de Santander y reportaron en promedio un porcentaje de humedad que oscilo entre el 5,9% y 7 %.

El pH del grano de cacao oscilo entre 5,783 y 6,051, y el porcentaje de acidez oscilo entre 0,524 y 0,957. Resultados similares a los reportados por Graziani de Fariñas et al., en (2003) quienes evaluaron el proceso de fermentación del grano de cacao en dos diseños de cajas de madera, encontrado valores de pH de 5,84 y de acidez de 0,45 para el cotiledón del grano de cacao. Pera, Ramirez, & Villamizar, en (2011) caracterizaron fisicoquímicamente materiales regionales de cacao colombiano encontrando valores de acidez entre 0,3 y 0,9%, expresado en porcentaje de ácido acético.

Por su parte la Tabla 3, presenta los resultados de análisis de calidad del grano de cacao fermentado y seco bajo las prácticas post-cosecha actuales.

Tabla 3: Análisis de calidad del grano de cacao.

Parámetros de calidad	Zona productiva			
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Contenido de impurezas o materias extrañas en % (m/m)	$0,157 \pm 0,21^a$	$1,000 \pm 0,41^a$	$0,000 \pm 0,41^a$	$0,000 \pm 0,41^a$
Grano mohoso interno, número de granos/100 granos	$1,142 \pm 0,81^a$	$0,000 \pm 1,51^a$	$0,500 \pm 1,51^a$	$1,000 \pm 1,51^a$



Grano dañado por insectos y/o germinados, número de granos/100 granos	0,285±0,17 ^a	0,000±0,32 ^a	0,000±0,32 ^a	0,500±0,32 ^a
Contenido de pasillas, número de granos/100 granos	0,428±0,37 ^a	0,0±0,69 ^a	1,5±0,69 ^a	1,5±0,69 ^a
Contenido de almendras en % (m/m)	1,857±0,94 ^a	1,5±1,76 ^a	0,5±1,76 ^a	0,5±1,76 ^a
Masa (peso) en g/100g	96,000±9,64 ^a	88,95±18,03 ^a	100,55±18,03 ^a	94,8±18,03 ^a
Granos bien fermentados, número de granos/100 granos	32,000±5,59 ^a	52,000±10,46 ^a	42,000±10,46 ^a	49,000±10,46 ^a
Granos insuficientemente fermentados, número de granos/100 granos	68,000±5,59 ^a	48,000±10,46 ^a	58,000±10,46 ^a	51,000±10,46 ^a
Granos pizarrosos, número de granos/100 granos	4,428±1,34 ^a	3,500±2,52 ^a	5,5000±2,52 ^a	2,0000±2,52 ^a

Media ± Error estándar. Letras diferentes en la misma fila indican diferencia estadística significativa (Valor $p \leq 0,05$).

De la Tabla 3, es posible afirmar que para las zonas productivas no existe diferencia estadística significativa entre los requisitos de calidad evaluados.

Sin embargo, las prácticas de fermentación actuales (Figura 1) están generando un bajo porcentaje de grano de cacao bien fermentado. Incumpliendo con los criterios de calidad de la Norma Técnica Colombiana NTC 1252, 2003. Siendo la zona 1, la que presentó el menor porcentaje de granos bien fermentados (32%) y la zona 3 y 4 las que presentaron el mayor porcentaje de granos bien fermentados (42% y 49%) respectivamente.

En la Figura 3, se presentan granos de cacao bien fermentados, insuficientemente fermentados y granos pizarrosos encontrados en las muestras analizadas.



A)

B)

C)

Figura 3: Granos de cacao. *A)* Bien fermentados; *B)* Insuficientemente fermentados; *C)* Granos pizarrosos; identificados en las muestras analizadas.

Resultados similares fueron reportados por la Federación Nacional de Cacaoteros en (2005) quienes realizaron una caracterización fisicoquímica y del beneficio del grano de cacao producido en Colombia, encontrando que para los clones TSH-565 e ICS-39 producidos en el departamento del Huila presentaron un porcentaje de fermentación de 54% y 59% respectivamente. Este resultado es asociado al manejo que se le da al grano en el momento del beneficio, ya que su calidad está relacionada con las condiciones de beneficio del grano (FEDECACAO (Federación Nacional de Cacaoteros), 2005).

4 Conclusiones preliminares

Las prácticas de fermentación y secado empleadas actualmente por los productores de cacao del occidente antioqueño afectan directamente su calidad, por lo cual se hace necesario continuar realizando esfuerzos para homogenizar y mantener la calidad del grano producido en esta zona del departamento de Antioquia.

Agradecimientos

A la Asociación de productores ASOCOPROCADA, Al Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, y en especial al Complejo Tecnológico Turístico y Agroindustrial del Occidente Antioqueño por facilitar los recursos para el desarrollo de este trabajo.

Referencias

- Castellanos, O. F., Torres, L. M., Fonseca, S. L., Montaña, V. M., & Sánchez, A. (2007). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de cacao-chocolate en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Nacional de Colombia.
- Cote Flórez, M. S., & Jiménez Betancourt, J. H. (2005). *Caracterización de clones de Cacao promisorios con énfasis en el contenido de micronutrientes*. Universidad Industrial de Santander - IUS. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Cubillos, G., Merizalde, G. J., & Correa, E. (2008). *Manual de beneficio del cacao*. Medellín: Secretaria de Agricultura de Antioquia, Compañía Nacional de Chocolates S.A, Corporación para investigaciones Biologicas (CIB), Grupo GIEM Universidad de Antioquia.
- FEDECACAO (Federación Nacional de Cacaoteros). (2004). *El beneficio y características físico químicas del cacao (Theobroma cacao L.)*. Bogotá, D. C: Federacion Nacional de Cacaoteros. Retrieved from <http://www.fedecacao.com.co/site/index.php/1pub-publicaciones>
- FEDECACAO (Federación Nacional de Cacaoteros). (2005). *Caracterización físicoquímica y beneficio del grano de cacao (Theobroma cacao L.) en Colombia*. Federacion Nacional de Cacaoteros.
- FEDECACAO (Federación Nacional de Cacaoteros). (2012). *Manual de buenas prácticas agrícolas para el cultivo del cacao*. Federacion Nacional de Cacaoteros.
- Graziani de Fariñas, L., Ortíz de Bertorelli, L., Alvarez, N., & Trujillo de Leal, A.

(2003). Fermentación del cacao en dos diseños de cajas de madera. *Revista Agronomía Tropical*, 53(2), 1–7. Retrieved from http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2003000200005

Norma Técnica Colombiana NTC 1252, (ICONTEC). (2003). Norma colombiana NTC - 1252 - Cacao en grano. ICONTEC.

Norma Técnica Colombiana NTC 440, (ICONTEC). (1971). Productos alimenticios. Métodos de ensayo. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

Pera, J. A., Ramirez, O. L., & Villamizar, A. R. (2011). Caracterización fisicoquímica de materiales regionales de cacao colombiano. *Bioteología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial*, 9(1), 35–42.

StatPoint Technologies, I. (n.d.). *Statgraphics Centurion XVI (Version 19.0.07)*.

Zapata Bustamante, S., Tamayo Tenorio, A., & Alberto Rojano, B. (2015). Efecto de la fermentación sobre la actividad antioxidante de diferentes clones de cacao colombiano. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín*, 68(18), 7497–7507. <http://doi.org/10.15446/rfnam.v68n1.47836>

