

## Anexo D. Prácticas de cosecha y Post-cosecha

La información para este capítulo se ha extraído de *CAOBISCO/ECA/FCC Cocoa Beans: Chocolate and Cocoa Industry Quality Requirements. September 2015* (End, M.J. and Dand, R., Editors), capítulos principalmente desarrollados por los miembros del Comité Técnico y por aquellos que han contribuido. Recomendamos vivazmente que Usted busque información útil en esta guía la cual proporciona una amplia visión general de los procedimientos posteriores a la cosecha, con estándares sobre la calidad del cacao internacionalmente aceptados, así como los métodos de prueba de calidad. La guía se puede descargar en [www.cocoaquality.eu](http://www.cocoaquality.eu).

### COSECHA

- Mantenga las herramientas y los equipos limpios y en buen estado.
- Coseche las bellotas tan pronto como estén maduras: por lo general, se cosecha cada semana durante los períodos pico y cada dos semanas en períodos no pico.
- Lleve a cabo un chequeo de saneamiento semanal separado y retire las bellotas enfermas, dañadas por insectos y petrificadas utilizando herramientas que sólo se usan para este propósito.
- Evite dañar los cojines de flores y otras partes del árbol al cortar las bellotas.
- Evite cortar o herir innecesariamente las bellotas: no use un machete para recoger las bellotas del suelo.
- No almacene las bellotas heridas o dañadas por más de un día antes de abrirlas y fermentarlas.
- Las bellotas no dañadas normalmente deben abrirse dentro de la semana de la cosecha.
- Mantenga las herramientas limpias y el equipo, usado para abrir las bellotas, limpio y bien mantenido.
- Abra las bellotas sin causar ningún daño a los granos.
- Deseche aquellos granos que estén mohosos, enfermos, descoloridos, dañados o germinados.
- Mantenga los granos de buena calidad libres de contaminación a medida que son movidos a la zona de fermentación.

## FERMENTACION

Asegúrese de que el método de fermentación sea apropiado para el tipo de grano, que lo sea el clima, la cantidad de granos y la tecnología localmente disponible. El proceso de fermentación utilizado debe ser de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles que resalten las cualidades intrínsecas de la genética y del "terroir" y que sigan las siguientes directrices:

- Sólo deben usarse semillas de bellotas sanas para la fermentación.
- La eliminación de las placentas, granos vacíos y enfermos debe hacerse después de la rotura de vaina.
- Fermentación en cantidad suficiente (la cantidad mínima de granos húmedos es de 100 kg = 1.000 bellotas) para permitir condiciones de fermentación adecuadas.
- Apilado, cesta o caja de fermentación, u otro proceso tradicional
- La masa a fermentar se deberá cubrir y proteger de la lluvia y/o del frío
- La duración de la fermentación dependerá de la variedad y de las condiciones locales (entre 2-7 días)
- El giro de la masa de fermentación se deberá realizar de manera adecuada, dependiendo de la variedad de grano de cacao. Si se desconoce, use 24, 48 y 96 horas después del inicio de la fermentación.
- Sólo muestras experimentales podrán ser producidas mediante un método de "micro-fermentación" (en bolsas de malla colocadas dentro de grandes masas de fermentación de cacao).

## SECADO

El contenido de humedad final de las muestras debe ser inferior al 8% y deberá seguir estas directrices:

- Secado al sol recomendado (cuando sea posible)
- Se requiere protección contra la lluvia durante el proceso de secado.
- Recubrimiento de los granos durante la noche.
- El espesor de la capa de secado deberá ser entre 3 y 5 cm para evitar el enmohecimiento o la sobre-fermentación
- El secado óptimo es de 6.5-7.8% de humedad (con una duración de 5 a 10 días, generalmente)
- El secado se completa cuando los granos son crujientes y han perdido elasticidad cuando se presiona con la mano.

## **MICRO-FERMENTACION (Muestras experimentales)**

*Estas son directrices sobre las técnicas de procesamiento pos cosecha adecuadas para cuando se dispone de cantidades limitadas de granos, desarrolladas por D. Sukha y E. Seguíne.*

Típicamente, las fermentaciones requieren unos 50 kg de granos húmedos, pero las pautas siguientes pueden ser usadas para preparar muestras para la evaluación del sabor cuando hay cantidades más limitadas de granos disponibles.

### **Cosechado, rotura de las bellotas y extracción de granos para fermentaciones en pequeña escala:**

Las directrices proporcionadas arriba deben ser seguidas para asegurar que solo las cosechas completamente maduras pero no sobre maduras y no enfermas, sean cosechadas. Cuando el método de micro fermentación por inserción en lotes se va a usar para fermentar una muestra de granos al interior de una bolsa de malla dentro de una masa de fermentación más grande, es importante asegurarse de que las bellotas que proporcionan los granos en la masa de fermentación circundante se cosechan el mismo día como las bellotas de la muestra.

### **Fermentación**

Las fermentaciones de muestras para pruebas de sabor pueden realizarse de diferentes maneras pero, independientemente del método utilizado, se deben llevar a cabo en un espacio cubierto y protegido que proporcione una protección adecuada contra la lluvia, el viento y la luz directa del sol así como comenzar inmediatamente o dentro de las seis horas después que han sido extraídos. El tiempo para el(los) giro(s) o mezcla de la masa de fermentación y el punto final óptimo de la fermentación variarán de acuerdo con la variedad. Para la mayoría de los tipos "Forastero" y "Trinitario" el primer giro será a las 48 horas, con un segundo giro a las 96 horas, y el punto final óptimo es probablemente entre 120 - 168 horas. Los tiempos de fermentación de las variedades Criollo podrían ser tan breves como 48 horas sin giro o con uno solo después de 24 horas. Independientemente de la variedad, el punto final óptimo puede evaluarse visualmente cortando algunos granos y buscando bordes internos bien definido.

### **Micro - fermentaciones con inserción en lotes**

Esta técnica puede usarse para fermentar muestras de granos contenidos dentro de una bolsa de malla (también conocida como bolsa "neta") dentro de una masa de fermentación más grande. El tamaño de la bolsa de malla puede adaptarse según la cantidad de granos disponibles y ha sido usada con éxito para muestras que van desde 200g a 3000g aproximadamente, aunque las muestras más típicas son de aproximadamente 750g a 1000g. Es importante mantener constante la relación superficie/volumen de la masa de fermentación y esto se puede lograr con pilas, canastas o cajas de fermentación de al menos 50 kg de capacidad. Para este fin, se pueden utilizar cestos de ratán tejido con dimensiones de

aproximadamente 38-50 cm de diámetro y 48 cm de profundidad. También se han obtenido buenos resultados utilizando canastas de lavado plásticas invertidas de dimensiones similares, a las que se ha retirado sus bases y reforzadas con aros de ratán. También se pueden utilizar cajas de fermentación de 60 x 60 x 60 cm (capacidad de 200 kg) o 90 x 90 x 90 cm (700 - 900 kg de capacidad).

Estos deben ser hechos de madera dura no resinosa adecuada con listones y con espacios suficientemente grandes para permitir el drenaje de los exudados de fermentación (conocidos como "sudores"), así como lo suficientemente pequeños para evitar que los granos pasen a través de los mismos.

La muestra de grano para la evaluación debe colocarse en bolsas etiquetadas, hechas de un material inerte tal como nylon o polietileno sin partes metálicas, y de un tamaño aproximado de 20 cm x 35 cm como para permitir una capa gruesa de 2 a 3 granos pueda expandirse plana en la caja de fermentación. Una abertura de malla de 10 mm en la malla permitirá un buen contacto entre la muestra y la masa de fermentación y el diámetro del hilo debe ser 0,7 mm o mayor para la resistencia. Como un punto de precaución, podría haber un riesgo de transferencia de sabor desde la masa de fermentación a la bolsa de malla en la microfermentación. Este posible efecto de la masa de fermentación se puede superar usando variedades similares sea en la masa de fermentación como en muestra en la bolsa de malla y/o utilizando una malla con abertura más fina (<10 mm).

Es importante que cada bolsa de malla no sea sobrellenada y que haya suficiente capacidad disponible para permitir que la bolsa se mantenga sostenida por cada extremo para facilitar el giro. La etiqueta de cada bolsa de malla debe contener información importante de la muestra tal como (pero no limitado a) el nombre del clon, la fecha del inicio de la fermentación, etc.

Las bolsas de malla deben ser enterradas entre 15 a 20 cm en la parte superior de la masa de fermentación asegurando que cada bolsa esté a al menos 5 cm de distancia de la pared de la caja y separada de otras bolsas por al menos 3 cm. Se pueden incluir un máximo de dos capas de bolsas, conteniendo cuatro bolsas por capa, pero debe haber al menos 3 cm de masa de fermentación de separación entre las capas y la capa superior debe estar cubierta con por al menos 5 cm de granos. La parte superior de la fermentación debe estar cubierta por al menos dos capas de hojas de plátano y dos capas de bolsas de yute para uso alimentario para el aislamiento.

El primer giro se hace después de 48 horas mediante la remoción de las bolsas de yute y las hojas, a continuación, se transfiere la parte superior de la masa de fermentación a una caja de plástico de uso alimentario o un cubo. Cada capa de masa de fermentación, bolsas de malla, así como la capa inferior de la masa de fermentación, se colocarán en cajas o cubos de plástico separados y se mezclan a fondo. Los granos en las bolsas de malla se mezclan sujetando los extremos de las bolsas individuales en cada mano sacudiéndolas de izquierda a derecha unas cuantas veces. Las capas de granos y bolsas de malla se reacomodan en orden inverso de

modo que la capa superior se mueve hacia el fondo y la capa inferior va a la parte superior, mientras que la capa central permanece en su lugar original y la masa se cubre nuevamente con las hojas de plátano y bolsas de yute. El segundo giro se realiza después de 96 horas repitiendo el proceso y el punto final óptimo es determinado mediante la evaluación visual de los granos como se ha descrito anteriormente

### **Fermentación Styro-enfriador**

Enfriadores de espuma de poliestireno de dimensiones de 27 cm (largo) x 6 cm (ancho) x 17 cm (diámetro) o 44 cm (largo) x 28 cm (ancho) x 29cm (diámetro) respectivamente son una forma conveniente de fermentar pequeñas (entre 15 - 30 kg) cantidades de granos de la misma variedad o una variedad definida de granos. Enfriadores de espuma de poliestireno son relativamente baratos y fáciles de conseguir en la mayoría de los países. De seis a ocho agujeros uniformemente espaciados a 4 cm de diámetro de 1,5 cm y están situados en la parte inferior para facilitar el drenaje y la aireación de la masa de fermentación. Se recomienda que le enfriadores (independientemente del tamaño) se colocan fuera de la tierra (en pequeños bloques de madera) para permitir un buen drenaje y aireación.

Nuevos enfriadores pueden ser inoculados artificialmente con una matriz micro-floral definida en intervalos particulares de tiempo, raspados de una caja de fermentación usada (de preferencia) o dejados para ser inoculados naturalmente por las moscas de fruta. La inoculación mediante una caja de fermentación usada se logra tomando raspaduras de las superficies interiores, superior e inferior y mezclando con el doble el volumen de agua (agua destilada es mejor) para crear una pasta. Esta pasta se mezcla firmemente con los granos húmedos cuando se rellenan en el refrigerador al comienzo de la fermentación para distribuir uniformemente el inóculo obtenido de la caja de fermentación a través de la matriz fresca de grano húmedo. A continuación, se cubre con hojas de plátano y la tapa de espuma de poliestireno correspondiente para retener el calor emitido durante la fermentación. Los granos se giran generalmente mezclando bien después de 48 horas y 96 horas y el punto final óptimo se determina mediante inspección visual

### **Aplicación recomendada de métodos de fermentación**

El método elegido de las opciones proporcionadas anteriormente debe ser apropiado tanto para las cantidades de granos húmedos disponibles como para los objetivos del estudio. El método de styro-enfriador se usa para masas de grano homogéneas o masa de granos definidas y requiere más granos que el método de micro fermentación por inserción en lotes. La microfermentación por inserción en lotes permite que se procesen más muestras, pero requiere masas de fermentación mayores (pilas madre/cajas) para insertar las bolsas de malla. También existe el riesgo potencial de una transferencia de sabor de la masa de fermentación más grande. Las microfermentaciones de bellotas únicas requieren pequeñas cantidades incontaminadas, pero con la desventaja de no poder promediar un mayor número

de bellotas. Por lo tanto, cada método utilizado tiene ventajas y desventajas que deben considerarse y ponderarse frente a los beneficios derivados del uso de un método particular.

## **Secado**

Los granos se deben secar cuidadosa y completamente. Cuando se ha utilizado el método de micro fermentación por inserción en lotes, las muestras se pueden secar en sus bolsas de malla, sin embargo, se debe tener mucho cuidado de que los granos no se diseminen formando solo una capa del grosor de un grano en la bandeja de secado ya que esto resultaría en un secado demasiado rápido debido a una exposición completa de todos los granos tanto al aire como al sol. Las muestras de fermentaciones en contenedores de espuma de poliestireno deben secarse en pequeñas pilas. Todas las muestras, incluyendo aquellas en bolsas de malla, deben ser apiladas por la noche para permitir que los niveles de humedad se equilibren.

Es esencial que cuando se preparen muchas muestras al mismo tiempo (por ejemplo, con micro-fermentaciones de inserción en lotes múltiples) no se mezclen durante el secado y se pueden usar bandejas con celdas individuales marcadas o separaciones que pueden usarse para minimizar este riesgo. El punto final óptimo de secado debe estar entre 6,5 - 7,8% de contenido de humedad que será evaluado mediante un medidor de humedad adecuadamente calibrado.