

Estándares Internacionales para la Evaluación de la Calidad y el Sabor del Cacao

Protocolo para:
Análisis Externo y Prueba de Corte de Granos de Cacao

PRIMER BORRADOR PÚBLICO – para revisión

Versión en español: 3 de marzo de 2020

Basada en la versión original en inglés fechada 28 de febrero de 2020

Se invita a las personas que reciban este borrador (fechado 28 de febrero de 2020) a presentar sus comentarios e indicar si lo consideran aceptable para el usuario y para efectos industriales, tecnológicos o comerciales. En algunos casos se puede tener en cuenta un borrador de los estándares internacionales en virtud de su potencial para convertirse en estándar y ser utilizado como referencia para las reglamentaciones nacionales. Se invita también a las personas receptoras a enviar notificaciones de derechos de patente relevantes y a presentar la documentación de apoyo.
www.cocoaqualitystandards.org

REFERENCIA: ISCQF. 2020. Primer Borrador del Protocolo para Análisis Externo y Prueba de Corte de Granos de Cacao: parte de los Estándares Internacionales para la Evaluación de la Calidad y el Sabor del Cacao (ISCQF, de su nombre en inglés). Compilado por la Alianza entre Bioversity International y el CIAT, en colaboración con miembros del Grupo de Trabajo de ISCQF.



El contenido de este sitio está amparado por la licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0 Internacional. Para ver una copia de la licencia, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Contenido

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD	3
AGRADECIMIENTOS	Error! Bookmark not defined.
CONTENIDO DEL MANUAL	5
Objetivo	6
Alcance	6
Usuarios objetivo	6
Especificaciones clave de este protocolo	6
1. Principales referencias y materiales usados (en inglés) para este borrador	6
2. Equipo, herramientas y materiales	6
3. Procedimiento	7
3.1. Evaluación de granos enteros	8
3.2. Evaluación de granos cortados (prueba de corte)	8
3.3. Clasificación de los granos de cacao	11
4. Documentación de resultados	12
5. Anexos	13
Anexo A – Figuras	14
Anexo B – Cuadros	18
Anexo C – Términos y definiciones	25
Anexo D – Materiales usados para este protocolo y lecturas de referencia (en inglés) 25	
Anexo E – Siglas y abreviaturas	27
Anexo F – Proceso de redacción y revisión de este protocolo	28

ISBN: 978-92-9255-171-1

© Bioversity International 2020



El contenido de este sitio está amparado por la licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0 Internacional. Para ver una copia de la licencia, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Este documento es un primer borrador del protocolo para el Análisis Externo y Prueba de Corte de Granos de Cacao. Forma parte de los Estándares Internacionales para la Evaluación de la Calidad y el Sabor del Cacao (ISCQF, de su nombre en inglés *International Standards for the Assessment of Cocoa Quality and Flavour*) desarrollados bajo las directrices del Grupo de Trabajo (GT) y coordinado por la Alianza entre Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Programa Cocoa of Excellence (CoEx). Mayor información disponible en inglés en: www.cocoaqualitystandards.org

Estos protocolos son el resultado de diversas consultas y varios aportes de expertos. Se basan en una revisión inicial profunda realizada por el Dr. Darin Sukha en 2016 de los protocolos y las prácticas actuales para la evaluación de la calidad y el sabor del cacao, y de otros productos como el café, el aceite de oliva y el vino. La revisión condujo a una primera propuesta titulada 'Elementos de un Estándar Internacional Armonizado para la Evaluación del Sabor del Cacao' por el Dr. Darin Sukha, la cual sirvió de base para reuniones de consulta más amplia en el sector de cacao realizadas en Managua, Nicaragua, y en París, Francia, en 2017. Se desarrollaron 14 protocolos individuales a partir de estas consultas, los cuales se encuentran en diferentes etapas de desarrollo. Los protocolos se revisaron por primera vez en la reunión del GT-ISCQF en París (31 de octubre a 2 de noviembre de 2018); de esta revisión surgieron los primeros borradores disponibles al público para recibir aportes de una base más amplia del sector.

Si tiene preguntas adicionales al respecto, favor contactar a Brigitte Laliberté, Coordinadora del GT-ISCQF: b.laliberte@cgiar.org o a Dolores Alvarado, encargada de coordinar el proceso de redacción: d.alvarado@cgiar.org

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todas las personas que contribuyeron a desarrollar los primeros borradores de los ISCQF. Estamos especialmente agradecidos con el Dr. Darin Sukha, del centro de investigación en cacao (CRC, de su nombre en inglés *Cocoa Research Centre*), de la Universidad de las Indias Occidentales (UWI, de su nombre en inglés *University of West Indies*) de Trinidad y Tobago, por su revisión profunda de las prácticas actuales y por la primera propuesta de estándares. Agradecemos a la Alianza entre Bioversity International y el CIAT por la coordinación de estas actividades.

Apreciamos el apoyo económico recibido de las siguientes organizaciones para hacer consultorías y reuniones de consulta entre 2017 y 2020:

- Programa CoEx coordinado por la Alianza entre Bioversity International y el CIAT y organizado conjuntamente con Event International
- Programa de Investigación en Bosques, Árboles y Agroforestería del CGIAR (CRP-FTA, de su nombre en inglés *CGIAR Research Programme on Forest, Trees and Agroforestry*)
- Lutheran World Relief (LWR) y su proyecto Cacao Móvil – apoyado por el Departamento de Estado de los Estados Unidos (DOS, de su nombre en inglés *United*

States Department of State) y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)

- Asociación Mesoamericana de Cacao y Chocolate Finos (AMACACAO)
- Christian Aid
- Catholic Relief Services (CRS)
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, de su nombre en inglés *United States Department of Agriculture*) y la Universidad Estatal de Pensilvania (PSU, de su nombre en inglés *Pennsylvania State University*)
- Proyecto Maximizando Oportunidades en Café y Cacao en las Américas (MOCCA) financiado por el USDA e implementado por el consorcio liderado por TechnoServe con las actividades en cacao dirigidas por LWR y los componentes de investigación en cacao y de estándares de calidad dirigidos por la Alianza entre Bioversity International y el CIAT.

Hacemos también un reconocimiento a las contribuciones en especie hechas por los institutos que participaron en el proceso, a saber Barry Callebaut, el Centro para la Promoción de Importaciones desde Países en Desarrollo (CBI, de su nombre en holandés *Centrum tot Bevordering van de Import uit ontwikkelingslanden*), CRC, ECOM Trading, Guittard Chocolate Company, el Fine Cacao and Chocolate Institute (FCCI), la Fine Chocolate Industry Association (FCIA), Puratos/Belcolade, Seguire Cacao Cocoa and Chocolate Advisors, el Programa de Desarrollo Cooperativo (CDP, de su nombre en inglés *Cooperative Development Programme*) de USAID-Equal Exchange-TCHO y Valrhona Chocolate.

Nuestros agradecimientos también para la Asociación Europea del Cacao (ECA, de su nombre en inglés *European Cocoa Association*); la asociación de productores europeos de chocolates, galletas y dulces (CAOBISCO, de su nombre en inglés *Chocolate, Biscuit and Confectionary of Europe*); y la Federación de Comercio de Cacao (FCC) por su apoyo económico en 2016 y 2017 al Programa CoEx que permitió apoyar este proceso.

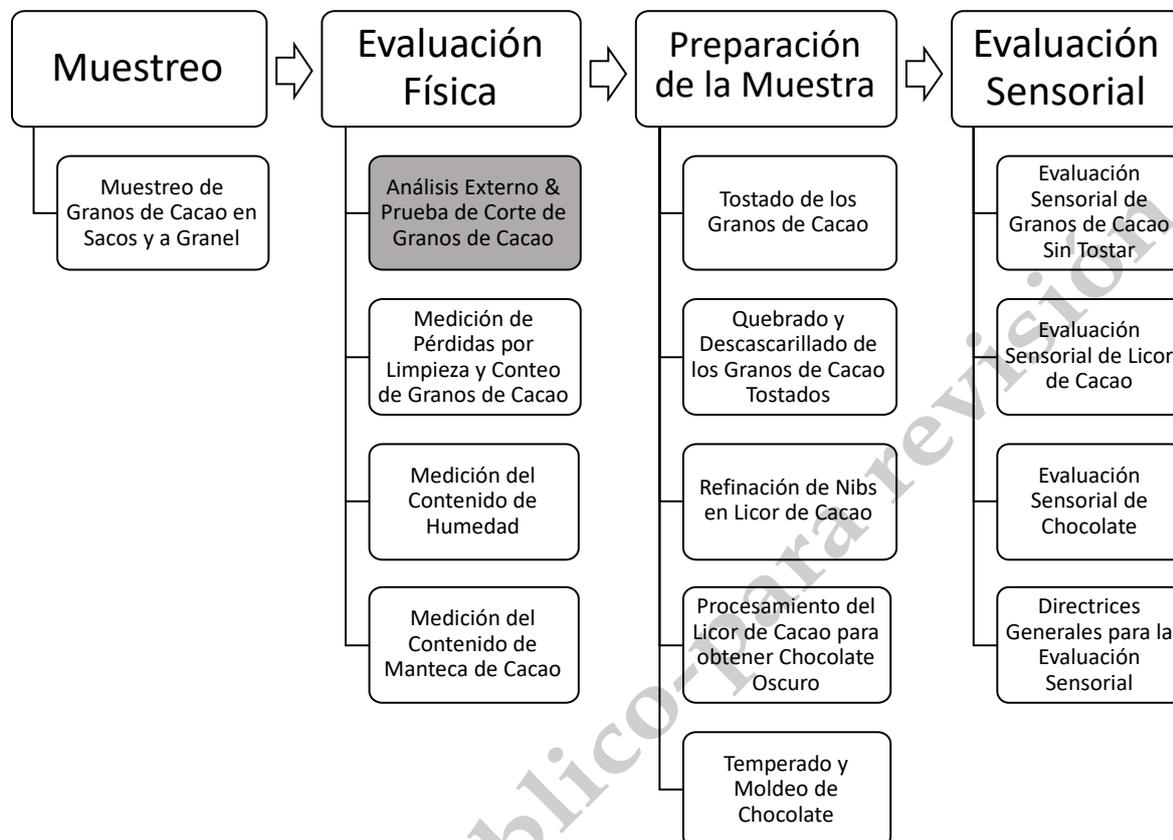
Hacemos un reconocimiento al apoyo financiero del USDA por las traducciones al español con el proyecto MOCCA, así como por las traducciones al francés con el proyecto Maximizando Oportunidades para la Actividad de Cacao (MOCA, de su nombre en inglés *Maximizing Opportunities for the Cocoa Activity*) ejecutado por Cultivating New Frontiers in Agriculture.

Agradecemos a Olga Spellman, Dolores Alvarado, Silvia Araujo de Lima y Brigitte Laliberté de la Alianza de Bioversity International y el CIAT, y a Pierre Costet de Valrhona por la revisión y la edición de las versiones de los protocolos en inglés, español y francés, respectivamente.

Por último, nuestro reconocimiento a las muchas personas que participaron en el proceso de consulta y contribuyeron a los protocolos (véase en Anexo F la lista completa de colaboradores).

CONTENIDO DEL MANUAL

El manual ISCQF contiene la siguiente colección de protocolos:



Título: Análisis Externo y Prueba de Corte de Granos de Cacao**Objetivo**

- Evaluar la apariencia externa general y el aroma de granos de cacao enteros y cortados, y usar esta información para:
 - Caracterizar la muestra de los granos
 - Identificar granos defectuosos y descartarlos de la evaluación sensorial debido a riesgos relacionados con la inocuidad alimentaria
 - Determinar condiciones de tostado apropiadas para la evaluación sensorial

Alcance

Este protocolo describe el procedimiento para identificar defectos y evaluar las características físicas y el aroma de granos de cacao enteros y cortados, mediante inspección visual y evaluación sensorial.

Usuarios objetivo

Este protocolo está dirigido a cualquier usuario de la cadena de valor del cacao que quiera describir objetivamente las características físicas de una muestra de cacao, especialmente previa a la evaluación sensorial de sabor.

Especificaciones clave de este protocolo

Parámetro	Especificación
Tamaño de la muestra de ensayo	300 granos de cacao

1. Principales referencias y materiales usados (en inglés) para este borrador

- Cocoa of Excellence Programme (2019) Technical Procedures for Processing the Cocoa Bean Samples from Participating Countries – from Reception, Physical Quality and Processing into Liquor and Chocolate for Flavour Sensory Evaluation.
- International Organization for Standardization (2017) ISO 2451:2017 Cocoa Beans – Specifications and quality requirements. Geneva, Switzerland.
- Sukha, D. (2017) Elements of a harmonized international standard for cocoa flavour assessment – a proposal for further consultation. [Online] <http://www.cocoaofexcellence.org/info-and-resources>
- CAOBISCO/ECA/FCC (2015) Cocoa Beans: Chocolate and Cocoa Industry Quality Requirements. September 2015. End, M.J. and Dand R. (eds).

2. Equipo, herramientas y materiales

- Tamaño de la muestra de ensayo: 300 granos de cacao tomados de la muestra de referencia formada por granos limpios y clasificados (véase el protocolo 'Medición de Pérdidas por Limpieza y Conteo de Granos de Cacao')

- Opciones para las herramientas de corte:
 - Para corte individual de los granos:
 - Cuchillo y tabla para cortar, tijeras de podar o cortador de tubería plástica (Anexo A - Figura 2)
 - Tabla para clasificación de los granos cortados (Anexo A - Figura 3)
 - Para cortar 50 granos de un solo golpe: Guillotina (véase F, Anexo A - Figura 4)
- Herramienta de referencia de colores (Anexo A - Figura 5), para las fotografías de los granos cortados
- Agente de limpieza y desinfectante inodoros y de grado alimenticio

3. Procedimiento

El procedimiento se divide en tres pasos principales; en cada paso se evalúa el aroma y la apariencia: (1) evaluación de granos enteros; (2) evaluación de granos cortados (prueba de corte); y (3) clasificación de los granos. La Figura 1 a continuación presenta un resumen de estos pasos.

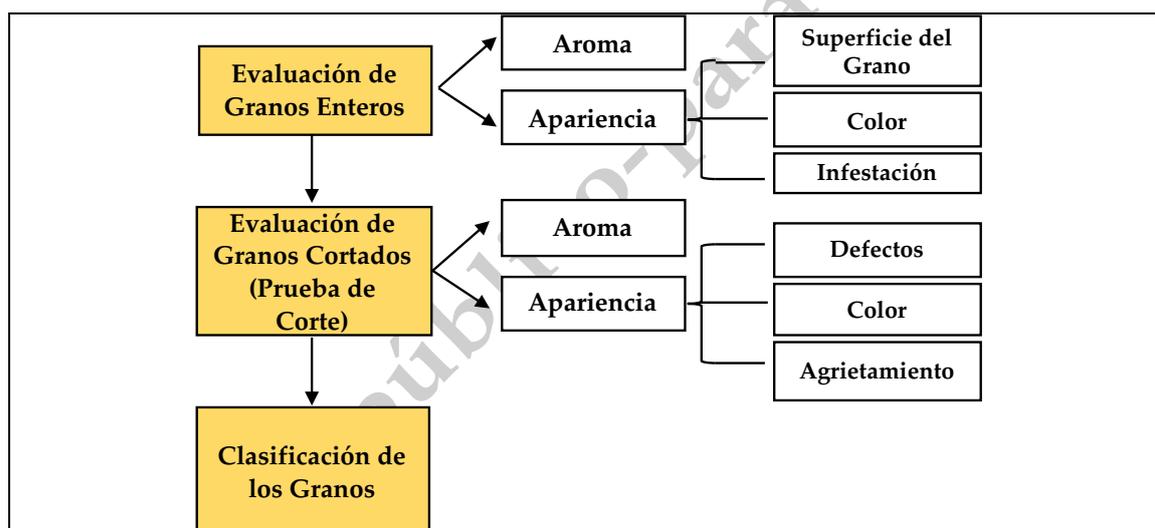


Figura 1. Diagrama esquemático del procedimiento para evaluar granos enteros y cortados.

La evaluación del aroma en esta etapa constituye un buen indicador inicial de los aromas dominantes que podrían presentarse en el licor de cacao o en el chocolate. Se pueden detectar defectos tales como el olor a humo o a aceite, o incluso notas de putrefacción o ajamonadas debido a la fermentación excesiva (“sobre fermentación”). La identificación de estos defectos es una buena razón para rechazar los granos y no proceder con evaluaciones posteriores de esta muestra.

Todas las inspecciones visuales (es decir, la evaluación de apariencia y la de agrietamiento en granos partidos) se deben realizar durante el día o con la equivalente iluminación artificial –al menos 1000 lux que serían equivalentes a la luz solar del medio día de un día nublado.

Los granos de cacao son un producto agrícola que puede tener patógenos, los cuales son un riesgo para la salud. Para evitar contaminación, es importante trabajar con los granos en un cuarto separado de donde se manipulan los granos tostados, los nibs, el licor de cacao o el chocolate. Si es necesario manejarlos en el mismo espacio, trabaje por lotes durante diferentes espacios de tiempo. Entre lotes, limpie y desinfecte todos los mostradores, superficies de contacto y herramientas.

3.1. Evaluación de granos enteros

1. Limpie los granos (véase el protocolo 'Medición de Pérdidas por Limpieza y Conteo de Granos de Cacao').
2. Coloque los granos limpios en una bandeja, recipiente o plato.
3. Huela los granos desde una distancia de 2cm.
4. Detecte y registre en el formulario de evaluación (Sección 4 - Cuadro 2) los olores que puedan indicar un defecto, los cuales se detallan como sabores no deseados en el Anexo B - Cuadro 4.
5. Observe si hay cualquier otro aroma dominante no defectuoso, de los listados en el Anexo B - Cuadro 4, y regístrelo en el formulario de evaluación (Sección 4 - Cuadro 2).
6. Examine visualmente cada grano a plena luz del día o su equivalente de luz artificial. Tome nota de las siguientes características:
 - Superficie del grano: Los granos con cáscara rugosa o arrugada no se descascarillan fácilmente e implicarán mayores pérdidas de procesamiento debido a que las cáscaras se adhieren a los cotiledones o a los nibs. Los granos bien rollizos en todo su derredor se tostarán más fácilmente y la cáscara se les desprenderá sin dificultad, requiriendo un quiebre más suave en el equipo de quebrado.
 - Color: Colores inadecuados debido a la presencia fuerte de hongos. Manchas oscuras causadas por contacto con metales.
 - Signos de infestación: Presencia de larvas vivas o muertas, pieles mudadas de larvas, telarañas o excrementos de insectos que pudieran afectar el sabor de los granos.

3.2. Evaluación de granos cortados (prueba de corte)

En granos fermentados y secos, el método comúnmente utilizado para evaluar visualmente la calidad del grano es la prueba de corte. El evaluador corta 300 granos, bien sea con cuchillo y tabla para cortar, tijeras de podar, cortador de tubería plástica o guillotina, con el propósito de dejar a la vista mitades iguales del grano, las cuales se examinan con buena iluminación antes de que comience la oxidación de la superficie.

Si bien el corte individual de los granos brinda información sobre defectos, color y agrietamiento, este método requiere mucho tiempo y durante el corte se pueden escapar rápidamente aromas delicados. El uso de la guillotina permite oler inmediatamente el aroma liberado por los 50 granos que han sido cortados simultáneamente.

3.2.1. Corte de los granos

- a. Use cuchillo, tijeras de podar o cortador de tubería plástica (Anexo A - Figura 2) para cortar los granos individualmente:
 1. Trabaje cuidadosamente para evitar lastimarse los dedos o la mano. Si se tienen, use guantes de protección.
 2. Seleccione granos enteros que estén bien llenos.
 3. Sostenga firmemente cada grano para hacer un corte parejo, a lo largo del grano, siguiendo el eje longitudinal central.
 4. Corte el grano.
 5. Inmediatamente huela el grano como se indica en la Sección 3.2.2 a) y registre su observación. Los aromas percibidos son información importante para definir las condiciones de tostado más apropiadas (véase protocolo 'Tostado de los Granos de Cacao').
 6. Coloque las dos mitades del grano sobre la tabla de clasificación.
 7. Repita el procedimiento con todos los granos.
 8. Registre sus observaciones de acuerdo con las directrices o el formulario presentado en la Sección 4 - Cuadro 3.
- b. Usando la guillotina para cortar 50 granos simultáneamente:
 1. Coloque un grano en cada una de las 50 cámaras de la guillotina. Oriente los granos de tal manera que el eje longitudinal de cada grano quede alineado con el eje longitudinal de la guillotina (Anexo A - Figura 4a).
 2. Cierre la guillotina y presione el cerrojo firmemente usando un dedo para asegurar que la guillotina quede cerrada después de llenarla con los granos. (Anexo A - Figura 4b y 4c).
 3. Coloque la guillotina sobre su base en el suelo o en una mesa baja (Anexo A - Figura 4d).
 4. Inserte la cuchilla de la guillotina para comenzar a cortar. Esta cuchilla solo puede entrar de una manera en la cámara de corte puesto que el riel de bronce de un lado es más largo que en el otro. (Anexo A - Figura 4e).
 5. Presione cuidadosa y uniformemente la cuchilla (evite movimientos bruscos) para garantizar que se deslice verticalmente en los rieles hasta que la manija tope con la parte superior del bloque de corte. Al aplicar presión uniformemente durante el corte se logra un corte liso y parejo. Si la presión no se aplica uniformemente, los granos se pueden quebrar de manera dispereja y el corte será áspero, lo cual dificulta el examen. No retire la cuchilla de corte mientras la guillotina esté en posición vertical, para prevenir que las mitades de la parte superior se salgan de sus cámaras en la guillotina.
 6. Coloque la guillotina sobre una mesa o sobre una superficie de trabajo plana y limpia (Anexo A - Figura 3f); para abrirla quite el seguro del cerrojo y la parte superior del bloque de corte (Anexo A - Figura 4g).
 7. Retire la cuchilla (Anexo A - Figura 4h).
 8. Con un cuchillo, corte manualmente cualquier grano que permanezca entero.

9. Anote sus observaciones (Sección 4 - Cuadro 3).

3.2.2. Evaluación de los granos cortados

a. Aroma

1. Inmediatamente después del corte, usted evaluará el aroma oliendo los granos.
2. Si los granos se cortaron individualmente: huela cada grano uno por uno.
3. Si los granos se cortaron con guillotina: coloque los granos a unos 2cm de la nariz. Huela los granos cortados moviéndose de arriba a abajo a lo largo de las filas de granos. Si es necesario deténgase para evaluar un grano individual, asegurándose de oler las dos mitades del mismo grano.
4. Observe los olores defectuosos listados como olores no deseados en el Anexo B - Cuadro 4.
5. Observe cualquier otro aroma dominante, no defectuoso, listado en el Anexo B - Cuadro 4.
6. En el formulario de evaluación, tome nota de los aromas percibidos en el formulario de evaluación (Sección 4 - Cuadro 3). El aroma percibido es un parámetro importante para seleccionar las opciones de tostado más apropiadas para la evaluación sensorial (véase protocolo para 'Tostado de los Granos de Cacao').

b. Apariencia

1. Examine visualmente las dos mitades de cada grano a plena luz del día o su equivalente iluminación artificial para detectar las características listadas por grupos en el Cuadro 1 a continuación. Tome nota de sus observaciones en el formulario de evaluación. (Sección 4 - Cuadro 3).

Cuadro 1. Características de la apariencia interna de los granos por grupos (Sukha, 2016; Seguire, 2014)

Grupo 1: Granos defectuosos	Grupo 2: Color	Grupo 3: Agrietamiento
<ul style="list-style-type: none"> ● Granos mohosos ● Granos dañados por o infestados de insectos ● Granos pizarrosos ● Granos germinados 	<ul style="list-style-type: none"> ● Marrón - de claro a oscuro ● Parcialmente morado o violeta ● Totalmente morado o violeta ● Marrón muy oscuro o negro 	<ul style="list-style-type: none"> ● Agrietamiento grado 1 ● Agrietamiento grado 2 ● Agrietamiento grado 3 ● Agrietamiento grado 4

2. Cada grano se tiene en cuenta tres veces, una para cada uno de los tres grupos: cada grano es o no defectuoso (Grupo 1), tiene determinado color (Grupo 2) y presenta determinado nivel de agrietamiento (Grupo 3).
3. Utilizando la guía a continuación, cuente los granos de cada grupo:

- a. Grupo 1 – Granos defectuosos: Cuento cuántos granos hay mohosos, germinados o dañados por insectos. Si un grano tiene dos o más defectos, el defecto que cuenta como la peor condición es el que aparece primero en la lista (Cuadro 1). La lista está en orden descendente de importancia, por ejemplo, si un grano está mohoso y germinado, clasifica como mohoso, no como germinado.
- b. Grupo 2 – Color: La evaluación del color del grano se debe realizar máximo 15 minutos después del corte, antes de que el color comience a desvanecerse o a cambiar. Si se toman fotografías debe hacerse dentro de este lapso y se debe incluir una referencia del color (Anexo A - Figura 5) para estandarizar los colores para diferentes iluminaciones y exposiciones de la cámara. Como referencia, en el Anexo A - Figuras 6 y 7 se presentan ejemplos de granos cortados con colores que indican diferentes grados de fermentación. En términos generales, los granos morados o violetas están menos fermentados que los granos marrones claros a oscuros, mientras que el marrón muy oscuro o el negro indican fermentación excesiva.
- c. Grupo 3 – Agrietamiento: El agrietamiento se caracteriza por la apertura de escisiones grandes o grietas dentro de la estructura interna del grano como resultado de la proteólisis durante el proceso de fermentación, las cuales se retienen durante el secado. Generalmente, los granos muy agrietados están más fermentados que los granos que, al ser cortados, tienen la apariencia plana, como cuando se parte un queso o se ven pizarrosos (como la superficie de una pizarra).

El agrietamiento y los cambios de color son dos consecuencias independientes que ocurren durante la fermentación. El cambio de color y el grado de agrietamiento están relacionados, pero no siempre están correlacionados y dependen de las características genéticas del grano y de la manera en que se llevaron a cabo los procesos de fermentación y secado. El color o el grado de agrietamiento por sí solos darán información incompleta sobre el grado de fermentación; de tal manera que se recomienda hacer las dos evaluaciones. Los granos pizarrosos podrían también provenir de mazorcas cosechadas antes de su maduración. El Anexo A - Figura 8 presenta ejemplos de agrietamiento.

3.3. Clasificación de los granos de cacao

Independientemente de las diferencias en los estándares para evaluar la calidad física de los granos de cacao, los métodos de clasificación se basan en la identificación cuantitativa y cualitativa de los siguientes criterios de evaluación –todos basados en la prueba de corte:

- Defectos (aparición, es decir, mohoso, germinado o dañado por insectos)

- Atributos sensoriales (aroma, es decir, ahumado, mohoso u olores ajamonados)
- Grado de fermentación (color y agrietamiento, es decir, superficie lisa o agrietada)

Los diferentes grados y categorías para clasificar los granos de cacao son establecidos por la Organización Internacional de Normalización (ISO, de su nombre en inglés), la Asociación de Comerciantes de Cacao de América (CMAA, de su nombre en inglés), la Federación de Comercio de Cacao (FCC), la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, de su nombre en inglés), la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN, de su nombre en inglés) y otras entidades, con base en el porcentaje de defectos y el grado de fermentación (Anexo B - Cuadro 5). Diferentes países tienen diferentes regulaciones nacionales sobre la clasificación de los granos de cacao (Anexo B - Cuadro 6).

4. Documentación de resultados

La información para documentar el proceso de cada muestra de granos de cacao se muestra en el Cuadro 2 para los granos enteros y en el Cuadro 3 para los granos cortados. La descripción detallada de las características de los granos es importante para ajustar las condiciones de tostado e interpretar los resultados de la evaluación sensorial de licor de cacao y/o chocolate, y para hacer comparaciones entre muestras.

Cuadro 2. Apariencia y aroma de los granos enteros

Número de la muestra/ID		
Parámetro		Descripción
Apariencia	Superficie del grano	
	Color	
	Señales de infestación	
Aroma	Sabores no deseados	
	Atributos dominantes	

Cuadro 3. Apariencia y aroma de los granos cortados

Número de la muestra/ID		
AROMA		
Aroma – defectuoso		
Aroma – no defectuoso		
GRANOS DEFECTUOSOS		
Tipo de granos	Cantidad de granos	Porcentaje (Cantidad/300 x 100)
<i>Granos mohosos</i>		
<i>Granos pizarrosos</i>		
<i>Granos dañados por o infestados de insectos</i>		
<i>Granos germinados</i>		
<i>Granos sin defectos</i>		
Total		100 %
COLOR		
Categoría	Cantidad de granos	Porcentaje (Cantidad/300 x 100)
<i>Marrón - de claro a oscuro</i>		
<i>Parcialmente morado o violeta</i>		
<i>Totalmente morado o violeta</i>		
<i>Marrón muy oscuro o negro</i>		
Total		100 %
GRADO DE AGRIETAMIENTO		
Categoría	Cantidad de granos	Porcentaje (Cantidad/300 x 100)
<i>Agrietamiento grado 1</i>		
<i>Agrietamiento grado 2</i>		
<i>Agrietamiento grado 3</i>		
<i>Agrietamiento grado 4</i>		
Total		100 %

5. Anexos

Anexo A – Figuras



Figura 2. Ejemplo de herramientas usadas para cortar granos individualmente. Izquierda: Tijeras de podar de yunque (*anvil*); Derecha: Cortador de tubería plástica.

(Crédito: Izquierda: <https://www.original-lowe.com/shears/pruners/detail-shear/scissor/Scissors/show/mit-ergonomischer-griffform.html>;

Derecha: <https://www.msdirect.com/product/details/81628067>)



Figura 3. Ejemplos de clasificación de tablas para colocar los granos cortados. (Crédito: Tom Neuhaus, Project Hope and Fairness <http://cocoafarmingpix.blogspot.com/2010/10/cocoa-analysis.html>)

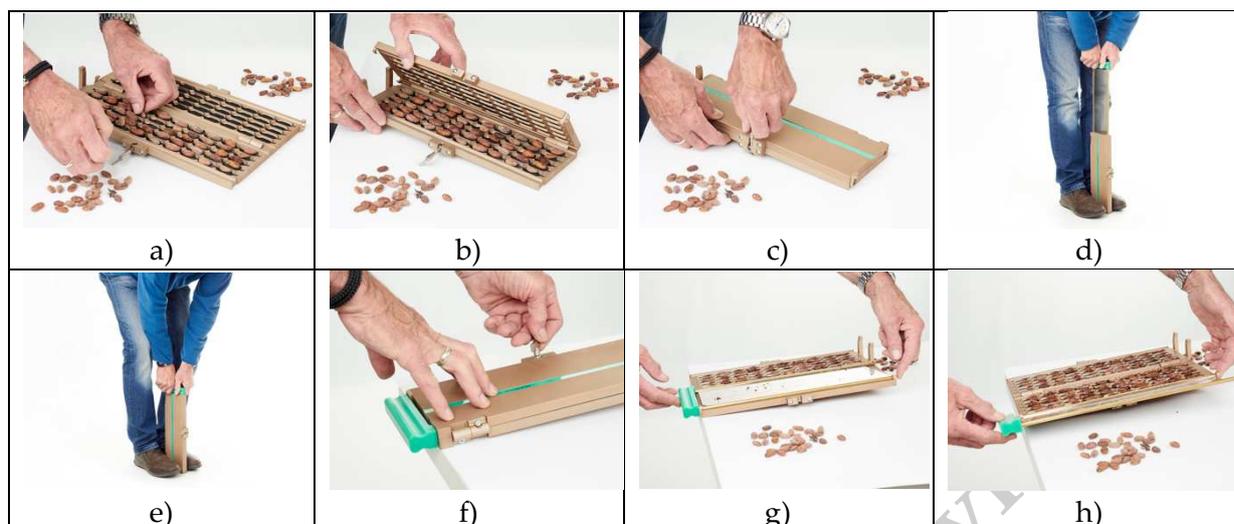


Figura 4. Ejemplo del procedimiento de corte de granos usando una guillotina Magra 14 de Tesserba (Crédito: <http://www.tesserba.ch/en/magra.php>)

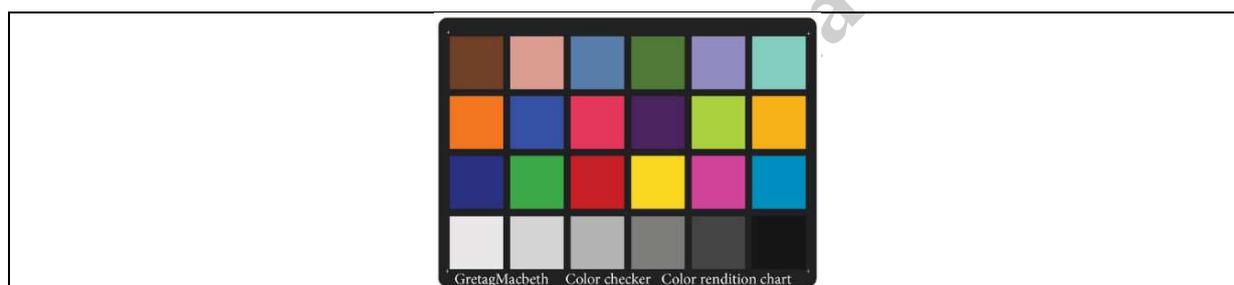


Figura 5. Herramienta de referencia de colores para evaluar fotografías de granos cortados MacBeth ColorChecker; (Crédito: Kreslin, et al., 2014).



Figura 6. Color típico de los granos de cacao a medida que aumenta el grado de fermentación (de izquierda a derecha): totalmente morado, parcialmente morado o violeta y marrón. (Crédito: <https://www.dandelionchocolate.com/category/bean-sourcing/>; <https://twitter.com/carladmartin/status/664200125913260032>; <http://cacaomovil.com/guia/8/contenido/fermentacion/>)

Cuadro de Prueba de Corte del Cacao



Figura 7. Ejemplos de granos de cacao cortados en diferentes etapas de fermentación (Crédito: Sukha and Rohsius, 2004)

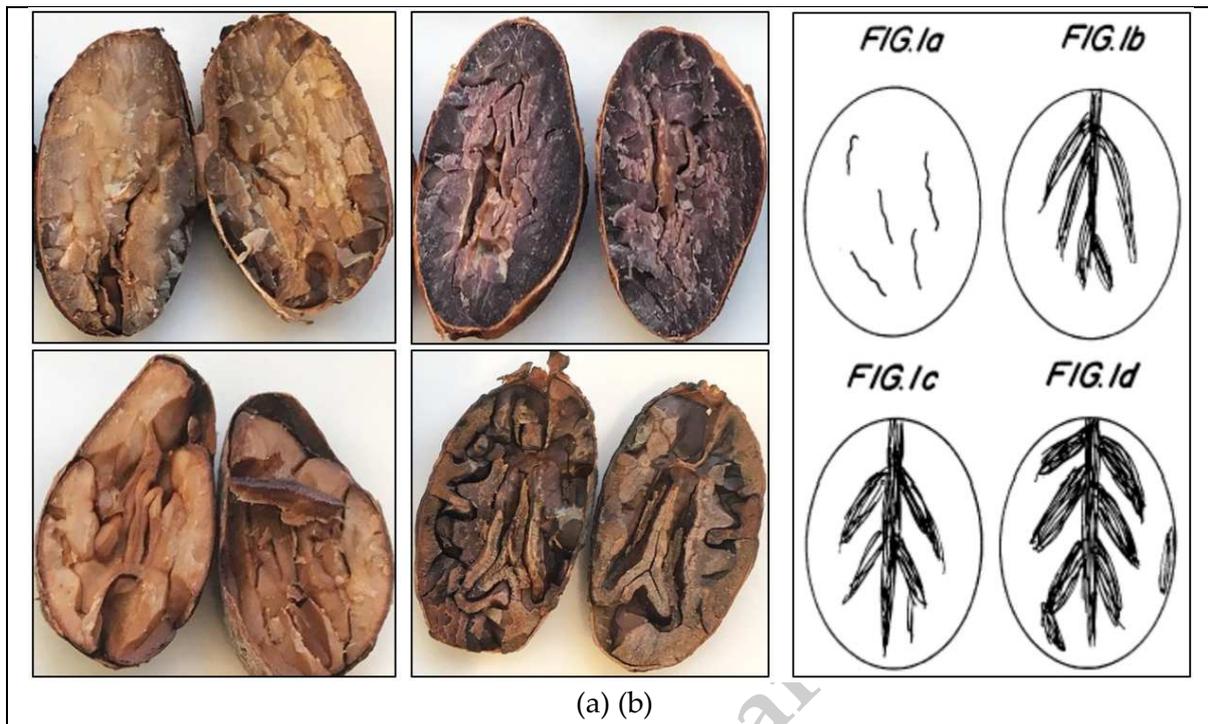


Figura 8. Diferentes grados de agrietamiento del grano de cacao: a) En el sentido de las manecillas del reloj, desde la izquierda superior: aumento del grado de agrietamiento interno (Referencia: Laiskonis, 2018); b) Tabla correspondiente de agrietamiento de granos de cacao con base en US Patent 6582747 (Referencia: Myers, et al., 2003).

Anexo B – Cuadros

Cuadro 4. Propuesta de glosario de términos para la evaluación del aroma de granos de cacao enteros y cortados (CoEx 2019).

Este glosario de términos se basa en atributos registrados para granos enteros y cortados de más de 500 muestras de granos de cacao de 55 países productores de cacao en todo el mundo, a partir de las ediciones de 2015, 2017 y 2019 del Programa CoEx. Indica la probabilidad de encontrar estos atributos comunes en el aroma de granos enteros y cortados. El nivel de intensidad se puede indicar usando términos tales como: suave, bajo, ligero, intenso, rico.

Descriptor	Descripción	Comúnmente encontrado en	
		Granos enteros	Granos cortados
Acidez	<ul style="list-style-type: none"> ● Acética: vinagre 	frecuentemente	frecuentemente
	<ul style="list-style-type: none"> ● Mineral y butírica: sabor metálico áspero (mineral) y de mantequilla rancia (butírico) 	casi nunca	casi nunca
	<ul style="list-style-type: none"> ● Láctica: generalmente presente en la leche agria y el yogurt. 		
Fruta fresca	<ul style="list-style-type: none"> ● Oscura: cereza y ciruela 	frecuentemente	frecuentemente
	<ul style="list-style-type: none"> ● Bayas: grosella roja o negra, fresa, frambuesa, mora, açai 	casi nunca	ocasionalmente
	<ul style="list-style-type: none"> ● Pulpa amarilla, naranja o blanca: albaricoque, melocotón, pera o banano 	casi nunca	ocasionalmente
	<ul style="list-style-type: none"> ● Tropical: maracuyá, piña, mango o guanábana 	casi nunca	ocasionalmente
Fruta marrón	<ul style="list-style-type: none"> ● Marrón: uva pasa, dátiles, ciruela pasa 	frecuentemente	frecuentemente
	<ul style="list-style-type: none"> ● Sobre-madura: fruta que ya no está fresca sino demasiada madura, tornándose marrón en su interior y exterior a un paso de fermentarse 	ocasionalmente	ocasionalmente
Floral	<ul style="list-style-type: none"> ● Pasto, vegetal verde, hierba: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pasto - pasto recién cortado, hojas verdes jóvenes ○ Vegetal verde - hojas maduras machacadas ○ Hierba - heno, paja o hierbas secas como tomillo y romero 	ocasionalmente	frecuentemente
	<ul style="list-style-type: none"> ● Terroso, hongos, musgo, bosque: <ul style="list-style-type: none"> ○ Terroso - olor a la humedad surgiendo del suelo después de la lluvia ○ Hongo - olor a hongos frescos 	casi nunca	ocasionalmente

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Musgo - musgo húmedo, generalmente asociado con el terroso ○ Bosque - hojas y troncos en el suelo de un bosque 		
	<ul style="list-style-type: none"> ● Flor azahar: sabor específico a azahares (flores) de naranjo ● Flores: jazmín, madre selva, rosa, lilas y lirios, etc. 	muy inusual	ocasionalmente
Nuez	<ul style="list-style-type: none"> ● Parte interna nuez: la almendra comestible de una nuez ligeramente tostada (avellana, macadamia, pacana, nuez de nogal, marañón, almendra o nuez de Brasil) ● Piel de la nuez: sabor de la cáscara de una nuez ligeramente tostada (avellana, macadamia, pacana, nuez de nogal, marañón, almendra o nuez de Brasil) 	ocasionalmente	ocasionalmente
Amaderado	<ul style="list-style-type: none"> ● Madera clara: ramas del árbol de cacao recién cortadas, madera de pino blanco, madera de maple, palito de madera de las paletas/helados. ● Madera oscura: roble, nogal, teca, caoba ● Resina: resina de pino u otra madera resinosa 	frecuentemente	frecuentemente
Especiado	<ul style="list-style-type: none"> ● Especias: coco seco, nuez moscada, canela, clavos, regaliz, frijol tonka, vainilla, pimienta negra ● Tabaco: hojas de tabaco seco o ceniza 	muy inusual	ocasionalmente
Sabores no deseados	<ul style="list-style-type: none"> ● Sabores no deseados son características desagradables como las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ● Sucio/mugroso/empolvado: no relacionado con la textura sino como un sabor indeseado ● Viejo: húmedo, enmohecido, en pudrición/olor de cuarto no aireado ● Mohoso: característico del crecimiento de moho en alimentos ● Carnoso, animal o cuero: <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Carne</u> - carne curada, jamón, grasa fundida. ○ <u>Animal</u> - animal sucio o granja ○ <u>Cuero</u> - cuero viejo usado ● Fruta sobre-fermentada o podrida: fruta en descomposición ● Pútrido o estiércol: <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Pútrido</u> - material vegetal húmedo en descomposición ○ <u>Estiércol</u> - estiércol de animales de granja ● Ahumado: contaminación con humo (de cualquier tipo) Otros: rancio, diésel, vapores de gasolina, petróleo, alquitrán, pintura, llanta, productos químicos, compost, orina, medicamentos 		

Cuadro 5. Comparación de la calidad del grano de acuerdo con los estándares existentes (Beckett, 2009; End and Dand, 2015; US FDA, 2017)

Estándares	Calidad/ descripción del grano	Cuento de granos	Categorías de los defectos			Humedad (%)	Material extraño
			Moho (%)	Piza- roso (%)	Infestado de insectos (%)		
ISO 2451	Grado 1	NE ^{a,b}	3	3	3	≤7.50 ^b	0.75 % ^b
	Grado 2		4	8	6		
FCC ^c	Bueno fermentado	100 por 100g ^b	5 ^d	5	5 ^d	NE ^b	<1.50 % ^{b,e}
	regular fermentado		10 ^d	10	10 ^d		
CMAA ^f	Ghana	1000 por kg	4 ^g	10	4 ^g	NE	NE
FDA	Aceptable	NE	4	-	4	NE	≥10.00 mg/lb ^h
ASEAN Stan 34	Clase Extra	NE ^b	3	3	2.5	<7.50 ^b	'Prácticamente libre de residuos'
	Clase 1		3	5	3		<2.00 %
	Clase 2		4	8	5		<2.50 %
Conseil du Café Cacao, Cote d'Ivoire	Grado 1	105 por 100g	3	3	3 ⁱ	≤8.00 ^b	≤1.00 ^b
	Grado 2		4	8	6 ⁱ		
	Sub-grado		>4	>8	>6 ⁱ		

^a NE - No especificado

^b Los valores no son distintos entre grados

^c La FCC especifica que los granos deben ser de tamaño uniforme, homogéneos y aptos para la producción de alimentos. Los granos deben estar virtualmente libres de contaminación, lo cual incluye sabores u olores ahumados, ajamonados u otros no deseados.

^d Valores máximos de defectos (mohoso + infestado)

^e Valores que representan los residuos que pasan por el tamiz de 5mm. Adicionalmente no debe de haber exceso de granos planos, granos aglomerados o material extraño.

^f La CMAA establece que los granos ajamonados o ahumados no son viables.

^g La cantidad máxima de mohoso + infestación es de 6% (US FDA Defect Action Levels)

^h Criterios para recomendar acción legal

ⁱ El conteo máximo de granos para grados primarios e intermedios es de 105 y 120, respectivamente.

^j Otros defectos, incluyendo infestación de insectos

Cuadro 6. Normas de Calificación de Granos de Cacao por País (International Trade Centre UNCTAD/WTO, 2001)

País	Autoridad que emite la norma	Descripción	Conteo de granos por 100 gramos	Defectos (porcentualmente)							% Materia 1 extraño	Otras especificaciones y comentarios
				Mo-hoso	Piza-rroso	Infes-tado	Germinado	Pla-no	Vio-leta	Humed ad		
	AFCC, desde 1/1/99	Bien fermentado	100 (h)	5	5	(d)	NE	(i)	NE	(j)	1.5	Posible rechazo si el conteo de granos es superior a 120
		Regular fermentado	100 (h)	10	10	(d)	NE	(i)	NE	(j)	1.5	
	CAL, para ser ratificado	Bien fermentado	100 (h)	5	5	(d)	NE	(k)	NE	(j)	1.5	
		Regular fermentado	100 (h)	10	10	(d)	NE	(k)	NE	(j)	1.5	
(a)	FAO Model Ordinance	Grado I	(b)	3	3	3	(c)	(c)	NE	7.5	0	Para ser de calidad comercial todo el cacao debe de estar libre de olores extraños y no debe estar adulterado.
		Grado II	(b)	4	8	6	(c)	(c)	NE	7.5	0	
Brasil	Consejo Nacional de Comercio Exterior	Superior	NE	4	2	(d)	2	(e)	NE	8.0	NE	2% máximo para cada defecto individual; la suma no debe exceder 4%.
		Bueno razonable	NE	6	4	(d)	4	(e)	NE	8.0	NE	4% máximo para cada defecto individual; la suma no debe exceder 6%.
		Subgrado	NE	8	8	5	10	(e)	NE	8.0	1	Ligero olor a humo permitido.
Camerún	ONCC	Grado I	(b)	3	3	3	(c)	(c)	NE	7.5	0	Estándares de la FAO. Para ser de calidad comercial, todo el cacao debe estar libre de olores extraños y no debe estar adulterado.
		Grado II	(b)	4	8	6	(c)	(c)	NE	7.5	0	Como para el Grado I.
		Por debajo del estándar Cacao que excede los límites del grado II										Solo se puede comercializar con contrato especial.
Congo	OCC	Supérieure	NE	3	3	3	3	3	NE	NE	NE	3% máximo de granos infestados, germinados o planos.
		Courante	NE	4	8	6	6	6	NE	NE	NE	6% máximo de granos infestados, germinados o planos.
		Límite	NE	NE	20	12	12	12	NE	NE	NE	Empaques de "Supérieure" marcados con un disco, "Courante" con 2, y "Limite" con 3.
Costa de Marfil	Ministerio de Agricultura	Grado 1	Uniforme	3	3	3	(c)	(c)	(c)	8.0	0	Los lotes deben ser de color y sabor uniformes • libres de sabores mohosos o ahumados • máximo 10% en exceso o por bajo del promedio de un 1/3 del peso promedio de los granos (Grado 1 solamente)
		Grado 2	NE	4	8	6	(c)	(c)	(c)	8.0	0	
		Por debajo del grado	NE	Cacao que excede los límites del grado II								

Estándares Internacionales para la Evaluación de la Calidad y el Sabor del Cacao (ISCQF)

Protocolo para Análisis Externo y Prueba de Corte de Granos de Cacao

Fecha del primer borrador: 28 de febrero de 2020

País	Autoridad que emite la norma	Descripción	Cuento de granos por 100 gramos	Defectos (porcentualmente)							% Materia 1 extraño	Otras especificaciones y comentarios
				Mo-hoso	Piza-roso	Infes-tado	Germinado	Pla-no	Vio-leta	Humed ad		
República Dominicana	Departamento de Cacao, Ministerio de Agricultura	Sánchez	159	4	NE	3	3	(e)	NE	9.5	1	No permitidos los granos ahumados • 6% máximo de conteo defectuoso en cacao de exportación.
		Hispaniola, Grado I	120	3	1	3	3	(e)	10	7.5	0	Los empaques y documentos de cacao que no cumplan con los estándares de calificación se deben marcar con "comercio de inventario", y se deben vender bajo contrato especial y contra entrega de la muestra
		Hispaniola, Grado II	130	3	3	3	3	(e)	15	7.5	0	
Ecuador	Ministerio de Industria y Comercio, etc.	ASSPS	71-74	0	5	0	0	0	10	NE	0	
		ASSS	75-77	1	9	(d)	(d)	(d)	15	NE	0	
		ASS	81-83	3	12	(d)	(d)	(d)	20	NE	0	
		ASNE	81-83	2	13	(d)	(d)	(d)	25	NE	0	
		ASW	80-91	5	18	(d)	(d)	(d)	25	NE	0	
		ASES	80-83	2	18	(d)	(d)	(d)	30	NE	0	
		ASE	91-95	6	30	(d)	(d)	(d)	25	NE	0	
Gabón		Natural	80-83	4	19	(d)	(d)	(d)	30	NE	0	Puede incluir 1% de granos planos, 1% de granos dañados por Monilia, 1% dañados por insectos y 1% de granos negros.
		Supérieure	NE	3	3	3	3	3	NE	NE	NE	3% máximo de granos infestados, germinados o planos.
		Courant	NE	4	8	6	6	6	NE	NE	NE	6% máximo de granos infestados, germinados o planos.
		Límite	NE	NE	20	12	12	12	NE	NE	NE	
Ghana	Ministerio de Agricultura	Grado I	NE	3	3	3	(c)	(c)	NE	7.5	0	
		Grado II	NE	4	8	6	(c)	(c)	NE	7.5	0	
Indonesia	INCA	Grado AA I	≤ 85	3	3	3	(c)	(c)	NE	7.5	0	Para ser de calidad comercial todo el cacao debe estar libre de olores extraños y no debe estar adulterado
		Grado AA II	≤ 85	4	8	6	(c)	(c)	NE	7.5	0	
		Grado A I	≤ 100	3	3	3	(c)	(c)	NE	7.5	0	
		Grado A II	≤ 100	4	8	6	(c)	(c)	NE	7.5	0	Ningún insecto vivo.
		Grado B I	101-110	3	3	3	(c)	(c)	NE	7.5	0	
		Grado B II	101-110	4	8	6	(c)	(c)	NE	7.5	0	Granos partidos, nibs o cascara < 3%.
		Grado C I	111-120	3	3	3	(c)	(c)	NE	7.5	0	
		Grado C II	111-120	4	8	6	(c)	(c)	NE	7.5	0	F' en la descripción indica aroma fino
Malasia	Autoridad Federal de Comercialización Agrícola	SMC 1-A	< 100	3	3	2.5	(c)	NE	NE	7.5	0	El cacao que presenta infestación viva (más de 10 insectos por empaque requiere ser fumigado)
		SMC 1-B	100-110	3	3	2.5	(c)	NE	NE	7.5	0	
		SMC 1-C	110-120	3	3	2.5	(c)	NE	NE	7.5	0	
		SMC 2-A	< 100	4	8	2.5	(c)	NE	NE	7.5	0	
		SMC 2-B	100-110	4	8	2.5	(c)	NE	NE	7.5	0	
		SMC 2-C	110-120	4	8	2.5	(c)	NE	NE	7.5	0	



Estándares Internacionales para la Evaluación de la Calidad y el Sabor del Cacao (ISCQF)

Protocolo para Análisis Externo y Prueba de Corte de Granos de Cacao

Fecha del primer borrador: 28 de febrero de 2020

País	Autoridad que emite la norma	Descripción	Cuento de granos por 100 gramos	Defectos (porcentualmente)							% Materia 1 extraño	Otras especificaciones y comentarios
				Mohoso	Pizarroso	Infestado	Germinado	Plano	Violeta	Humedad		
		Por debajo del estándar	> 120	> 4	> 8	> 5		(c)	NE	NE	NE	
Nigeria	Servicio federal de inspección de la producción agrícola	Grado 1	(b)	3	3	3	(c)	(c)	NE	7.5	0	Para ser de calidad comercial todo el cacao debe estar libre de olores extraños y no debe estar adulterado.
		Grado 2	(b)	4	8	6	(c)	(c)	NE	7.5	0	
		Por debajo del estándar	Cacao que excede los límites del Grado II									
Papúa Nueva Guinea	Junta del Cacao	Calidad de exportación	d	5	1	(d)	(f)	(f)	NE	5.5-7.5	1	Proceso de fermentación y secado aprobado por la Junta, libre de olores extraños.
Sierra Leona	SLPMB	Grado 1	< 96	3	3	3	3	3	NE	NE	NE	15% máximo de granos mohosos, apizarrados, infestados, germinados o planos.
		Grado 2	< 96	4	8	6	6	6	NE	NE	NE	30% máximo de granos mohosos, apizarrados, infestados, germinados o planos.
		Subgrado	Cacao que excede los límites del Grado 2									
Islas Salomón	Autoridad de exportación y mercadeo de productos básicos	Grado 1	NE	3	3	3	(c)	(c)	NE	NE	0	El cacao para exportación debe estar fermentado, totalmente seco, libre de olores anormales o extraños y libres de adulteración, razonablemente libre de insectos vivos, granos partidos, fragmentos y partes de la mazorca.
		Grado 2	NE	4	8	6	(c)	(c)	NE	NE	0	
Togo		Grado 1	(b)	3	3	3	(c)	(c)	NE	7.5	0	Para ser de calidad comercial todo el cacao debe estar libre de olores extraños y no debe estar adulterado.
		Grado 2	(b)	4	8	6	(c)	(c)	NE	7.5	0	
		Por debajo del estándar	Cacao que excede los límites del Grado 2									
Vanuatu	Departamento de Agricultura	I - A	< 100	3	3	3	(c)	(c)	NE	7.0	NE	
		I - B	101-120	3	3	3	(c)	(c)	NE	7.0	NE	
		II	< 120	4	< 8	< 6	(c)	(c)	NE	7.0	NE	
		Por debajo del estándar	< 120	5-10	8	6-20	(c)	(c)	NE	7.0	NE	
		Inferior	> 200	> 10	> 50	> 20	(c)	(c)	NE	7.0	NE	
Estados Unidos	FDA	FDA Defect Levels Handbook	NE	4	NE	4	NE	NE	NE	NE	0	El cacao debe estar en buen estado, razonablemente libre de materiales u olores extraños, libre de infestación viva y no adulterado. El conteo total de granos defectuosos no puede exceder el 6%.
Samoa Occidental	Ley del Cacao de 1989	Estándar de exportación	< 100	5	5	(c)	5	(e)	NE	5.5-7.5	1	Los granos apizarrados, planos, quebrados, fragmentados, germinados o defectuosos no deben exceder el 5%. Libre de olores desagradables y extraños.
Zaire		Bonne Qualité	< 80	5	5	5	NE	NE	NE	NE	NE	10% máximo de moho e infestación.
		Courante	81-85	5	5	5	NE	NE	NE	NE	NE	10% máximo de moho e infestación



Fuente: Robin Dand and J.J. Scheu, 1995.

Clave:

NE – No especificado.

- (a) Esta ordenanza ha sido adoptada por varios países, en algunos casos con modificaciones, pero no tiene poder ejecutivo *per se*.
- (b) No más del 12% de los granos debe de estar por fuera del rango +/- un tercio del peso promedio.
- (c) Incluido en infestado por insectos.
- (d) Incluido en mohoso.
- (e) Incluido en germinado.
- (f) Incluido en material extraño.
- (g) Lista detallada de descuentos de acuerdo con el tamaño del grano.
- (h) Si la descripción incluye 'Cultivo Principal'
- (i) Los granos planos se deben considerar como defectuosos solamente si el lote no está sujeto a un descuento o reemplazo por conteo de granos.
- (j) El lote debe de estar seco.
- (k) Considerado como mazorca de cacao.

Borrador público-para revisión

Anexo C – Términos y definiciones

NOTA – se completará esta sección cuando termine el proceso de revisión

Término	Definición	Fuente
Agrietamiento		
Aroma		
Cotiledón		
Especificaciones		
Evaluación sensorial		
Granos apizarrados		
Granos dañados por o infestados de insectos		
Granos defectuosos		
Granos germinados		
Granos mohosos		
Guillotina		
Herramienta de referencia de colores		
Infestación		
Inocuidad alimentaria		
Licor de cacao		
Luz día		
Mazorca		
Muestra de ensayo		
Muestra de referencia		
Nibs		
Olor		
Oxidación superficial		
Patógenos		
Prueba de corte		

Anexo D – Materiales usados para este protocolo y lecturas de referencia (en inglés)

- Association of Southeast Asian Nations (2014) ASEAN Stan 34:2014 Standard for Cacao Bean. ASEAN Trade Repository. Jakarta, Indonesia [Online] <https://www.asean.org/wp-content/uploads/images/Community/AEC/AMAF/OtherDocuments/ASEAN%20Standard%20for%20Cacao%20Bean.pdf> [Accessed 23 July 2018]
- Bray, J. (2012) The Golden Cacao Cut. *In: On the Cocoa Trail.* [Online] <https://onthecocoatrail.com/2012/06/27/the-golden-cut/> [Accessed 24 July 2018]
- CAOISCO/ECA/FCC (2015) Cocoa Beans: chocolate and cocoa industry quality requirements. September 2015. End, M.J. and Dand R. (eds).
- Cocoa of Excellence Programme (2019) Technical Procedures for Processing the Cocoa

Bean Samples from Participating Countries – from Reception, Physical Quality and Processing into Liquor and Chocolate for Flavour Sensory Evaluation.

- CocoaSafe (2015) Grading Cocoa Beans. *In: Capacity Building and Knowledge Sharing in SPS for Cocoa in Southeast Asia*. [Online] <http://www.cocoasafe.org/Articles.asp> [Accessed 24 July 2018]
- Conseil du Café-Cacao (n.d) Normes d'exportation du cacao. Le Conseil du Café-Cacao. [Online] http://www.conseilcafecacao.ci/index.php?option=com_content&view=article&id=109&Itemid=180 [Accessed 26 February 2019]
- European Committee for Standardization (2002) European Standard EN 12464-1: Light and lighting – Lighting of work places – Part 1: Indoor work places. Brussels [Online] http://www.ageta.lt/app/webroot/files/uploads/filemanager/File/info/EN_12464-1.pdf [Accessed 4 July 2019]
- Fine Cacao and Chocolate Institute (2016) FCCI Cacao Grader Evaluation Version 1.0. [Online] https://chocolateinstitute.org/wp-content/uploads/2017/05/FCCI_evaluation_english_1.0.pdf. [Accessed 3 August 2018]
- International Organization for Standardization (2017) ISO 2451:2017 Cocoa Beans – Specifications and quality requirements. Geneva, Switzerland.
- International Organization (2011) ISO 11037:2011 Sensory Analysis – Guidelines for Sensory Assessment of the Colour of Products. Geneva, Switzerland.
- International Trade Centre UNCTAD/WTO (2001) Cocoa: A Guide to Trade Practices. Geneva, Switzerland. [Online] <http://www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Publications/Cocoa%20-%20A%20Guide%20to%20Trade%20Practices%20English.pdf> [Accessed 20 Jan 2019]
- Kreslin, R., M. Calvo, P., G. Corzo, L., and Peer, P. (2014) Linear Chromatic Adaptation Transform Based on Delauney Triangulation. *Mathematical Problems in Engineering*, [Online] 9 (2), 1–9. https://www.researchgate.net/publication/262363050_Linear_Chromatic_Adaptation_Transform_Based_on_Delaunay_Triangulation?sg=KF3zNeiSQRk-j5cX0bj_5YIq0BHFpLy7P1CSvJ80CH4DUaqFxcHOGWf_lfRarCvUjAL2NEfCHg [Accessed 24 July 2018].
- Myers, M. E., Nwozu, C. V., Whitacre, E. J., and Hammerstone, Jr., J. F. (2003) United States of America Patent No. US 6,582,747 B2. [Online] <https://patentimages.storage.googleapis.com/03/12/90/ddc53bc263dbf8/US6582747.pdf> [Accessed 24 July 2018]
- Pascale, D. 2006. RGB Coordinates of the Macbeth ColorChecker. The BabelColor Company. [Online] <https://pdfs.semanticscholar.org/0e03/251ad1e6d3c3fb9cb0b1f9754351a959e065.pdf?ga=2.190705007.594650017.1532425483-1220461774.1532425483> [Accessed 24 July 2018]
- Seguire, E. (2014) Operating Procedures and Recommendations for Equipment Operation - Laboratory Evaluation of Cocoa Beans, Version 1.0. Pennsylvania, Seguire Cacao Cocoa and Chocolate Advisors

- Sukha, D. (2017) Elements of a harmonized international standard for cocoa flavour assessment – a proposal for further consultation. [Online] <http://www.cocoaofexcellence.org/info-and-resources>
- Sukha, D.A., Ali, N.A. (2017). Chapter 27: Analysing sensory and processing quality of cocoa. *In: Achieving sustainable cultivation of cocoa – Volume 1 Genetics, Breeding, Cultivation and Quality*. Umaharan, P. (ed). Burleigh Dodds Science Publishing. Cambridge, UK.
- Sukha, D.A, Rohsius, C (2004) Cocoa Cut test chart. Technical Guide. The University of the West Indies, Cocoa Research Centre and University of Hamburg, Bio Centre Klein Flottbek.
- United States Food and Drug Administration. (2017) MPM: V-4. Chocolate, Sugars, and Related Products. [Online] <https://www.fda.gov/ucm/groups/fdagov-public/@fdagov-afda-ice/documents/webcontent/ucm074445.pdf> [Accessed 25 July 2018]
- Żyżelewicz, D., Budryn, G., Oracz, J., Antolak, H., Kręgiel, D., and Kaczmarska, M. (2018) The effect on bioactive components and characteristics of chocolate by functionalization with raw cocoa beans. *Food Research International* [Online] 113, 234-244. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996918305532?via%3Dihub> [Accessed 25 July 2018].

Anexo E – Siglas y abreviaturas

NOTA – se completará esta sección cuando termine el proceso de revisión

Sigla/ abreviatura	Significado
ANOVA	Analysis of Variance
ASEAN Stan	Association of Southeast Asian Nations Standards
CMAA	Cocoa Merchants' Association of America
FCC	Federation of Cocoa Commerce London
FDA	Food and Drug Administration
SEM	Standard Errors of Mean
SD	Standard Deviation
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
WTO	World Trade Organization

Anexo F – Proceso de redacción y revisión de este protocolo

- Redactado en inglés y revisado por Arisa Thamsuaidee, Brigitte Laliberté, Chinkee Lim, Dolores Alvarado, Pramitha Pothan y Sue González (Alianza entre Bioersity International y el CIAT/Programa CoEx)
- Borrador fechado 14 de septiembre de 2018 fue puesto a disposición de todos los miembros del Grupo de Trabajo y comentado por Ed Seguire (Seguire Cacao Cocoa & Chocolate Advisors/Guittard Chocolate), Pierre Costet (Valrhona Chocolate) y Julien Simonis (Belcolade/Puratos)
- Borrador discutido en la reunión del Grupo de Trabajo en París (octubre 2018)
Participantes:
 - Alianza entre Bioersity International y el CIAT – Arisa Thamsuaidee, Brigitte Laliberté, Chinkee Lim, Dolores Alvarado, Sue González
 - Barry Callebaut – Coralie Veyrac y Renata Januszewska
 - Puratos/Belcolade – Julien Simonis
 - CBI – Daphne Braak, Erik Plaisier, Nubia Martínez,
 - CRC/UWI – Darin Sukha
 - ECOM Trading – Daniel Domingo
 - EE/CDP – Cristina Liberati
 - FCCI – Carla Martin, José López Ganem
 - Guittard Chocolate– John Kehoe
 - LWR – Carolina Aguilar, Rick Peyser
 - Penn State University – Siela Maximova
 - Seguire Cacao Cocoa and Chocolate Advisors/Guittard Chocolate – Ed Seguire
 - Valrhona Chocolate – Pierre Costet
- Borrador revisado por Brigitte Laliberté y Dolores Alvarado (Alianza entre Bioersity International y el CIAT/Programa CoEx)
- Borrador fechado 28 de mayo de 2019 revisado por:
 - Barry Callebaut – Renata Januszewska
 - Bioersity International – Brigitte Laliberté
 - CRC/UWI – Darin Sukha
 - FCCI – Carla Martin
 - Puratos Belcolade – Julien Simonis
- Borrador revisado por Brigitte Laliberté y Dolores Alvarado (Alianza entre Bioersity International y el CIAT/Programa CoEx) y publicado en la página web de los ISCQF el 19 de julio de 2019
- Borrador revisado y actualizado después de su publicación por Brigitte Laliberté y Dolores Alvarado (Alianza entre Bioersity International y el CIAT/Programa CoEx) y vuelto a publicar en la página web de los ISCQF el 20 de diciembre de 2019
- Borrador revisado y actualizado después de su publicación por Brigitte Laliberté y Dolores Alvarado (Alianza entre Bioersity International y el CIAT/Programa CoEx) y vuelto a publicar en la página web de los ISCQF el 3 de marzo de 2020
- Borrador traducido al español por Alexandra Walter, revisado por Dolores Alvarado y publicado en el sitio web de los ISCQF el 3 de marzo de 2020

- Borrador traducido al francés en colaboración con la iniciativa del CNFA, revisado por Silvia Araujo de Lima y Brigitte Laliberte (Alliance de Bioversity International y CIAT/Programa CoEx) y Pierre Costet (Valrhona), y publicado en el sitio web de los ISCQF el 15 de julio de 2020.

Borrador público-para revisión