

MEJORAMIENTO Y HOMOLOGACIÓN DE LOS PROCESOS Y PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN, VALIDACIÓN Y PRODUCCIÓN DE SERVICIOS EN CACAO Y CAFÉ

Estación Experimental Tropical Pichilingue
Programa Nacional Cacao y Café
Publicación Miscelánea No. 433



Rey Loor Solórzano, PH.D.
Teresa Casanova Mendoza, Mgs.
Luis Plaza Avellán, Ing. Agr.

Protocolo 5

Calidad integral del grano y derivados

Zambrano, F.¹; Guerrero, H.¹; Plaza, L.¹; Jiménez, J.¹; Loo, R.¹

5.1. Análisis físico

5.1.1 Determinación de humedad

Para garantizar la calidad, el café debe secarse hasta llegar a una humedad de 10 a 12 %. Para medir la humedad se utilizan equipos electrónicos (determinador de humedad para café) (Foto 73).



Foto 73. Determinación de humedad.

5.1.2. Cálculo del rendimiento

Para calcular el rendimiento del café se procede de la siguiente manera:

Se pesan 300 gramos de café “bola seca” o “pergamino seco” (Peso 1) (Foto 74).



Foto 74. Peso de café bola.

Los 300 gramos de café se trillan en una máquina descascaradora (Foto 75).



Foto 75. Trillado de café bola.

¹ Programa Nacional Cacao y Café EE-Tropical Pichilingue

El café pilado se pesa en gramos (Peso 2) (Foto 76).



Foto 76. Peso de café pilado.

La cantidad inicial de café de 300 gramos (Peso 1), se divide para el peso de café pilado (Peso 2) (Foto 77).

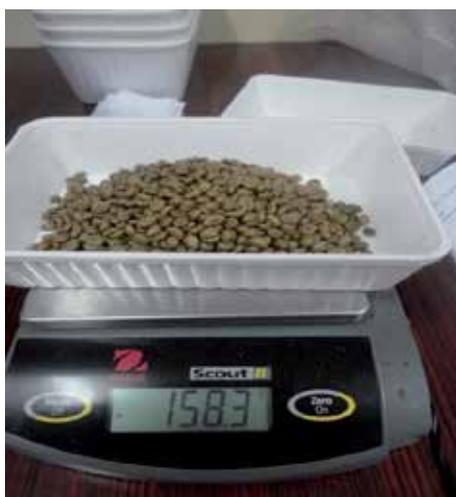


Foto 77. Peso de café oro.

El valor obtenido de la relación $\text{Peso 1}/\text{Peso 2}$, se define como el rendimiento del café verde.

5.1.3. Tamaño de grano (granulometría)

La clasificación del grano por tamaño se realiza mediante la prueba de tamizaje o granulometría, empleando un conjunto de zarandas, según la Norma ISO 4150. Los números de las zarandas a emplearse y el diámetro de las perforaciones, se indican en el cuadro 1.

Cuadro 1. Zarandas con sus diámetros de perforaciones usadas para la clasificación de los granos de café por tamaño

Orden	No. de Zaranda	Diámetro (mm)
1	20	8,00
2	19	7,50
3	18	7,10
4	17	6,70
5	16	6,30
6	15	6,00
7	14	5,60
8	13	5,16
9	12	4,75
10	11	4,36
11	10	4,00
12	base	0,00

Fuente: Norma ISO 4150:2011

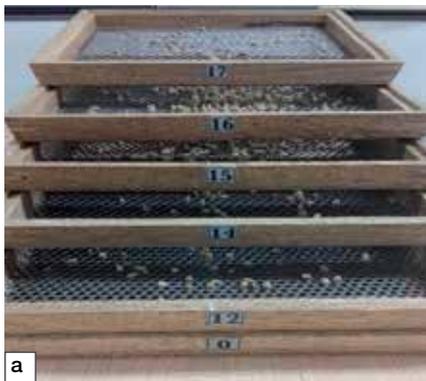
Para la prueba de tamizaje, se procede de la siguiente manera:

- Se pesan 100 gramos de café oro en una balanza de precisión.
- Se seleccionan y ordenan los tamices (zarandas), en forma secuencial, según su número, de mayor (arriba) a menor (abajo).
- Los 100 gramos de café oro se colocan sobre el juego de tamices (Foto 78).



Foto 78. Prueba de tamizaje.

- Se agita manualmente el juego de tamices, conteniendo los granos, con movimiento oscilatorio horizontal, durante 1 minuto, para que los granos de café se distribuyan uniformemente sobre las superficies perforadas de las zarandas (Foto 79a).
- Se golpea ligeramente el juego de tamices en forma vertical, sobre la superficie de trabajo, para que los granos retenidos en los agujeros caigan al tamiz siguiente (Foto 79b).



a



b

Foto 79. Retiro de los granos en las zarandas.

- Se toma el peso de los granos de café retenidos en cada uno de los tamices según su número, teniendo cuidado de sacar los granos que quedan retenidos en las perforaciones de los tamices; dichos granos pertenecen al tamiz en el cual quedaron retenidos (Foto 80).
- Este proceso se repite por tres veces para cada muestra de café y luego se calcula un promedio.
- Los resultados del peso por tamiz se expresan en porcentaje.



Foto 80. Peso de granos retirados de las zarandas.

5.1.4. Determinación de la densidad

La determinación de la densidad del café se realiza de la siguiente forma:

- Los granos de café verde se colocan en un recipiente medida de un litro, hasta su nivel a ras.
- Se golpea el recipiente-medida por espacio de un minuto, para que la muestra de café se compacte.
- Se añaden granos de café hasta completar nuevamente la marca de un litro.
- Este proceso se repite hasta que no bajen más los granos de café en el recipiente-medida; es decir, estén bien compactados.
- Posteriormente, se toma el peso de los granos contenidos en el recipiente-medida de un litro.
- El valor obtenido se expresa en gramos/litro, que corresponde a la densidad del café.



5.1.5. Análisis de defectos físicos del café verde “oro”

Este análisis se realiza en una muestra de 300 gramos de café oro, siguiendo un procedimiento como el que proporciona la NTE INEN-ISO 10470:2012 (Cuadro 2), determinándose la pérdida de masa real e impacto sensorial. Para efectuar el análisis de defectos, se realiza el siguiente procedimiento:

- Se pesan 300 gramos de café oro.
- Los 300 gramos de café pilado se colocan sobre una superficie plana, de color naranja o negro, y se examinan bajo luz natural difusa (no luz del sol directa).
- Se revisa manualmente, en forma sistemática, grano por grano, y se separan todos los defectos encontrados, los cuales se catalogan separadamente (Foto 81).
- Se pesa cada categoría de material extraño y defectos y se calcula la fracción de masa en porcentaje.
- Los valores obtenidos son equivalentes a “Unidades de Impacto en la Calidad”

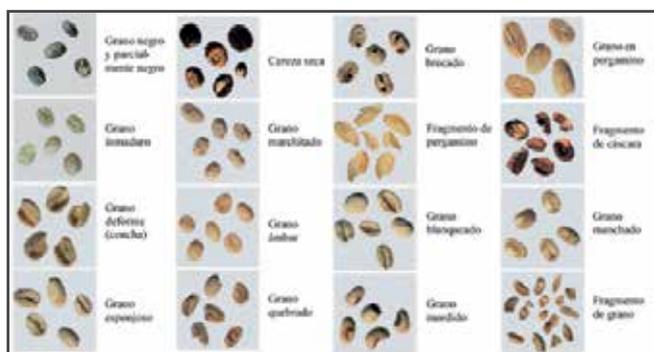


Foto 81. Defectos físicos de granos de café.

Cuadro 2. Tabla de referencia de defectos INEN-ISO (10470:2012).

Defectos	Pérdida de masa	Impacto Sensorial
	Coefficiente	Coefficiente
Piedras	1	0
Palos	1	0
Terrones	1	0
Materias metálicas	1	0
Otras materias extrañas distintas a mencionadas anteriormente	1	0
Grano en pergamino	0,5	0
Fragmento de pergamino	0,5	0
Cereza seca (coco)	0,5	0
Fragmento cáscara	0,5	0
Grano deforme, concha y oreja	0	0,5
Fragmento de grano	0,5	0,5
Grano quebrado	0,5	0,5
Grano dañado por insectos	0	0,5
Grano infestado por insectos	0	0,5
Grano mordido durante el despulpado, grano cortado	0	0,5
Grano negro y grano parcialmente negro	0	1
Grano negro-verde	0	1
Grano marrón ("ardido")	0	1
Grano ambar	0	0,5
Grano inmaduro; grano "queker"	0	0,5
Grano ceroso	0	0,5
Grano jaspeado; grano manchado	0	0,5
Grano marchitado	0	0,5
Grano esponjoso	1	0,5
Grano blanco	0	0,5
Grano que produce mal olor o sabor a fermento	0	1
Grano que produce otros sabores extraños	0	1
Total de defectos (g)		
Granos sanos (g)		
Total de muestra		

5.2. Análisis químico

5.2.1. Porcentaje de cafeína:

La determinación del contenido de cafeína se realiza mediante lecturas en Cromatografía Líquida de alta resolución (HPLC)

5.2.2. Porcentaje de glucosa

La determinación del contenido de azúcares se realiza mediante lecturas en un espectrofotómetro a 520 nm, el mismo que realiza una curva de la glucosa a 300 ppm.

5.2.3. Porcentaje de fructuosa y sacarosa

Para la determinación del porcentaje de fructuosa y sacarosa, los análisis se realizan mediante el método de Antora (Pereira, 1994).

5.2.4. Ocratoxina A

A 2,0 g de café tostado y molido se le agrega 5,0 ml de HCl 1 N y se agita por 5 minutos. Se agrega 10 ml de diclorometano y se agita por 15 minutos, luego se centrifuga a 3500 g por 15 minutos. Se elimina la capa superior y se filtra, se agrega 10 ml de NaHCO₃ 0.13 M pH 8.1 y se agita por 15 minutos. Se centrifuga 5 minutos a 3500 g y se utiliza 50 μ l para el análisis de absorbancia a 450 nm, mediante el método de ELISA.

5.3. Análisis sensorial

5.3.1. Preparación de la muestra

a. Tostación

- La muestra se debe tostar con una antelación máxima de 24 horas a la sesión de cata y se le debe dejar reposar por lo menos 8 horas (Foto 82).
- El perfil de la tostación debe ser de claro a claro-medio.
- La tostación debe llevarse a cabo en 8 minutos por lo menos y en no más de 12 minutos. No deben aparecer granos quemados (chamuscados).
- La muestra debe ser enfriada inmediatamente (sin utilización de agua).



Foto 82. Tostado del café.

- Cuando la muestra alcance la temperatura ambiente (aprox. 75° F o 24° C), se debe almacenar en envases herméticos o en bolsas no permeables, hasta que se caten, para reducir al mínimo la exposición al aire y prevenir la contaminación (Foto 83).
- Las muestras deben ser almacenadas en un lugar oscuro fresco, pero no se deben refrigerar ni congelar.



Foto 83. Café tostado.

5.3.2. Establecimiento de medidas

a. Molienda

- La molienda debe ser homogénea (Foto 84).
- La composición de las partículas debe tener un diámetro equivalente a 500 μ (molienda media).



- Para evitar la mezcla de muestras de café, se debe limpiar el interior del molino, introduciendo una pequeña cantidad de café por evaluar y accionar el interruptor. Este café se debe descartar, ya que lleva partículas de una muestra de café molida con anterioridad.
- Se debe limpiar cada vez el molino, con parte de la muestra que se va evaluar.



Foto 84. Café molido.

b. Pesaje de la muestra

- La cantidad de café molido debe ser 5,5% del total de la infusión.
- Se emplean 11 gramos de café molido por 200 mililitros de agua (8,25g / 150ml)
- En la catación se utilizan 5 tazas de café y cada una debe tener la misma concentración de café-agua.

c. Agua para catación

- El agua debe ser limpia y de dureza media.
- Para preparar la infusión se usa agua hirviendo.

d. Catación de café: Procedimiento

Paso 1: La muestra se examina visualmente para verificar el grado de tostación, de acuerdo a los siguientes niveles de coloración del tostado (www.cafelanacional.com/nosotros/tueste-a-la-medida/):



Paso 2: Se evalúa la fragancia seca, oliendo los granos molidos secos dentro de un periodo de 15 minutos después que la muestra se ha molido (Foto 85a).

Paso 3: Se coloca agua hirviendo en las tazas con café tostado y molido.

Paso 4: Después de la infusión con agua, la capa superior de sólidos se deja intacta de 3-5 minutos.

Paso 5: La ruptura de la taza se hace revolviendo tres veces, permitiendo después que la espuma se deslice hacia abajo por la parte posterior de la cuchara, mientras que se percibe el aroma.

Paso 6: Cuando la muestra se ha enfriado alrededor de 71 °C, de 8-10 minutos de preparada la infusión, se debe comenzar la evaluación de la bebida (Foto 85b).



Foto 85. a-b Proceso de catación del café.

La evaluación sensorial del café enfatiza los caracteres deseables: aroma, sabor, acidez y cuerpo. Para evaluar cada una de las características organolépticas se emplea la siguiente escala ordinal:

Escala de calidad			
Buena	Muy buena	1ra. calidad	Excepcional
6,00	7,00	8,00	9,00
6,25	7,25	8,25	9,25
6,50	7,50	8,50	9,50
6,75	7,75	8,75	9,75

Sistema de calificación (SCAA)

- Zambrano F. 2014. Determinar la calidad de granos de selecciones avanzadas de café robusta (*Coffea canephora*), Tesis de Grado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. p. 95-107.

BIBLIOGRAFÍA

- Café la Nacional. Disponible en la página www.cafelanacional.com/nosotros/tueste-a-la-medida/, consultado el 14 de diciembre del 2015.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). 2006. NTE INEN 1123:2006. Café tostado y molido, Requisito. Quito, Ecuador.
- _____. 2012. NTE INEN-ISO 10470:2012. Café verde. Tabla de referencia de defectos: Clasificación y requisitos. Quito, Ecuador.
- _____. 2013. NTE INEN-ISO 4150:2013. Café verde. Análisis de granulometría – tamizado manual (IDT) Quito, Ecuador.
- Jiménez, J. 2000. Efecto de dos métodos de fermentación sobre la calidad de tres grupos de cacao *Theobroma cacao* L. cultivado en la zona de Quevedo provincia de los Ríos. Tesis Ing. Agr. Guaranda, Ecuador. Universidad Estatal de Bolívar. p. 20.
- Pereira, N.A.M. 1994. Selecao de genotipos para producao de manteiga de cacao no vale de Ribeira Sao Paulo. Itubuna, Bahía, Brasil. CEPLAC. p. 6.
- SCAA (Specialty Coffee Association of America). 2008. Protocolo de catación de SCAA.

