



Traducción del original de Smilja Lambert, Mars, Inc.

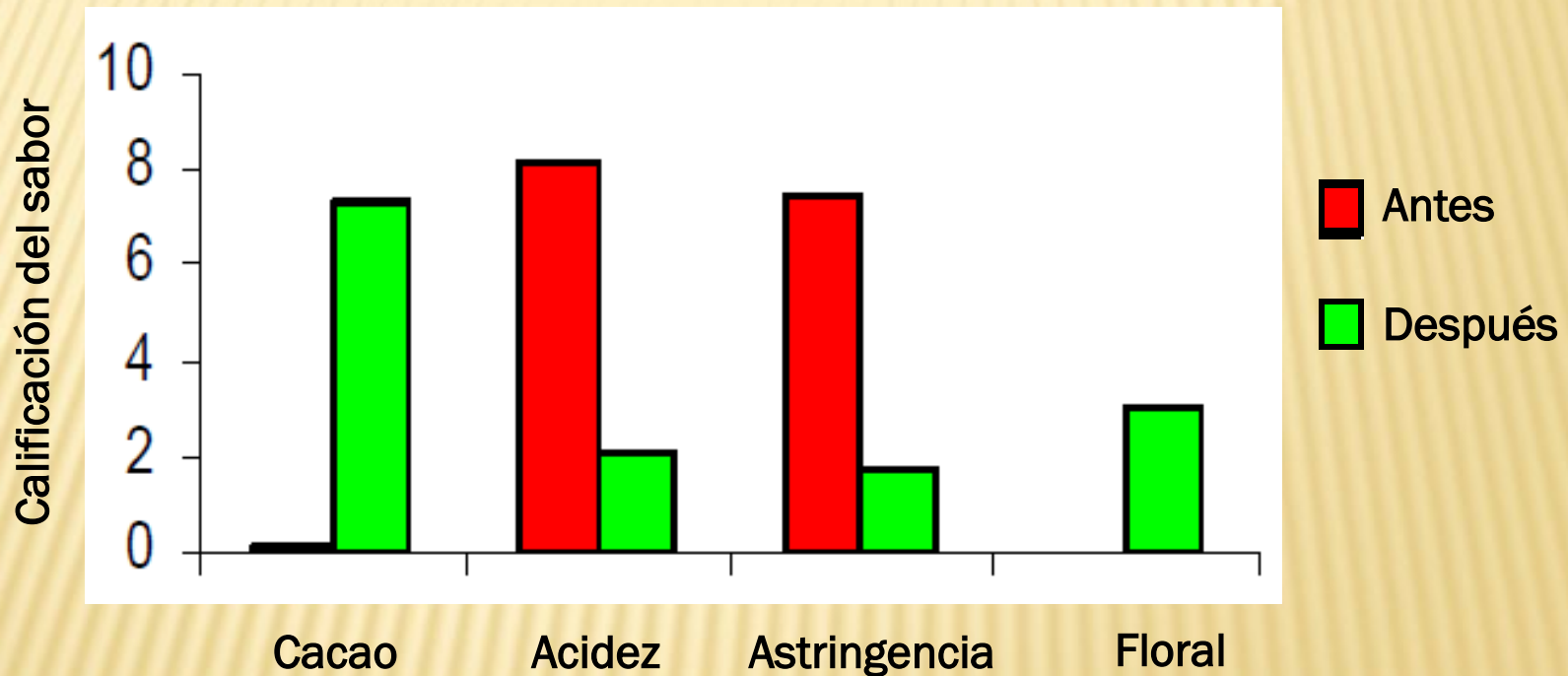
# FERMENTACIÓN DEL CACAO – ASPECTOS GENERALES

# IMPORTANCIA DE LA FERMENTACIÓN DEL CACAO

---

- ✘ **No hay sabor a chocolate** en los granos **sin** fermentar.
- ✘ Durante la fermentación se forman compuestos (precursores del sabor a chocolate) que reaccionarán entre ellos durante el tostado para formar el sabor a chocolate.
- ✘ El sabor a Chocolate se forma en **dos etapas**
  - + Fermentación → se forman los **precursores** del sabor
  - + Tostado → **esos precursores reaccionan**, formando el sabor a chocolate.

# FERMENTACIÓN – CAMBIOS DE SABOR





# FERMENTACIÓN DE GRANOS FRESCOS – CÓMO COMIENZA TODO

---

- × Cosecha
- × Quiebra de mazorcas
- × Empieza la fermentación
  - + Montón
  - + Cajas, cajones
  - + Canastos ...

# QUIEBRA DE MAZORCAS MADURAS





# FERMENTACIÓN EN MONTÓN





# MONTÓN LISTO PARA FERMENTAR



# FERMENTACIÓN TERMINADA





# FERMENTACIÓN EN CANASTOS



# CAJONES DE MADAGASCAR O DE CASCADEA





# CAJONES DE MADAGASCAR O DE CASCADA





# CAJONES DE FERMENTACIÓN





# SISTEMA MECANIZADO DE FERMENTACIÓN



# QUE ES LA FERMENTACIÓN DEL CACAO?

- ✘ Es un proceso que ocurre en dos etapas y en dos lugares:
  1. **Fermentación de los azúcares** de la pulpa que cubren los granos. Los azúcares se transforman en **alcohol y luego en ácido acético** (similar a la fermentación de la uva para producir vino y vinagre)
  2. Ácido acético, producido externamente, penetra a través de la cáscara y produce **reacciones bioquímicas en el grano** que son las responsables de la formación de los **precursores del sabor a chocolate**.



# GRANOS DE CACAO FRECOS CON PULPA



# FERMENTACIÓN DE LOS AZÚCARES DE LA PULPA

---

- × Causado por una **sucesión microbiana** (levadura, bacterias de ácido láctico, acetobacter)
  1. Fase anaeróbica – primeras 48 horas (la pulpa no permite la circulación de aire)
    - × **Fermentación de la levadura – azúcar en la pulpa se transforma en alcohol** – etanol
    - × Aumenta la temperatura – reacción exotérmica
    - × Formación de ácido láctico
    - × La pulpa que deshace – se escurre – penetra aire
- × **Composición de la pulpa:** Agua 82-87%, Azúcares 10-13%, Pentosán 2-3%, Ácido Cítrico 1-2%, Sales 8-10%

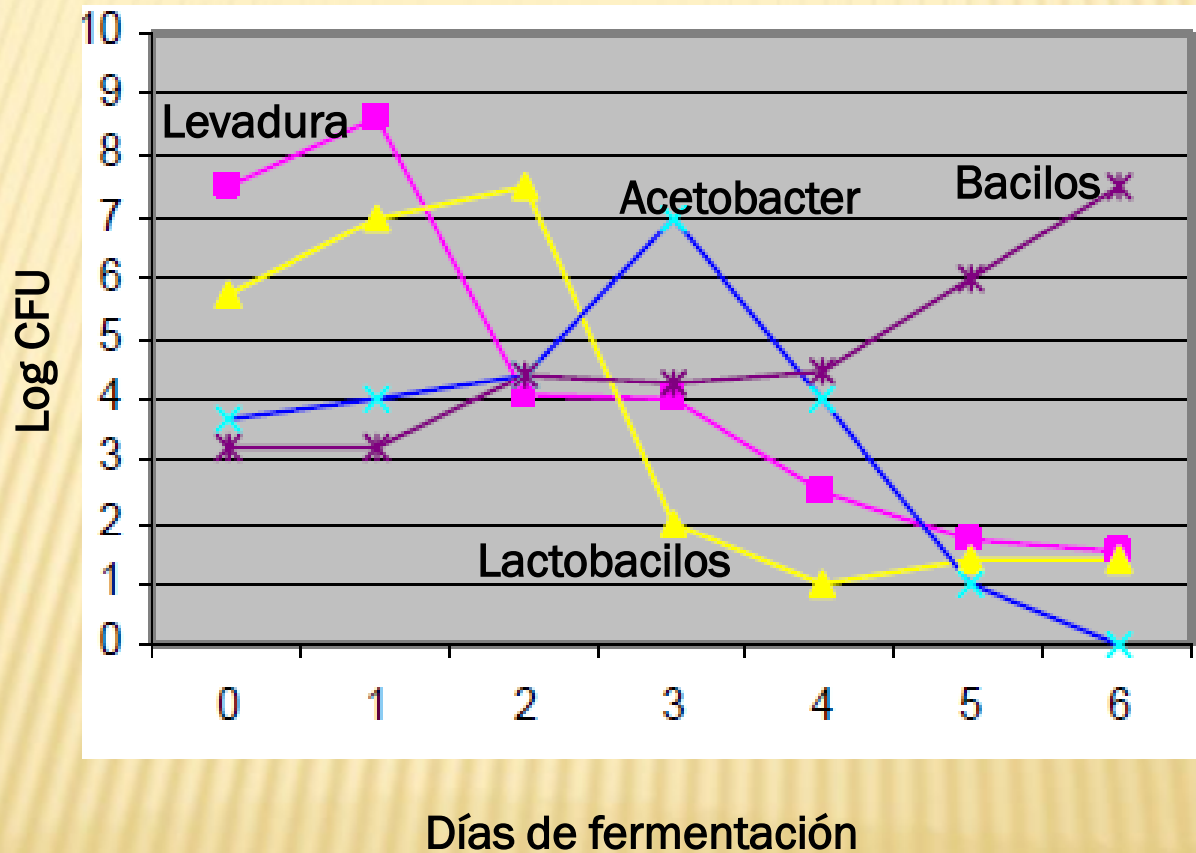


# FERMENTACIÓN DE LOS AZÚCARES DE LA PULPA

---

2. Fase aeróbica – día 3 en adelante –
  - × Aireación (La pulpa se escurre y se voltea la masa luego de 48 horas) permite el crecimiento de bacterias acetobacter (bacterias aeróbicas)
  - × Acetobacter **transforma el alcohol en el ácido acético.**
  - × Se produce una reacción exotérmica y aumenta la **temperatura hasta 50°C**
  - × **Ácido acético penetra el grano** y produce cambios que forman los precursores del sabor a chocolate.

# SUCESIÓN MICROBIANA EN LA FERMENTACIÓN DE LA PULPA

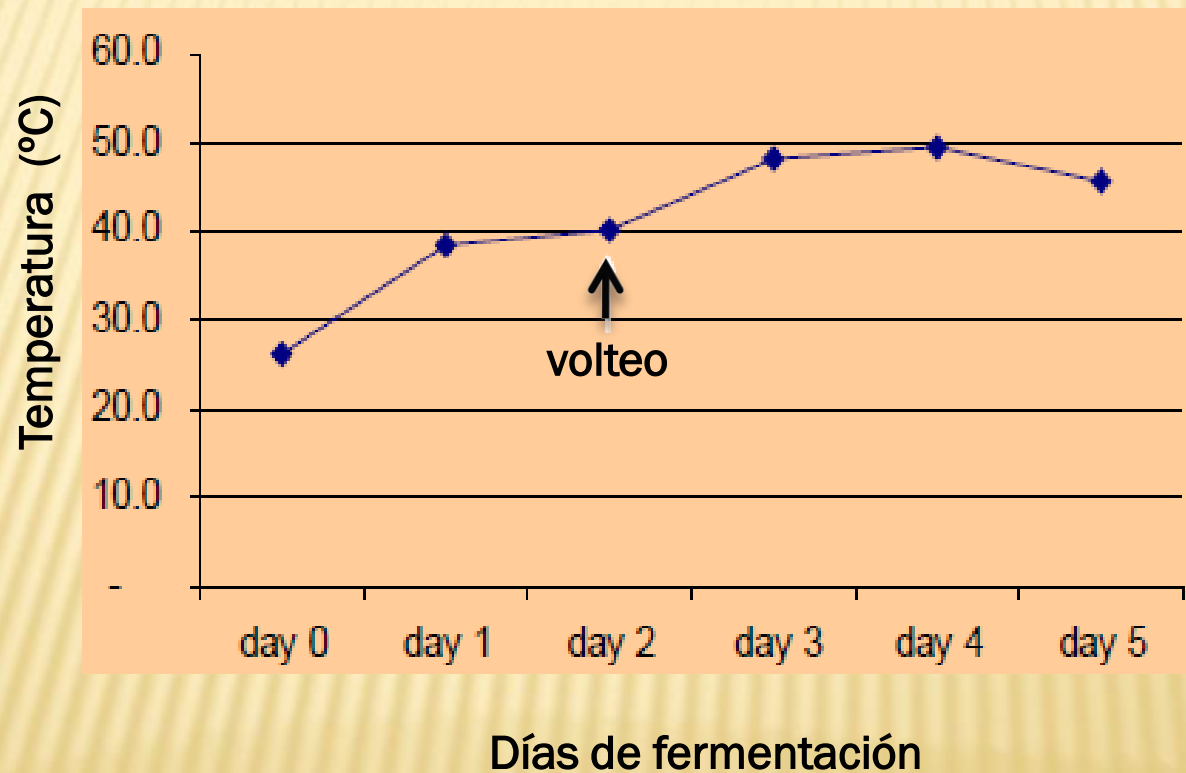




# ACCIÓN MICROBIANA EN LA PULPA



# TEMPERATURA DURANTE LA FERMENTACIÓN





# APARIENCIA EXTERNA DE LOS GRANOS ANTES, DURANTE Y DESPUES DE LA FERMENTACIÓN



# CAMBIOS INTERNOS EN LOS GRANOS DURANTE LA FERMENTACIÓN

- ✘ Ácido acético penetra el grano a través de la cáscara.
- ✘ Alta temperatura y efecto del ácido:
  - + Muere el grano
  - + Se interrumpe la estructura molecular interna





# CAMBIOS INTERNOS EN LOS GRANOS DURANTE LA FERMENTACIÓN

- ✘ Los granos de cacao están compuestos por células blancas (grasa/manteca, proteínas) y células moradas (polifenoles).
- ✘ Alta temperatura y efecto del ácido **interrumpen la estructura molecular interna**
- ✘ A causa de esta interrupción, los compuestos del grano se **mezclan y reaccionan entre ellos**.
- ✘ Reacciones entre proteínas, enzimas y polifenoles son cruciales para la formación de los **precursores del sabor a chocolate**.

# FIN DE LA FERMENTACIÓN – COMIENZO DEL SECADO

---

- ✘ El tiempo de fermentación es normalmente:
  - + Forastero 5-7 días
  - + Criollo 2-3 días
  - + **Trinitario 6-7 días**
- ✘ Estructura interna abierta con centro y exterior color café (marrón)
- ✘ Temperatura comienza a bajar
- ✘ Con menores temperaturas las bacterias de la putrefacción proliferan y mayor fermentación produce un “olor a jamón” típico de cacao sobrefermentado.



# SECADO DE GRANOS FERMENTADOS

- × Reducción de la humedad de 45% a 7%
- × Granos de cacao listos para ser transportados
- × **Continuación del proceso de fermentación**
- × Mientras el grano esté húmedo, se siguen formando las reacciones que **generan sabores**.
- × Fuerte reacción “café (marrón)” – **oxidación de polifenoles** – con reducción de sabores amargos y astringentes.
- × Secado solar es preferible para mejor calidad
- × Secado mecánico no es recomendado
  - + Más caro.
  - + Peligro de contaminación por humo.
  - + Retiene sabores ácidos.

# IMPORTANCIA DEL SECADO SOLAR

- ✘ Es la mejor forma para alcanzar alta calidad
- ✘ Significativa disminución de sabores amargos y ácidos:
  - + Se **evapora el ácido acético** – volátil - a través de la cáscara
  - + Durante un secado lento, los ácidos no volátiles – **ácido láctico** – es parcialmente transportado por el agua **hacia la cáscara**.
  - + Fuerte oxidación – color café de los polifenoles – produce **menor astringencia y amargor**.
  - + Continúa la formación de **sabores**.



# GRANOS SIN FERMENTAR (PÚRPURA) Y BIEN FERMENTADOS (CAFÉ)





# SECADO SOLAR EN GHANA





# BAILE DE LOS GRANOS DE CACAO- BRASIL



# SECADO SOLAR EN INDONESIA





# GRANDES SECADORES SOLARES EN INDONESIA



# SECADO EN PEQUEÑA ESCALA EN VIETNAM





# SECADO MECÁNICO



# FACTORES QUE INFLUYEN LA FERMENTACIÓN

- ✘ Madurez de las mazorcas
- ✘ Almacenamiento de la mazorcas
- ✘ Cantidad de granos
- ✘ Cantidad de pulpa
- ✘ Tipo de cacao
- ✘ Duración de la fermentación
- ✘ Volteos
- ✘ Efectos climáticos
- ✘ Enfermedades



# CONDICIONES CRÍTICAS PARA PRODUCIR GRANOS BIEN FERMENTADOS

---

- ✘ Mazorcas maduras en suficiente cantidad (mínimo 50 – 100 kg de grano en baba)
- ✘ Poca pulpa para favorecer baja acidez y mejor sabor
- ✘ Secado solar asegurará:
  - + Menor acidez
  - + Menor astringencia y amargor
  - + Mejor sabor a chocolate
- ✘ El sabor final del chocolate depende de factores genéticos del material sembrado.

# UNA BUENA FERMENTACIÓN NO ES SUFICIENTE PARA UN BUEN CHOCOLATE

- ✘ Siguiendo paso para un buen sabor a chocolate es un **buen tostado**.





# QUE TIENE DE ESPECIAL EL SABOR A CHOCOLATE?

---

- ✘ El sabor a chocolate nunca fue planificado por la naturaleza.
- ✘ De hecho, es el **resultado de la muerte del grano** de cacao y las reacciones de la posterior destrucción de la estructura interna.
- ✘ El sabor a chocolate es una **mezcla extremadamente compleja** de más de 500 compuestos.
- ✘ A medida que los procesos analíticos mejoran, aumentan la cantidad de compuestos identificados.
- ✘ No existe un buen sustituto artificial del sabor a chocolate.

**ENTONCES... DEBEMOS ESTAR MUY CONTENTOS  
QUE ESTE SABOR A CHOCOLATE EXISTE...**

