

Unidad 3: Procedimientos de conservación

e higienización de los alimentos.

Agentes y mecanismos de transformación de los alimentos.

Procesos que tienen lugar en un alimento que procede de la naturaleza y que está destinado a su consumo fresco o después de su cocinado o después de ser transformado de manera artesanal o industrial.

Agentes y mecanismos que tienen lugar en los alimentos de origen:

- Animal a partir de sacrificio o captura.
- Vegetal: recolección.
- Como se originan nuevos productos alimenticios a partir de los que ofrece la naturaleza, por acción de distintos agentes químicos o biológicos.

CEREALES

Desde el punto de vista cuantitativa, el más importante de la alimentación humana. Los granos de cereales y sus productos derivados representan el aporte fundamental de calorías en la alimentación. La mayoría de los hidratos de carbono de la dieta son aportados por los cereales.

Composición nutricional

Hidratos de carbono	63-73 %
Proteínas	7-12 %
Lípidos	1-5 %
Fibra bruta	1-4 %
Agua	10-14 %
Mas vitaminas y minerales	

- Trigo, su composición afecta a sus características tecnológicas. Del contenido en gluten dependen sus propiedades panificables.
- Los hidratos de carbono constituyen su componente mayoritario, siendo el almidón el más abundante.
- Proteínas, en los granos de cereales se distinguen 4 tipos:
 - Albúminas.
 - Globulinas.
 - Prolaminas (gliadina – gluten)
 - Glutelinas (glutenina – gluten)

Las glutelinas y las prolaminas constituyen las proteínas mayoritarias de los cereales. Son las proteínas de reserva de los granos.

La gliadina y la glutenina constituyen el gluten, fracción proteica insoluble que da elasticidad a la masa de panificación.

Estructura del grano

Hay 2 tipos fundamentales de trigo:

- *Tritium vulgare*, blandos o harinosos, rico en proteínas y favorece la molienda. Tiene elevado contenido en gluten lo que determina una fuerte absorción de agua y una elevada elasticidad de la masa de panadería, además retiene fácilmente el gas durante la panificación.
- *Tritium durum*, es el trigo duro, es la especie utilizada para la fabricación de pastas alimenticias. Contiene menos gluten.

Los principales agentes y mecanismos de transformación de los cereales (trigo):

- Molienda. Obtención de harina.
- Maduración de la harina.
- Proceso de panificación.
- Molienda.

Se pretende obtener una harina que contenga tan solo endosperma del grano. Mediante la molturación, se rompe el grano de trigo y tras diversos procesos de tamizado se separan las distintas fracciones.

- Tegumentos externos (salvado).
- Germen.
- Consumo animal generalmente, excepto los productos integrales.
- Endosperma (harina).

La harina del endosperma representa aproximadamente el 70 % del grano. Contiene la totalidad del almidón y una gran parte de las proteínas, pero supone una pérdida considerable de vitaminas y sales minerales que se eliminan con las capas externas del grano (salvado).

- Maduración de la harina.

El almacenamiento de la harina conlleva una mejora de las propiedades de la harina, mejora la posterior formación de una buena masa panadera.

Los cambios son el aumento de la elasticidad y una mejor retención del gas durante la fermentación.

- Proceso de panificación.

En la preparación de la masa de panadería se mezclan harina, agua y sol y se amasan. El amasado permite la absorción de agua por las proteínas y el almidón y el desarrollo de la elasticidad del gluten.

Se adiciona la levadura (*saccharomyces cerevisiae*) produciéndose la fermentación.

Durante este proceso se produce CO₂ y la masa crece debido a la formación de bolsas de gas que quedan retenidas en la red del gluten.

La cocción posterior coagula algunas proteínas y fija la estructura esponjosa de la miga. La harina de trigo, en menor grado la de centeno, son las únicas harinas de cereales panificables: a la cantidad y calidad del gluten.

Otros alimentos derivado de cereales.

- Galletas y pasteles. Trigos blandos.

- Pastas alimenticias. Sémola de trigo duro. Sémola es una harina aún más purificada, solo supone un 65% del grano.
- Productos infantiles: papillas y cereales para desayuno (su consumo aumenta).

CARNE Y PESCADO

Las propiedades nutricionales, están ligados a la estructura del sistema proteico muscular, así como de las reacciones bioquímicas que en él tienen lugar.

Desde el punto de vista de la tecnología de estos alimentos, es imprescindible conocer la estructura muscular y las reacciones bioquímicas.

Composición nutricional

Hidratos de carbono	1,2 %
Lípidos	3 %
Proteínas	20 %
Agua	75 %
Sales minerales	0'7 %

Estructura del músculo

- Tejido conjuntivo (rodea las fibras y contiene vasos sanguíneos y nerviosos).
- Fibras musculares.
- Tejido lipídico.
- Mioglobina.

Tejido conjuntivo, el colágeno es el constituyente principal del músculo. Es la proteína animal más abundante. Se encuentra también en la piel y los huesos.

Mantiene unidos las fibras musculares, la elastina es el 2º componente del tejido conjuntivo. Abunda en las paredes arteriales y en los ligamentos de las vértebras. Se llama tejido conjuntivo amarillo por el color.

Fibras musculares, constituidas por muchas miofibrillas rodeadas por una membrana. Éstas miofibrillas están constituidas por actina y miosina (estas proteínas son las encargadas de la concentración muscular, intervienen también el ATP y los iones Mg^{2+} y Ca^{2+}).

Agentes y mecanismos

La rigidez cadavérica. Ocurre de manera natural. Tras la muerte del animal, en ausencia del ATP, la actina y la miosina se unen de forma irreversible formándose la actomiosina y se produce el rigor mortis.

Este proceso va unido a otras, como la falta de oxígeno, debido a la interrupción de la circulación sanguínea.

El tiempo aproximado para alcanzar la rigidez cadavérica en una carne de cerdo es de 8 horas.

La maduración de la carne está acompañada de otras reacciones, tales como la oxidación de los lípidos, lo que puede dar lugar a olores indeseables.

A medida que pasa el tiempo, la carne envejece, disminuye su dureza, no porque se separa la actomiosina, sino por la separación de los filamentos de actina, que no unieron a la otra proteína.

Productos cárnicos

Las carnes se someten a diferentes transformaciones, no solo para hacerlos menos perecederos, sino para presentarla bajo forma de nuevos productos.

Los procedimientos más usados son la salazón, y la conservación. El proceso de salazón y posterior curación, se realiza mediante una mezcla de sal común y nitrato de potasa.

La función esencial del NO₃ (nitrato) se debe a que mediante ciertas bacterias se convierte en NO₂ (nitrito) que se fija sobre un átomo de hierro de la mioglobina (pigmento de la sangre) y se forma la nitromioglobina que es lo que va a dar el color característico del jamón, por ejemplo.

Por calentamiento, se transforma en nitroso – ferroso – hemocromo de color rasado, pigmentos característico del jamón cocido.

Actualmente se utiliza la mezcla de sal y nitrito potásico, con la ventaja de la rapidez en su acción ya que no hay que esperar la acción de las bacterias nitratorreductoras. Por otra parte el uso del nitrito favorece la higiene, y que inhibe más rápidamente la proliferación de bacterias indeseables.

LECHE Y PRODUCTOS LÁCTICOS

La palabra leche, sin otro calificativo, se refiere a la leche de vaca, que es la más importante en cuanto a su consumo.

En España también se obtienen leche de cabra y de oveja, que se destinan únicamente a la elaboración de quesos.

La leche es un sistema complejo, es una suspensión coloidal de partículas en una fase acuosa.

Composición nutricional

Hidratos de carbono	0'5 %
Lípidos	3'5 %
Proteínas	3'5 %
Agua	90'5 %
Sales minerales	0'1 %
Vitaminas C, B y A, D, E, K	

- El hidrato de carbono mayoritario es la lactosa.
- Proteínas: el 80 % lo constituyen las caseínas.
- Lípidos: ácidos grasos esenciales y fosfolípidos.
- Sales minerales K, Na, Ca, Fe, P y Mg.

Y la acción de diferentes agentes y mecanismo de transformación, obtenemos productos derivados de la leche de consumo muy elevado y de gran valor nutritivo.

- Mantequilla.
- Leches fermentadas.
- Quesos.
- Mantequilla

La fuerte y prolongada agitación de la leche, si el contenido en grasas es suficientemente elevado, produce la separación de la grasa en forma de granos de mantequilla.

Esta fase grasa, envuelve los glóbulos grasos intactos y también una pequeña cantidad de agua (>16%).

Se produce una emulsión de agua en grasa.

Se utiliza también un fermento láctico que se añade a la mantequilla para aromatizarlas. Aditivo también para dar siempre el mismo color.

- Leches fermentadas.

Para obtención se emplean 3 tipos de especies bacterianas:

- Lactobacilus, producen grandes cantidades de ácido láctico a una Temperatura aproximada de 45 °C (L. Bulgaricus).
- Streptococos lácticos, originan un aroma característico (S. Thermophilus).
- Levaduras, que fermentan la lactosa, con producción de gas carbónico y un poco de alcohol (Sacharomyces Kefir). Se usa en productos orientales (Kefir).

La más consumida en nuestro país es el Yogur.

Debe contener más o igual a 10 elevado a 6 bacterias vivas por gramo y un 0'8 % de ácido láctico.

Las cualidades del yogur son diversas incluyendo la propiedad de regenerar la flora intestinal.

- Queso

El queso es una conserva de 2 constituyentes insolubles de la leche. La caseína (proteína mayoritaria de la leche), que constituye el armazón y la materia grasa que se presenta en proporción variable.

La fabricación consta de:

- Coagulación de las proteínas.
- Desuerado, separación de la cuajada y el suero.
- Moldeado.
- Salado
- Maduración de distinta duración según el tipo de queso.

En la fase de coagulación, se utiliza el enzima coagulante Cuajo, obtenido todavía del estómago de los rumiantes. Contiene sobre todo quimosina y parte de pepsina.

Se forma así un gránulo y un sobrenadante que es el suero. Posteriormente se realiza el moldeado (que en algunos casos es posterior) y el salado de la cuajada.

La actuación de los fermentos lácticos producen ácido láctico y sustancias que dan el sabor. Dependiendo del tiempo y de las condiciones de maduración se obtienen los distintos tipos de quesos.

En algunos tipos de queso, se siembran otras bacterias, que dan características peculiares. Penicillium roquefortis (queso roquefort).

FRUTAS Y LEGUMBRES

La diferenciación entre frutas y legumbres es básicamente de carácter gastronómico. Las frutas, son frutas botánicamente hablando y las legumbres son diversos tipos de estructuras vegetales.

Composición nutricional

La función nutricional de frutas, legumbres no depende solo de su composición sino también de las cantidades consumidas y de su diversidad para la elección.

- En los países europeos, las frutas y legumbres aportan en torno al 10% de las calorías y proteínas de los regímenes alimenticios, este aporte se debe sobre todo a las patatas que son legumbres muy ricas en almidón.
- El ácido ascórbico de las patatas, legumbres verdes, cítricos, representa el 90% de la vitamina C de la dieta.
- Los pigmentos carotenoides de las zanahorias, cítricos y tomates, suministran el 25–60% de la vitamina A de la dieta.
- Aportan también entre 20–25 % de la vitamina B1 (tiamina), patatas y legumbres.
- Del 10–25% de la riboflavina (B2), patatas y legumbres verdes.
- Del 10–25 % de la niacina (B3) patatas y legumbres.
- Del 40–45% del ácido fólico (B4) legumbres verdes.
- Un 10% del calcio, hojas de legumbres.
- Un 20 % de las necesidades del hierro, patatas y legumbres verdes (espinacas).

Agentes y mecanismos: frutas y verduras.

- Proceso de maduración.

Los pigmentos de las frutas y verduras pertenecen a 3 grandes grupos:

- Clorofilas color verde.
- Carotenoides amarillos y naranjas.
- Antocianinas rojas o azules.

Son estos pigmentos los que se modifican durante el proceso de maduración. Cuando una fruta/verdura se separa de la planta, no recibe más agua ni nutrientes y la fotosíntesis cesa. Sin embargo prosigue la respiración del tejido, así como otras reacciones enzimáticas que incluyen la síntesis de pigmentos y enzimas.

- Proceso de respiración.

La respiración de los tejidos vegetales consiste en la oxidación de los hidratos de carbono. Este proceso consume oxígeno, lo que supone que durante el almacenamiento, este debe ser abundante, ya que en anaerobiosis, se produce la formación de etanol (manchas paradas o negras).

En este proceso que se consume oxígeno, se produce dióxido de carbono y agua que mantienen la transpiración de los tejidos. Si esta agua se acumula en la superficie de la fruta/verdura se favorece el desarrollo de los microorganismos, es necesaria por tanto una ventilación, manteniendo una humedad en torno al 85–90%. La respiración del tejido vegetal después de su cosecha es un factor limitante en la conservación de frutas/verduras frescas.

Además de este proceso de respiración, se producen reacciones enzimáticas diversas que modifican el color, sabor, textura, etc.

- Los cambios de los pigmentos

- Destrucción de la clorofila.
- Manifestación de los pigmentos carotenoides, y antocianinas, con mayor intensidad.
- Síntesis de carotenoides en el tomate se multiplica por 10 la presencia de licopeno durante la maduración. Lo mismo ocurre con las antocianinas.

La importancia de la conservación de estos alimentos frescos, hace que se apliquen nuevas tecnologías durante este proceso, se utilizan atmósferas modificadas, variando en contenido de oxígeno, nitrógeno y CO₂.

Conservación de los alimentos

La práctica de la conservación de los alimentos es tan antigua como el hombre, su desarrollo y perfeccionamiento van por camino paralelo al de la civilización.

La necesidad primaria de alimentarse, de guardar los excedentes para las épocas de escasez, de disponer de productos de fácil tráfico y transporte, han estimulado el ingenio del hombre de todos los tiempos. Así el ahumado, la desecación, la fermentación, la salazón y el curado se practican durante la más remota antigüedad.

El objetivo de la conservación es transformar los alimentos en productos – perecederos, manteniendo el máximo posible su valor nutritivo, resultando al mismo tiempo, productos más manejables para su almacenamiento y tráfico.

MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

El alimento es un producto dotado de actividad biológica y por tanto, de una forma irreversible y más o menos rápida, se destruye. Los procedimientos pueden ser:

A.– Físicos

- Acción del frío: refrigeración y congelación.
- Acción del calor: pasteurización, esterilización y técnicas derivadas.
- Desecación.
- Radiaciones ionizantes.

B.– Químicos

- Salazón, curado, ahumado, adobos, escabeches, adición de azúcar y conservación química.

• PROCEDIMIENTOS FÍSICOS

- Conservación por el frío, refrigeración y congelación.

Se diferencian fundamentalmente por la Temperatura que se alcance en el proceso. En la refrigeración se trabaja a Temperatura ligeramente superiores al punto de congelación de los jugos celulares (para frutas y verduras de 4 a -2 °C) con lo cual la célula no muere.

La conservación que consiguen ambos procedimientos se basa en el hecho de que las temperaturas bajas detienen, de forma más o menos acentuada, los procesos enzimáticos la proliferación bacteriana.

En el caso de la refrigeración, al no morir la célula, su actividad vital aunque muy minimizada, continúa, por lo que después de períodos de almacenamiento muy prolongados, el producto puede sufrir modificaciones bioquímicas que lo hayan deteriorado.

Estas circunstancias inevitables pueden paliarse en parte, en aquellos alimentos que por su naturaleza lo permiten con el empleo de determinados gases como por ejemplo dióxido de carbono, N₂, dióxido de carbono más N₂.

En la congelación se consiguen mejores garantías de conservación, pues la actividad enzimática está prácticamente paralizada, al igual que la multiplicación bacteriana.

No obstante, se ha de tener siempre en cuenta, que la destrucción de enzimas no es absoluta y por otra parte el producto congelado no podrá considerarse estéril, pues aunque la actividad microbiana se haya detenido e incluso la población bacteriana pueda haberse reducido, las formas resistentes esporuladas y las toxinas que previamente contuviera el alimento, se mantienen.

Todo esto obliga a tomar medidas higiénicas muy cuidadoras sobre el personal que lo manipula en la industria y en el hogar y sobre la necesidad de consumir el producto una vez descongelado.

Los controles bacteriológicos son imprescindibles.

El proceso de congelación debe ser rápido puesto que así, se forman en el interior de las células cristales de hielo pequeños que no destruyen demasiado las estructuras celulares y las modificaciones químicas y bioquímicas son mínimas. Por el contrario, cuando la congelación es lenta, la cristalización del agua, que en ambos tipos de congelación comienza por el espacio extracelular provoca por ósmosis una deshidratación progresiva de las células, se forman grandes cristales de hielo y disminuyen los espacios extracelulares, se también un desgarro del tejido y todo esto conlleva a una gran pérdida de líquidos en el proceso de descongelación.

- Conservación por calor

Estos procedimientos se fundan en que por un aporte de calor suficiente se consigue destruir gérmenes y enzimas que provocan modificaciones indeseables.

Según las temperaturas que se alcancen se distinguen:

- Pasteurización, temperatura inferior a 100 °C, puede ser una pasteurización baja manteniendo el alimento a 63 °C durante media hora enfriándola después rápidamente, y la pasteurización alta a temperaturas que oscilan entre 75 y 83 °C durante unos minutos.
- Esterilización, temperatura entre 100 y 130 °C. A 100°C las esporas no mueren por lo que conviene a las 24-48 horas repetir el proceso, es decir, realizan, una esterilización fraccionada o Tyndalización.

Como con el calentamiento prolongado se producen modificaciones nutritivas y organolépticas de los alimentos, se realizan otros procedimientos que consiguen aminorar al máximo las pérdidas de sabor, vitaminas y otros nutrientes. El más importante es la UHST (Ultratemperatrazación) utilizado para esterilizar la leche que se han de pasar a través de cilindros concéntricos capas de leche de 1 a 2 mm de espesor a una temperatura de 150 °C durante 3-4 segundos.

- Desecación, el método supone una importante reducción de la proporción del agua del alimento, de ello resulta una proliferación bacteriana reducida y una actividad enzimática inhibida.

Sin embargo, se ha de tener presente que la recuperación eventual de la humedad perdida favorecerá otra vez que se instaure los procesos microbianos y enzimáticos antes frenados, todo lo cual obliga a condiciones muy precisas, no solo en la parte propia de la desecación, sino también en el acondicionamiento y almacenaje de los alimentos desecados.

Las técnicas desecación son muy variadas y en líneas generales se pueden distinguir 2 grandes grupos, los que reducen parcialmente el agua, caso aplicado a productos líquidos como zumos, leche, y otros eliminan casi por completo el agua.

La biofilización o criodeshidratación, desecación por frío, vacío, elimina el agua por congelación de la misma y posterior sublimación al vacío.

– Conservación por irradiación

Las radiaciones ionizantes provocan la ionización de las moléculas de los materiales, que las absorben y destruyen los microorganismos sin elevar la temperatura de forma apreciable.

De estas clases de radiaciones unas son partículas como las procedentes de los rayos que emiten partículas como las procedentes de los rayos que emiten partículas alfa y los electrones de los rayos beta (B) y los neutrones, y otras con ondas electromagnéticas como los rayos gamma.

Las posibilidades de empleo de estas radiaciones son limitadas pues si se emplean neutrones se ocasiona la radioactividad en los productos irradiados y en el caso de las partículas alfa su poder de penetración es muy reducido.

Tanto las radiaciones B como las gamma son útiles en la conservación de los alimentos. Los rayos beta son interesantes a pesar de su bajo poder de penetración porque pueden orientarse a voluntad, es decir, son desviados por los campos eléctricos y magnéticos de manera que puede forzarse que alcancen al alimento.

Los rayos gamma tienen mayor poder de penetración pero son emitidos constantemente en todas direcciones desde la fuente radiante con lo que al final la proporción de penetración efectiva total en el alimento, es relativamente menor. Aplicaciones de las radiaciones ionizantes:

- Inhibidor de la germinación de los productos vegetales, como patatas, cebollas, con una dosis de 5–7 krad.

1 rad corresponde a la absorción de una cantidad de energía igual a 100 ergios a través de 1g de sustancia irradiada. 1 krad = 1000 rad.

- Lucha contra insectos, en cereales, fruta desecada, etc. Con una dosis de 8–10 krad los insectos adultos quedan estériles; para matar los huevos se precisa una dosis 3 veces mayor.
- Destrucción de parásitos, para las triquinas de la carne de cerdo se necesitan 20 krad.
- Pasteurización de alimentos, empleando dosis de 0,1 – 1 megarad. Conviene simultáneamente refrigerar el producto.
- Esterilización con dosis de 2–5 megarad.

El factor positivo que decide el empleo de las radiaciones ionizantes en la conservación de los alimentos, es el de poseer un alto poder germicida. Pero ha de tenerse en cuenta que también la radiación altera bioquímica y químicamente el producto irradiado.

En cuanto a la acción germicida interesa destacar que dentro de ciertos límites no influyen ni el tipo de radiones ni el ph.

En general se puede decir que las esporas son más resistentes que las formas vegetativas; los gram positivos más resistentes que los gram negativos; las levaduras y muchos, más sensibles que las bacterias.

Respecto a la acción bioquímica, con las dosis máximas necesarias para conseguir la esterilización total del

alimento, no se consigue una inactivación de todos los enzimas, por ello cuando el producto vaya a ser almacenado largo tiempo se deben tomar medidas adecuadas para detener las transferencias bioquímicas posibles, es más importante en los productos solamente pasteurizados.

En principio, mediante las radiaciones ionizantes es posible una inactivación total de los enzimas, pero para que esto se consiga se necesitan dosis muy altas y entonces se presenta como secuelas una serie de reacciones secundarias que no interesan.

Para conseguir la detención de procesos autolíticos se pueden inhibir parcialmente las enzimas empleando temperaturas bajas durante el almacenamiento, o por un calentamiento corto o por un tratamiento químico que las desnaturalice.

La combinación irradiación y almacenamiento en frío permite el empleo de dosis de pasteurización.

Cuando el alimento permite el tratamiento previo por el calor, la combinación calentamiento y pasteurización por irradiación es muy conveniente.

Con respecto a la acción química se producen cambios que repercuten en los caracteres organolépticos, nutritivos y toxicológicos, son los llamados efectos secundarios.

Para evitarlos se ha de tener en cuenta la dosis máxima de irradiación que admiten las distintas clases de alimentos. En muchos casos esto se ha podido controlar eliminando el oxígeno, congelando simultáneamente o añadiendo sustancias protectoras como el ácido ascórbico.

SENSIBILIDAD A LAS RADIACIONES

Carnes: la menos sensible en cuanto a alteraciones es la de cerdo y la más sensible la de buey.

Pescado: el bacalao y el lenguado, son las que mejor responden. Los arenques pierden bastante sabor.

Leche: es especialmente sensible pero se puede esterilizar si durante el proceso se separan rápidamente las combinaciones volátiles que se producen; por ejemplo haciendo pasar aire a través de la leche.

Frutas y verduras, son tan sensibles que no pueden emplearse dosis superiores a 100 krad. Hay que combinar irradiación con refrigeración. Lechuga y apio (pierden textura) , guisantes (se reblandecen).

Productos de pastelería: no pueden irradiarse.

• PROCEDIMIENTOS QUÍMICOS

Su objetivo no es solo la conservación, del alimento sino también obtener modificaciones que se traducen en caracteres organolépticos nuevos y muy apetecidos.

- Salazón, consiste en adicionar cantidades importantes de sal, en forma sólida o en salmuera, en el alimento a conservar.

Al aumentar la concentración salina ocurre una gran cesión de agua del producto y paralelamente se frena el desarrollo bacteriano, y la actividad enzimática.

Esta pérdida de agua produce cambios de aroma y sabor; posiblemente los cambios de sabor sean debidos a la degradación proteica y los de aroma a modificaciones de las grasas.

El color rojo oscuro que conserva la carne salada se debe a la concentración de mioglobina alcanzada durante el proceso de deshidratación. Cuando se persigue obtener una coloración rojiza viva como la de carne cruda, se practica el curado que consiste en que a la sal se le añade nitrato.

- Ahumado, con humo de madera (haya, encina y abedul). En este proceso se producen ácidos, bases orgánicas, aldehídos, hidrocarburos, fenoles, etc. Los ácidos, aldehídos y fenoles tienen gran poder esterilizante y el formaldehído tiene gran poder antiséptico y penetra fácil y profundamente en los productos.

Responsable del aroma típico son los fenoles, aldehídos aromáticos y cetonas. Los fenoles también actúan como antioxidantes.

A estas acciones hemos de sumar la de la temperatura, que tiene un efecto deshidratante.

- Acidificación, un cierto grado de acidez impide el desarrollo bacteriano, así pues se puede aprovechar para la conservación de ciertos productos por ejemplo verduras, una acidificación espontánea. Estos ácidos se producen a la fermentación de los hidratos de carbono.

Una adición previa de sal suele ser conveniente pues se elimina desde un principio determinados gérmenes indeseables.

Una variedad podría considerarse el adobo y el escabeche, en los que la adición expresa del ácido, el acético del vinagre empleado, no supone un proceso de acidificación espontánea, pero cumple su cometido en este sentido, y a su acción deberá sumarse la acción antiséptica de los aceites esenciales de las hierbas aromáticas empleadas.

- Otros, productos obtenidos por fermentación alcohólica como vino, sidra, licores incluso conservas. El empleo de azúcar en cantidad importante disminuye la proporción de agua del alimento que unido al efecto osmótico que crea, impide el crecimiento de gérmenes, esta técnica se aplica en la conservación de frutas glaseadas, mermeladas, leche condensada azucarada,

VARIACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ALIMENTOS

Las industrias agroalimentarias desarrollan sin cesar nuevas tecnologías y ponen a disposición de los consumidores, ganas de productos adaptados a los hábitos alimentarios actuales.

Normalmente un producto alimenticio sufre para ver consumido, numerosos tratamientos que alteran su riqueza en vitaminas.

A la hora de analizar e interpretar variaciones con el contenido nutricional de un alimento hay que tener en cuenta:

- La contribución relativa de un alimento al aporte diario medio de un nutriente dado.
- El contenido vitamínico de un alimento está sometido a un índice de variabilidad muy elevada regida por factores tan dispares como:
 - la estación.
 - el grado de madurez.
 - la T
 - condiciones de crianza.

Variación del contenido vitamínico de la patata.

La patata es una fuente importante de vitamina C y de tianina. Su contenido vitamínico varía con la variedad y las condiciones de cultivo. Las pérdidas de vitamina C se producen en 4 etapas:

- Almacenamiento del tubérculo tras la recolección.
- Pelado y cocción.
- Preparación para la congelación.
- Oxidación antes del consumo.

La niacina y la riboflavina (B2) son mucho más estables que la vitamina C, el contenido en tiamina varía en función de la germinación mientras que el contenido en vitamina B6 aumenta durante el almacenamiento.

En el caso de la restauración colectiva, el remojo de las patatas peladas durante una noche, supone pérdidas del 10–20%. Durante la cocción, la pérdida media en vitamina C varía 20–45%.

El mantenimiento de las patatas al calor supone pérdidas de vitamina C muy importantes.

Las pérdidas de vitamina C son del orden del 30% durante la primera media hora y del 60% al cabo de 3 horas de conservación al calor.

Las pérdidas más débiles se observan cuando las patatas son cocidas con la piel (3–14%).

No hay diferencias nutricionales significativas entre la cocción en recipiente corriente y la cocción a presión.

UTILIZACIÓN DEL MICROONDAS

Es necesario estudiar la incidencia nutricional de la utilización de las microondas en relación con las vitaminas hidrosolubles debido a la sensibilidad de éstas últimas al calor y la oxidación.

En principio puede parecer evidente que la elevación rápida de temperatura que realiza el calentamiento electrónico debe ser más conservador frente a las vitaminas termosensibles que el calor más lento propio de los procedimientos tradicionales.

Dado q este tipo de calentamiento se distingue por su carácter económico y su mayor campo de aplicación, es útil, valorar el destino de las vitaminas a lo largo de las diversas utilidades de las microondas: blanqueamiento, descongelación y cocción.

Blanqueamiento, es una etapa previa a los tratamientos de conservación. Esta operación puede entrañar pérdidas importantes de vitaminas hidrosolubles por destrucción térmica durante la inversión de las verduras en agua a 85–100°C durante algunos minutos.

Los industriales prueban nuevas técnicas tratando de reducir la destrucción de vitaminas (blanqueamiento por tratamientos al vapor, en seco con la ayuda de un microondas).

Descongelación, durante la congelación de los productos alimentarios las vitaminas no se degradan a menor que los enzimas oxidativas no hayan sido totalmente inactivadas por el blanqueamiento.

Los mayores pérdidas se observan a lo largo de la descongelación pues las vitaminas hidrosolubles están en el jugo de la descongelación. Además este jugo debe ser eliminado, donde está su contenido en vitaminas, para evitar una contaminación bacteriana.

En general, las pérdidas nutricionales son más importantes. La retención de la tiamina, riboflavina niacina es mayor en el microondas.

Cocción extrusión, esta técnica está utilizada esencialmente para productos a base de cereales: snacks, harinas, bizcochos, pastas.

Consiste en someter las materias por paso forzado a través de hileras. Los alimentos sufren a la vez un tratamiento (aumenta la T), corta duración y un tratamiento mecánico que provoca compresión.

Los numerosos parámetros de la cocción extrusión tienen todos una influencia sobre el comportamiento de las vitaminas: temperatura, oxígeno, presión, velocidad de rotación, diámetro de los hilos, energía absorbida. Influye también la naturaleza del alimento y en tasa de humedad.

Ionización

PRINCIPIOS DE TECNOLOGÍA CULINARIA

Un alimento que se prepara y se come inmediatamente mientras aún está caliente nunca transmitirá una enfermedad.

Muchos productos crudos están contaminados por microorganismos patógenos, pero si se realiza una buena preparación culinaria destruirá esos gérmenes.

Las esporas pueden sobrevivir a la preparación, esporas que proliferan si el alimento preparado se enfría lentamente o se deja a T ambiente.

En todas las preparaciones culinarias que requieran tratamiento por calor deber procurarse que la acción de este sea tan intensa y prolongado como admita el alimento que se prepare.

Debe evitarse la cocción de piezas de gran volumen por el peligro de que no llegue a su interior el calor necesario para lograr el punto de esterilización que asegure la destrucción de los gérmenes peligrosos para el consumidor.

La carne y las aves son los alimentos que más cuidados precisa a la hora de prepararlos y conservarlos. Hay que prepararlos de forma que en el punto más profundo alcancen T de 70 °C.

Procurar que las piezas no sean muy grandes. Atención a las piezas de carne enrollado puesto que ofrecen la particularidad que su superficie externa, probablemente la más contaminada, al enrollarse queda en la mitad de la pieza donde los microorganismos pueden más fácilmente incubarse.

MÉTODOS DE COCCIÓN

La cocción rápida y a Temperatura elevada es la que mejor garantiza la inocuidad de los alimentos. Para conseguirla, los métodos son someter el alimento a:

- Vapor a presión.
- Asar porciones pequeñas.
- Asar a la parrilla.
- Freír.

- Hornos de convección.
- Hornos microondas.
- Ollas de vapor a presión.
- Dispositivos de cocción lenta.
- Rayos infrarrojos y de alta frecuencia.

- Cocinado al vacío.

1.- Hornos de convección, estos hornos disponen de un ventilador que hace circular el aire mejorando la transferencia de calor y haciendo que la cocción sea más rápida, más uniforme y más eficaz que en los hornos tradicionales. En ellas se garantiza la destrucción de los microorganismos en estado vegetativo pero no todas las esporas.

2.- Hornos microondas, estos hornos recalientan con gran rapidez los alimentos ya cocinados. Se utilizan con frecuencia en los servicios de alimentación rápida para recalentar artículos ya cocinados y conservados en ultracongelación. Los microondas calientan los alimentos agitando sus moléculas, sobre todo las de agua.

3.- Ollas de vapor a presión, en estos aparatos los alimentos pueden cocer en previos minutos al punto deseado. En ellos se dan las condiciones necesarias para conseguir y garantiza la destrucción de bacterias y esporas.

4.- Dispositivos de cocción lenta, son aparatos eléctricos que consisten en cacerolas con sus tapaderas de loza vidriada con un revestimiento exterior de aluminio. El calor para la cocción se produce mediante una resistencia eléctrica incluida entre la cacerola de loza y la cubierta de aluminio.

6.- Cocinado al vacío

Los alimentos herméticamente envasados, en envases de plástico especial son sometidas al vacío. Ya envasadas se procede a su cocción. Dentro del envase se produce una cierta evaporación y al vacío pase de total a parcial y la ebullición se produce sobre los 60 °C, lo que permite la cocción a bajas T, si se somete a los alimentos así envasados a temperaturas ligeramente superiores a 70 °C se consigue una pasteurización que herméticamente cerrada (los alimentos) en un envase soldado no aseguran una perfecta conservación de Temperaturas de refrigeración.

Este sistema permite conservar los alimentos en perfecto estado, exactamente como recién hechos, por un espacio garantizado de 21 días.

La concentración de los sabores es superior al cocinarse en envase herméticos y como no hay pérdidas ni evaporaciones de sabor integral.

El vacío es un sistema de conservación de los alimentos por ausencia de oxígeno del aire principal factor de desarrollo de las bacterias aerobias que precipitan la putrefacción.

Tipos de vacío:

- Normal, se trata simplemente de extraer el aire contenido en el producto y la bolsa de envase y cerrar esta por soldadura térmica. Embutido y salmón.
- Continuado, prolongando el tiempo en que se efectúa la cocción del vacío: jamón dulce.
- De un producto caliente, se realiza el vacío durante un tiempo más corto puesto que en los productos calientes la cantidad de oxígeno es menor y más fácil de extraer: salsas.
- Compensado, una vez realizado el vacío en el interior de la campaña, se inyecta en la bolsa un gas inerte, consignando que una vez acabado el ciclo de vacío se obtenga una bolsa con un colchón de gas inerte en su interior que evita el aplastamiento del producto, aparte de una perfecta conservación del mismo: hamburguesa, ensaladas, precocinadas, hojالاتas.

Normas de la cocina al vacío

- Aplicar de manera rigurosa la higiene en todas las fases.
- Utilizar materias primas de óptima calidad.
- Un vacío del orden del 99%.
- Cocer el producto subiendo rápidamente a la T deseada para sobrepasar lo antes posible la zona peligrosa (de +10 a +65 °C) a la que las bacterias se desarrollan con mayor facilidad.
- Enfriar rápidamente cualquier producto en un tiempo de 2 horas.
- No reutilizar las bolsas y controlar la salud de los manipuladores.
- Etiquetar las bolsas con la fecha de fabricación y de caducidad.
- Almacenar los productos envasados a temperatura de refrigeración (0–2 °C) o (0 a 5 °C).
- Recuperar la temperatura de servicio (a menos de una hora se alcanza una temperatura superior a 65 °C)
- Temperatura autorizada de almacenamiento de 6 a 21 días máximo.

Conclusiones

Las nuevas tecnologías alimentarias como las antiguas provocan inevitablemente cierta degradación de las vitaminas.

En la vitamina C la más sensible y la más afectada. En ciertos casos los nuevos tipos de alimentos aparece menos ricos en ciertas vitaminas que los alimentos tradicionales.

Esta no es razón suficiente para desechar estas nuevas técnicas que, por otra parte, presentan numerosas ventajas para el consumidor, principalmente la de poder consumir alimentos más fácil y frecuentemente.

Una ventaja reside en la cocción al vacío que permite controlar las pérdidas nutricionales en la cocción y mejorar la calidad nutricional de los alimentos consumidos en diferido y que necesitan un calentamiento.