

Biotecnología Alimentaria: INDUSTRIA DE LOS VEGETALES FERMENTADOS

Máster Universitario en Ingeniería Química
Prof. María Martín Conde

Vegetales fermentados

Los alimentos fermentados se remontan a los orígenes de nuestro contacto con los alimentos

Junto con la deshidratación, es una de las técnicas más antiguas de conservar los alimentos

Los **vegetales fermentados** tienen la ventaja de que **no pierden nutrientes**, sino que ganan, y además **enriquecen la flora intestinal**

- Su sabor es superior al de un simple vegetal no fermentada, con un toque suavemente ácido que satisface al paladar.
- A temperatura ambiente, el azúcar de los vegetales se convierte en ácido láctico (**fermentación láctica**) que acidifica el medio.
- Es un proceso que no consume energía.
- Las bacterias que se producen durante el proceso fermentativo aportan beneficios muy provechosos.

Antecedentes Históricos

Nuestros antepasados fermentaban todo lo que tenían a su alcance:
vegetales, carnes, lácteos, cereales, legumbres y frutas

- * **Imperio Romano: chucrut** (col fermentada)
- * **Región del Cáucaso: kéfir** (leche fermentada)
- * **Asia: soja fermentada** de diferentes formas
 - miso** (pasta de soja cremosa y salada)
 - natto** (soja fermentada textura pegajosa)
 - tempeh** (pastel de soja fermentada)
 - shoyu** (salsa soja tradicional)
 - tamari** (salsa soja sin trigo ni gluten)
- * **China: kombucha** (bebida fermentada de té)
- * **Corea: kimchi** (col china o akusay fermentado)

Ejemplos de vegetales fermentados

¿Qué vegetales se pueden fermentar?

Se puede fermentar cualquier tipo de vegetal: dependiendo de la cantidad de agua que contenga, grado de maduración y textura

Se recomienda fermentar vegetales **más duros y fibrosos** para obtener un resultado más crujiente

Alimento	Ingrediente crudo	Microorganismos fermentadores
Aceitunas	Aceituna verde	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i>
Pepinillos	Pepinos	<i>Pediococcus cerevisiae</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i>
Chucrut	Col	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i>
Salsa de soja	Habas de soja	<i>Aspergillus oryzae</i> , <i>Zygosaccharomyces rouxii</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii</i>

Encurtidos

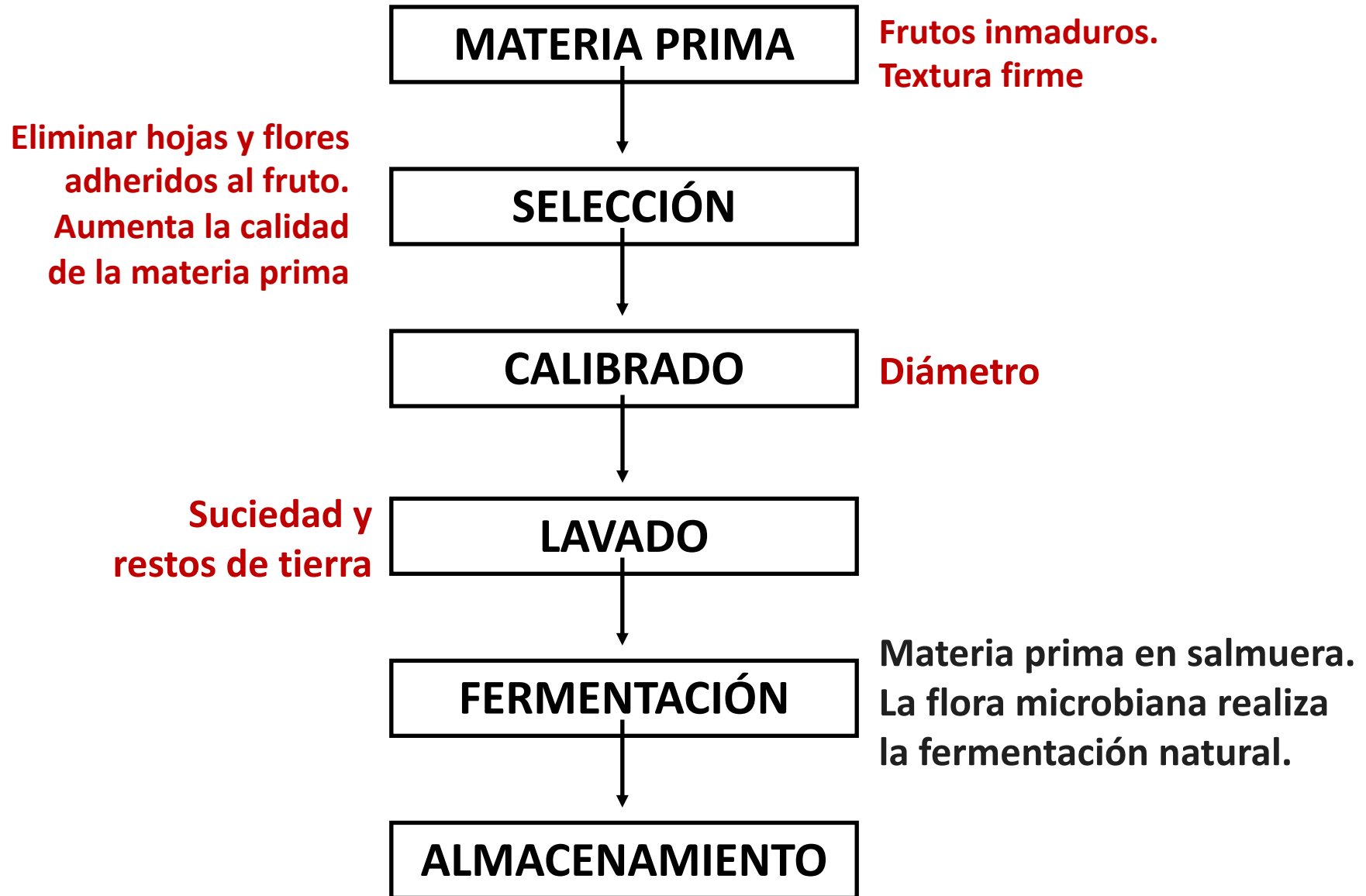
- Para la conservación de ciertos productos vegetales se realiza el proceso conocido como *encurtido*.
- En este proceso se produce una **fermentación láctica**, en la que suele utilizarse la propia microbiota mixta del vegetal o fermentos (como *Lactobacillus plantarum*).
- Es un **proceso natural** de **fermentación espontánea o con ayuda de cultivos iniciadores colocados en salmuera (disolución de agua y sal)**.
- La salmuera sirve de conservante natural y evita la putrefacción de la materia prima mientras dura la fermentación.

Fermentación láctica

La **fermentación láctica** es una **ruta metabólica anaeróbica** en la que se fermenta la glucosa para obtener **energía** y **ácido láctico** (fermentación homoláctica), además de otros ácidos (fermentación heteroláctica)



Proceso de Fabricación de Encurtidos



Preparación de la Salmuera

SALMUERA: Disolución de sal (cloruro sódico) y otros condimentos en la que se conserva un alimento

- Transcurridas 24 horas de la recolección; después de la selección, calibrado y lavado, **se introduce la materia prima en los bidones y se adiciona una salmuera que contenga 10-12% de sal.**
- El proceso completo puede durar **días, semanas e incluso meses.**
- Las **natas sobrenadantes** presentes en la superficie de la salmuera, constituidas por levaduras oxidativas y mohos, **se deben eliminar** con periodicidad para evitar el consumo por esos microorganismos del ácido láctico producido en la fermentación.

Cambios Físicos y Químicos en la Fermentación

Cambios físicos:

El **cambio de textura** de los productos durante la fermentación es el aspecto físico más importante, va a determinar las diferencias cualitativas entre los encurtidos procedentes de producto fermentado y fresco.

Cambios químicos:

El principal cambio químico consiste en la **transformación de los azúcares** contenidos en los frutos **en ácido láctico** debido a la acción microbiana.

Proceso de Producción y Envasado de Encurtidos



Envases

Se empleará como único material de envasado el **vidrio**.

Ventajas:

- Son impermeables al agua, gases, olores, etc.
- Son inertes.
- Se pueden someter a tratamientos térmicos.
- Son transparentes.
- Realzan el contenido que contienen.

Previamente al llenado, el envase debe ser lavado en una **lavadora de frascos**. A continuación, se lanza un **chorro de agua caliente**, manteniéndose los **frascos invertidos** para evitar contaminaciones y facilitar el escurrido antes del llenado.

Por último, se envía la materia prima por medio de una banda transportadora a la **llenadora-dosificadora**, que realiza el llenado de los frascos de manera precisa sin derramar el producto, ni contaminar la zona de cierre.

Líquido de Gobierno o de Cobertura

El preparado (líquido de gobierno) consistirá en una **disolución al 10% de vinagre** puro de vino en agua.

La **temperatura del líquido** en el momento de su incorporación será de unos **85°C**

La adición del líquido de gobierno debe cumplir:

- **Prevenir la pérdida de color** del producto.
- **Desplazar el aire** de los envases.
- **Mejorar el sabor y la conservación del alimento.**
- Actuar como **medio de distribución** para otros componentes (especias, aditivos, etc.).
- **Mejorar la transf. de calor** en las partes sólidas del producto.