

PASTEURIZACIÓN (LOUIS PASTEUR)



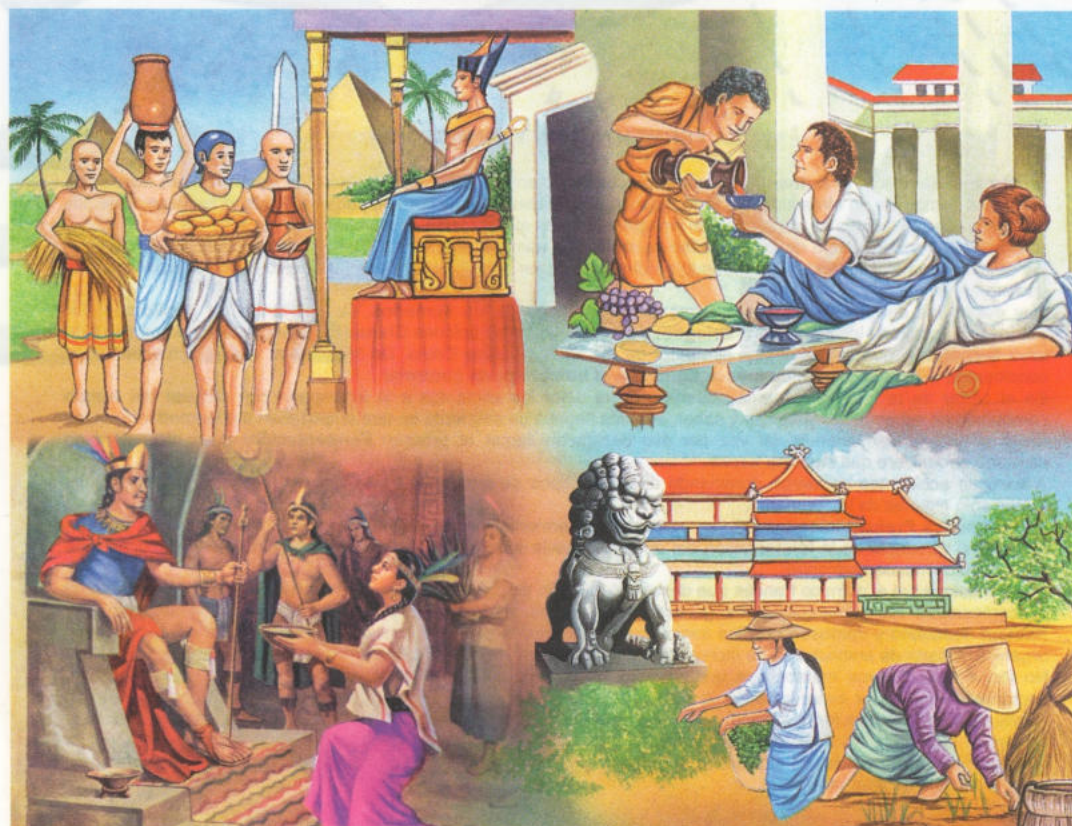
ESTERILIZACIÓN Y CONGELACIÓN



FERMENTACIÓN AERÓBICA Y ANAERÓBICA



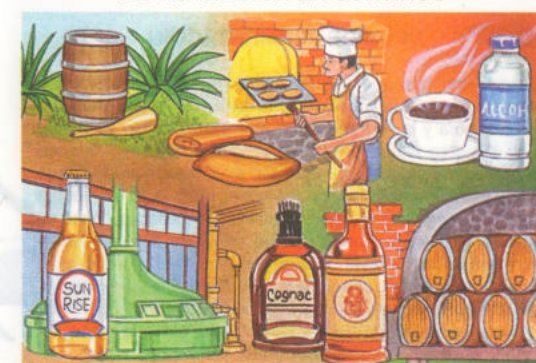
ALIMENTOS FERMENTADOS



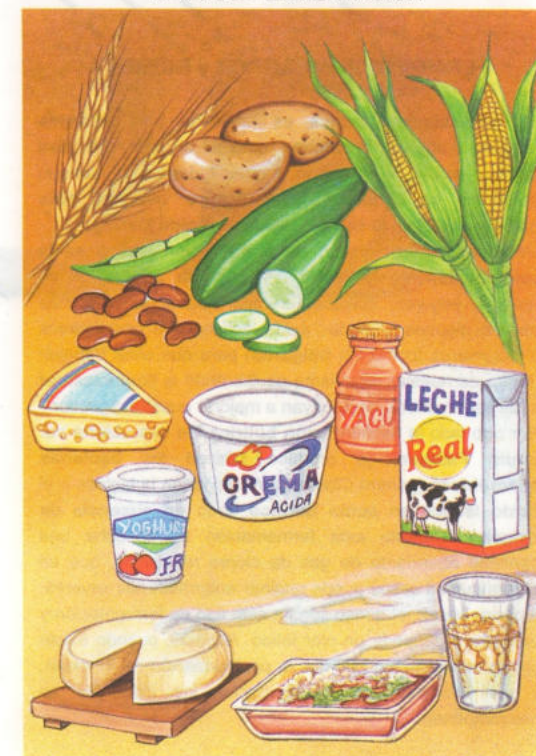
HISTORIA



FERMENTACIÓN EN CONTINUO



TIPOS DE FERMENTACIÓN



FERMENTACIÓN LÁCTICA Y BUTÍRICA

FERMENTACIÓN EN CONTINUO

Desde el descubrimiento biológico de la fermentación se han estudiado alternativas que mejoran los resultados. En este sentido surgió la **fermentación en continuo**, generalmente, consiste en introducir continuamente sustancias nutritivas y la materia prima que se vaya a transformar, al tiempo que se extrae el resultado de la fermentación, todo controlado automáticamente; mejorando los resultados, el producto eleva sus propiedades nutricionales y agrega inhibidores naturales de descomposición. Por ejemplo en la elaboración de whisky, se parte de cereales. Cuando la glucosa de éstos, se fermenta, se convierte en **etanol** y desprende **dióxido de carbono** (véase su fórmula en la ilustración).

ALIMENTOS FERMENTADOS

Uno de los más grandes beneficios que otorgó la fermentación a la humanidad, fue el poder conservar los alimentos en buen estado durante períodos de tiempo más largos, esto de forma sencilla y económica.

Como definición se puede decir que los **alimentos fermentados** son aquellos cuya elaboración involucra el crecimiento y actividad de microorganismos como **mohos**, **bacterias** o **levaduras**.

En la antigüedad los alimentos debían consumirse rápidamente para evitar que se descompusieran. Poco a poco las personas aprendieron que la uva después de cierto tiempo adquiría un sabor peculiar, al que mucha gente se hizo aficionada; así surgió el **vino** (aclaremos que el primer vino del que se tienen datos es el de miel). También descubrió que si se dejaba reposar la masa, ésta se esponjaba y resultaba un pan suave: entonces dejó de comer pan duro. Así, cada pueblo desarrolló su propia comida fermentada.

Actualmente existen más de **3 mil 500 alimentos fermentados tradicionales**, por mencionar algunos ejemplos: el **yogurt**, la **crema** y los **quesos**, entre otros, son resultado de diferentes tipos de fermentaciones de la **leche**; las **cervezas**, se obtienen de la fermentación de la **cebada**; el **vinagre** depende de la fermentación de diferentes **frutas**; **papillas** y **atoles** pueden obtenerse de fermentar el **maíz**; y la lista continúa con algunas **salsas** de leguminosas, pastas, harinas, productos cárnicos fermentados como **chorizo**, **salamís**, **jamón serrano**, **salchichones**, etc.

En cuestiones nutricionales la fermentación proporciona varios beneficios:

- Mejora el contenido proteínico y agrega vitaminas y minerales.
- Favorece la absorción de nutrientes, pues facilita que nuestro organismo digiera adecuadamente los alimentos.
- Mejora la inocuidad de los alimentos, es decir, reduce los compuestos tóxicos (como el ácido fítico, presente en la cubierta del grano de cereales y leguminosas, que puede impedir la absorción del calcio, el hierro y el cinc).
- Enriquece la dieta al proporcionar mayor diversidad de sabores, aromas y textura, por ejemplo, el sabor del queso es diferente al de la leche.
- Reduce el tiempo de cocinado de los alimentos.
- Aporta probióticos a los alimentos, esto nos ayuda a fortalecer nuestro sistema inmunitario.
- Prolonga la duración de los alimentos

En términos comerciales la elaboración de bebidas alcohólicas y la de productos lácteos son las dos industrias económicamente más importantes de la fermentación.

PASTEURIZACIÓN

La **pasteurización** es el proceso de elevar la temperatura de un líquido para eliminar las bacterias que contiene y lograr que se conserve en buen estado durante mayor tiempo. Este proceso fue descubierto por **Louis Pasteur**. Él con anterioridad se había dado cuenta que el origen de la **fermentación** y la **putrefacción** de los alimentos era la existencia de **microorganismos**. Estudió en particular, la elaboración del vino y descubrió al **ácido láctico**. Como remedio para detener o evitar la fermentación, resolvió que el calor podía eliminar las bacterias del vino y así surgió la pasteurización. Más tarde descubrió también la **fermentación butírica**.

TIPOS DE FERMENTACIÓN

Existen muchos tipos de fermentación, los más comunes son la **alcohólica**, la **láctica**, la **butírica**, la **aeróbica**, la **anaeróbica** y la **fermentación en continuo**. Sin embargo, hay una gran variedad de tipos y algunos de ellos aparecen a manera de etapas; por ejemplo: el vino es resultado de la fermentación alcohólica de las uvas; pero la fermentación acética origina que el vino se convierta en vinagre, pues su trabajo es transformar el alcohol en ácido acético. Así la **fermentación pútrida** causa las manchas verdes y el fuerte aroma del queso de roquefort; mientras que la **alcohólica** permite la elaboración de bebidas como **vinos**, **sidras**, **cervezas**, **pulque**, **alcohol**, etc., eleva la masa del **pan** y se usa para hacer **chocolate**, entre otras cosas.

ESTERILIZACIÓN Y CONGELACIÓN

La fermentación como proceso natural de descomposición ha sido un fuerte problema para la alimentación humana, por ello se han buscado métodos que retarden el proceso y conserven por mayor tiempo el buen estado de la comida. Así han surgido métodos como la **esterilización**, la **congelación** y el **envasado al vacío**. La primera consiste en someter el alimento a altas temperaturas (arriba de 115°C) de forma controlada, después se envasa y se conserva así, una vez destapado el proceso de descomposición continúa. Por su parte la **congelación** consiste en guardar los alimentos a temperaturas muy bajas (menos de 18°C) y sacarlos de ahí sólo para consumirlos. Finalmente, durante el **envasado al vacío** se guardan los alimentos en recipientes (como latas o bolsas) y se extrae el oxígeno, evitando la fermentación aeróbica hasta que se abra el producto para su consumo.

FERMENTACIÓN LÁCTICA y BUTÍRICA

La **fermentación láctica** es realizada por **bacterias lácticas** y algunos **protozoos**, quienes digieren la lactosa (azúcar propia de la leche) u otros hidratos de carbono presentes en cereales leguminosas y verduras, para obtener energía a la vez que desechan **ácido láctico**.

Un ejemplo muy común de fermentación láctica es la **acidificación de la leche**, es decir, la producción de quesos, yogures, cuajada, cremas ácidas, etc. Además existen algunas bacterias ácido lácticas que consumimos directamente (como los **búlgaros**) para que ellas trabajen dentro de nuestro organismo equilibrando la flora intestinal y, de esta manera, contribuyan a mejorar nuestra digestión. Por otro lado la **fermentación butírica** fue descubierta por **Louis Pasteur**, se produce cuando las **bacterias anaeróbicas** (*género Clostridium*) convierten la lactosa o el **ácido láctico** en **ácido butírico**, todo en **ausencia de oxígeno**. Durante esta fermentación se desecha una cantidad abundante de gas de olores repulsivos, que en determinados casos puede originar enfermedades severas. Algunas veces, el queso llega a este tipo de fermentación y empieza a despedir un olor fétido. Además, cuando existe previa fermentación butírica, la pasteurización no funciona, y por lo tanto aún pasteurizados los alimentos se descomponen.

LA FERMENTACIÓN Y SU HISTORIA

En términos sencillos, la **fermentación** es el proceso mediante el cual microorganismos descomponen sustancias orgánicas complejas en otras simples. Este proceso espontáneo es muy común, pues hace que la leche se agrie, los frijoles se aceden, la piña se transforme en vinagre y muchos alimentos se descompongan.

Ahora bien, el conocimiento de este proceso se remonta a muchos siglos atrás. Desde tiempos remotos se conocen los efectos de la fermentación, aún cuando se desconocía por qué sucedía a nivel biológico o qué la provocaba, su uso era habitual.

Hay evidencias del uso de alimentos fermentados por parte de los **sumerios**, los habitantes de **Babilonia** y los **asirios**; así, como de los **Egipcios** y **Griegos**; y además, las descripciones **Chinas** del Miso, hablan de una salsa de soya fermentada, que se remonta a alrededor de mil años antes de Cristo. De tal manera, que la fermentación es considerada el **proceso químico más antiguo que el hombre pudo controlar**.

En el correr de la historia la gente observó que al dejar los alimentos a la intemperie con el paso del tiempo cambiaban de aspecto, consistencia y sabor, además llegaba un momento en que empezaban a desprender burbujas como si estuvieran hirviendo, tal vez por ello decidieron llamar al proceso **Fermentación**, pues dicho término proviene de *fervere* que significa **hervir**.

A base de accidentes se fueron dominando diferentes tipos de fermentación, el vino, el pan y las pieles curtidas fueron sólo algunas de las primeras.

En la **América Prehispánica** también se aprovechó la fermentación, prueba de ello son la **mandioca** y el **pulque**, éste último (producto de la fermentación del aguamiel -savia azucarada-) fue una bebida ritual de los mexicas y de otros pueblos mesoamericanos.

Louis Pasteur fue el químico francés que descubrió la razón biológica de la fermentación. Antes de él se creía que al descomponerse los alimentos, éstos generaban pequeños seres vivos (gusanos, moscos, etc.); sin embargo, **Pasteur** descubrió y demostró que los microorganismos eran la causa y no la consecuencia de la descomposición orgánica. A partir de entonces se ha incrementado notablemente la elaboración de productos fermentados.

No todos los procesos metabólicos que realizan los microorganismos son perjudiciales, es decir, no todas las bacterias se dedican a echar a perder la comida: algunos de ellos generan grandes beneficios. Probablemente, el aporte más común de la fermentación sean los **alimentos fermentados**, pues éstos nos permiten, entre otras cosas, conservar la comida en buen estado por mayor tiempo; sin embargo la variedad de productos originados por la fermentación es amplia, tal es el caso de la obtención de bebidas, vitaminas, antibióticos, medicamentos y muchos otros productos de gran utilidad.

FERMENTACIÓN AERÓBICA y ANAERÓBICA

La **fermentación aeróbica** es aquella en la que el **oxígeno** juega un papel preponderante. Generalmente, el oxígeno es un factor desencadenante de la fermentación aunque durante la evolución del proceso es conveniente que disminuya la oxigenación pues de no ser así la fermentación continúa su proceso hacia la **putrefacción**. Ésta es la razón por la que los alimentos fermentados, a pesar de que duran en buen estado por mayor tiempo, terminan echándose a perder a menos que se les aplique un inhibidor de microorganismos o de oxígeno.

Por su parte la **fermentación anaeróbica**, es totalmente contraria, pues se caracteriza por la **ausencia de oxígeno** durante el proceso de descomposición de sustancias orgánicas. La fermentación anaeróbica es muy común en la **producción de biogás**, esto es lo que naturalmente conocemos como **abono natural** para las plantas. Cuando la basura orgánica, como cáscaras de frutas (plátano, naranja, melón, etc.), residuos vegetales (verduras, leguminosas, etc.), hojas, flores, etc. se coloca tapada bajo tierra, en donde carece de oxígeno, sufre una transformación gracias a la fermentación anaeróbica, que la convierte en biogás. El resultado se emplea comúnmente para enriquecer lo suelos durante las siembras.