

MANUAL CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

Manual elaborado por:
Ivana Mylene Salvatierra Marchant
Académica Inacap sede Arica
Versión 2_2019

Tabla de contenido

1. Introducción.....	4
2. Conservación de Alimentos	5
3. Clasificación de los alimentos	7
a) Clasificación su origen	7
b) Clasificación por su composición	8
c) Clasificación por su función nutritiva	8
d) Clasificación según vida útil	9
e) Clasificación por la gama	9
4. Composición de los alimentos	10
5. Carbohidratos.....	10
6. Proteínas.....	13
8. Vitaminas.....	18
9. Minerales.....	21
10. Agua.....	24
11. Otras propiedades de los alimentos.....	24
a) Antioxidantes.....	24
b) Pigmentos.....	24
12. Sal.....	25
13. Composición nutricional de los alimentos	25
14. Requerimientos nutricionales en la población	28
a) Tasa metabólica basal (TMB)	28
b) Actividad Física.....	32
c) Termogénesis de los alimentos	33
15. Ingesta de alimentos.....	34
16. Propiedades funcionales de los alimentos	37
a) Proteínas.....	37
i. Gelificación de proteínas	38
ii. Espuma.....	39
a) Carbohidratos.....	40

i. Gelificación de almidones	40
b) Lípidos	42
i. Emulsión	42
c) Otro	43
i. Esferificación	43
ii. Esferificación inversa	44
17. Propiedades organolépticas de los alimentos	46
a) Vista	47
b) Olfato	47
c) Gusto	48
d) Tacto	49
e) Oído	49
18. Test de evaluación sensorial	50
19. Técnicas de conservación de alimentos	52
Métodos de conservación	55
Métodos físicos	55
1) Métodos de conservación mediante frío	55
2) Métodos de conservación mediante calor	56
3) Métodos de conservación mediante deshidratación	57
4) Métodos de conservación mediante irradiación	58
5) Métodos de conservación mediante alta presión	58
Métodos químicos	59
1) En medio seco	59
2) En medio líquido	59
3) Mediante aditivos	60
4) Control de la atmósfera	61
20. Regeneración de los alimentos	61
1) Regeneración de productos refrigerados	63
2) Regeneración de productos congelados y ultracongelados	63
3) Regeneración de productos conservados por calor	64
4) Regeneración de productos desecados, concentrados y liofilizados	65
5) Regeneración de productos ahumados y en salazón	65
6) Regeneración de productos adobados, escabeches, marinados y encurtidos	65

7) Regeneración de productos envasados al vacío, en atmósfera controlada y en atmósfera modificada.....	66
21. Aditivos alimentarios.....	66
22. Envases y etiquetado	69
23. Recepción de alimentos.....	73
La zona de recepción	75
Herramientas para la inspección	75
Herramientas para operaciones auxiliares	75
Preparación de la zona de recepción	76
El transporte de productos perecederos	77
Las mercancías perecederas y sus temperaturas.....	78
El control de la descarga.....	78
Comprobación de procedencia y cantidades	78
Inspección del producto.....	79
La documentación asociada a la recepción del género.....	79
La gestión informatizada de la documentación.....	81
Procedimiento en caso de incumplimiento.....	81
24. Almacenamiento de los alimentos.....	82
El almacén o economato	83
La zona de cámaras.....	84
La bodega.....	86
Las operaciones de almacenaje	87
La rotación de productos	87
El almacenaje en el economato	88
Orientaciones sobre la colocación de los productos	88
El almacenaje en las cámaras de frío.....	89
El control de las temperaturas.....	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
BIBLIOGRAFÍA SUSCRITA INACAP	92

1. Introducción

El propósito de este manual es apoyar al académico en explicar la Conservación de Alimentos y cómo se puede aplicar en cualquier industria alimentaria, considerando la bromatología como base. Este conocimiento ayudará para la higiene en actividades gastronómicas básicas y conocer el comportamiento de las materias primas para tomar decisiones de utilización y adquisición de estas, previniendo su contaminación que pueda afectar a los comensales.

Además, incluye actividades metodológicas acorde a los aprendizajes esperados, en base al trabajo colaborativo sistemático, resolución de problemas en contextos reales simulados y aplicación de conceptos en actividades de bibliografía suscrita.

2. Conservación de Alimentos

Los alimentos son esenciales para el crecimiento y desarrollo de las funciones metabólicas esenciales del ser humano como, la construcción de tejido muscular, la recuperación de los órganos en caso de injuria, crecimiento de nuestro cuerpo, ayuda a la formación de hormonas, enzimas o neurotransmisores que son capaces de dar inicio a procesos metabólicos más complejos. Por tal motivo, la conservación de alimentos es tan antigua como la formación de la civilización, ya que tuvo mucho que ver en la transformación del hombre primitivo cazador nómada al hombre agricultor sedentario. (Díaz, 2005)

Todos nuestros alimentos derivan de las plantas o de los animales, son por lo tanto de origen biológico y es, precisamente, esta naturaleza biológica la causa del desarrollo de una serie de transformaciones que no solo modifican sus características originales, sino que llegan a producir su deterioro. En estas transformaciones se incluyen reacciones químicas y bioquímicas, pero, además, los alimentos que el hombre utiliza, son también adecuados para muchos de los microorganismos que abundan en el suelo, en el agua y en el aire, por lo tanto, en el deterioro de los alimentos intervienen también procesos microbianos. (Casp & Abril, 2003)

Los objetivos de la conservación de alimentos

- ✓ Retrasar la alteración estructural del alimento
- ✓ Prolongar la vida útil
- ✓ Disminuir los microorganismos causantes del deterioro
- ✓ Mejorar el valor nutritivo
- ✓ Aumentar la digestibilidad, palatabilidad y otras características organolépticas
- ✓ Elaborar nuevos productos alimentarios

Según el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) D.s.977 (2013), debemos considerar:

ARTÍCULO 2.- Alimento o producto alimenticio es cualquier sustancia o mezclas de sustancias destinadas al consumo humano, incluyendo las bebidas y todos los ingredientes y aditivos de dichas sustancias.

Materia prima alimentaria es toda sustancia que, para ser utilizada como alimento, precisa de algún tratamiento o transformación de naturaleza química, física o biológica.

ARTÍCULO 3.- Todos los alimentos y materias primas, deberán responder en su composición química, condiciones microbiológicas y caracteres organolépticos, a sus nomenclaturas y denominaciones legales y reglamentarias establecidas.

Los eventos biotecnológicos, que modifiquen determinados alimentos y/o materias primas alimentarias para consumo humano, y los alimentos, ingredientes y materias primas alimentarias nuevos, deberán figurar en la nómina dictada por el Ministerio de Salud para tales efectos, mediante la correspondiente norma técnica basada en la evidencia científica internacionalmente aceptada.

ARTÍCULO 98.- Alimento alterado es aquel que, por causas naturales de índole física, química o biológica, o por causas derivadas de tratamientos tecnológicos, aisladas o combinadas, ha sufrido modificación o deterioro en sus características organolépticas, en composición y/o su valor nutritivo.

ARTÍCULO 99.- Alimento adulterado es aquel que ha experimentado por intervención del hombre, cambios que le modifican sus características o cualidades propias sin que se declaren expresamente en el rótulo, tales como:

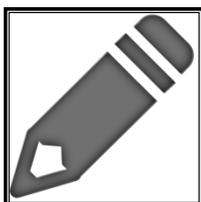
- a) la extracción parcial o total de cualquiera de los componentes del producto original;
- b) la sustitución parcial o total de cualquiera de los componentes del producto original por otros inertes o extraños, incluida la adición de agua u otro material de relleno;
- c) la mezcla, coloración, pulverización o encubrimiento, en tal forma que se oculte su inferioridad o disminuya su pureza.

ARTÍCULO 100.- Alimento falsificado es aquel que:

- a) se designe, rotule o expendi con nombre o calificativo que no corresponda a su origen, identidad, valor nutritivo o estimulante; y
- b) cuyo envase, rótulo o anuncio, contenga cualquier diseño o declaración ambigua, falsa o que pueda inducir a error, respecto a los ingredientes que componen el alimento.

ARTÍCULO 101.- Alimento contaminado es aquel que contenga:

- a) microorganismos, virus y/o parásitos, sustancias extrañas o deletéreas de origen mineral, orgánico o biológico, sustancias radioactivas y/o sustancias tóxicas en cantidades superiores a las permitidas por las normas vigentes, o que se presuman nocivas para la salud;
- b) cualquier tipo de suciedad, restos, excrementos;
- c) aditivos no autorizados por las normas vigentes o en cantidades superiores a las permitidas.



ACTIVIDAD N°1

Los alumnos, tendrán que ejemplificar a lo menos 10 alimentos que el docente dispondrá y deberán clasificarlo entre alimento alterado, adulterado, falsificado o contaminado. Expondrán sus resultados

3. Clasificación de los alimentos

a) Clasificación su origen

Animal: Todos aquellos productos o subproductos que provienen de los animales.

- ✓ Leche (de cabra, vaca, burra, oveja, búfala, otras)
- ✓ Huevos (gallina, codorniz, pato, otros)
- ✓ Queso (cabra, vaca, oveja, otras)
- ✓ Yogurt
- ✓ Carne y vísceras
 - Animales domésticos (ternero, vaca, cerdo, cordero, conejo, alpaca, llama, equino)
 - Animales de caza (ciervo, faisán, caribú, otros)
 - Aves (gallina, pavos, patos, codornices, faisán, gansos, pichón, perdiz, codorniz)
- ✓ Pescados, mariscos, cafalópodos
 - Origen
 - Agua salada: sardina, caballa, arenques, lenguado, reineta
 - Agua dulce: pez dorado
 - Diadromicos: salmón, trucha, anguilas.
 - Contenido graso
 - Magros o blancos (<2,5%) congrio, corvina, merluza, lenguado, róbalo
 - Semigrasos (2,5 – 6%) albacora, lisa, pejerrey, reineta, tolo
 - Grasos o azules (>6%) salmón, atún, sardina
 - Mariscos
 - Crustáceos
 - Decápodos
 - Braquiuros: cangrejos
 - Macruros: camarón, langosta
 - Cirrípodos: percebes
 - Moluscos
 - Lamelibranquios: ostras, almejas, cholgas, chonitos, machas
 - Gasterópodos: caracol
 - Cefalópodos: calamar, pulpo, jibia
 - Equinodermos: erizos, pepinos de mar

Vegetal: Todos aquellos productos que viene de las plantas, árboles, tierra u otro similar

- ✓ Verduras y hortalizas

Frutos: berenjenas, pimentón, tomate

- Bulbos: ajo, cebolla, puerro
- Coles: coliflor, brócoli, col de bruselas
- Hojas y tallos: lechuga, espinaca, acelga
- Inflorescencias: alcachofa

- Legumbres frescas: habas, arvejas
- Pepónides: zapallo, pepino
- Raíces: nabo, betarraga, zanahoria
- Tallos jóvenes: espárragos, apio

Recurso didáctico sugerido: Bibliografía suscrita “Altamar”, Libro “Control de aprovisionamiento de materias primas”, Unidad 1 “Las materias primas en restauración (I)”

- ✓ Granos y cereales: trigo, cebada, avena, centeno, mijo, arroz, maíz
- ✓ Legumbres secas: porotos, lentejas, garbanzos, arvejas
- ✓ Frutas
 - Naturaleza
 - Drupas: que tienen un hueso o carozo en la parte central
 - Pomos: que proviene de una flor, por lo que tiene semillas en el medio
 - Bayas: que contiene las semillas repartidas por toda la parte carnosa
 - Zona de extracción
 - Tropicales
 - Subtropicales
 - Anuales
 - Parte comestible
 - Carnoso: que contiene más de 50% de parte comestible
 - Secas: que tiene menos de 50% de parte comestible
 - Oleoginosas: son aquellas que se utilizan para extraer aceites

Mineral: Todos aquellos que sean en sí mismos un mineral o que contengan altas dosis de minerales y que carecen de aporte nutritivo. Agua, sal

b) Clasificación por su composición

Alimentos glucídicos: Que predomina su aporte de carbohidratos

Alimentos proteicos: su aporte principal es en base a las proteínas

Alimentos lipídicos: contiene un aporte importante de ácidos grasos

c) Clasificación por su función nutritiva

Energética: alimentos que aportan macronutrientes, que funcionan para darle energía al organismo para realizar todas las actividades metabólicas diarias.

Plásticas: alimentos que ayudan a la creación, mantención y reparación de los tejidos.

Reguladora: alimentos que contienen micronutrientes, los cuales ayudan a funciones muy específicas en el organismo.

d) Clasificación según vida útil

Percibles: Aquellos que se deterioran o pierden sus características organolépticas, antes de las 48 horas.

Semi percibles: Alimentos que duran entre 48 horas a 3 meses.

No percibles: Aquellos que duran más allá de los 3 meses.

e) Clasificación por la gama

I GAMA		Productos frescos	Son alimentos muy perecederos, de caducidad muy corta y que no han sufrido ninguna transformación. En la mayoría de los casos necesitan refrigeración.
II GAMA		Conservas y semiconservas	Son aquellos productos que se encuentran dentro de un envase (lata, <i>tetrabrik</i> , recipiente plástico, etc.) y en los que el producto alimenticio se ha sometido a algún tipo de proceso que prolonga su conservación (pasteurización, esterilización, envasado al vacío, envasado con atmósfera, deshidratación, etc.).
III GAMA		Congelados y ultracongelados	Son productos que tienen tanto en su interior como en su exterior una temperatura igual o inferior a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Puede llegar a $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ cuando se quiere prolongar todavía más la vida útil de un producto.
IV GAMA		Producto fresco mínimamente procesado	Son aquellos que han sufrido un tratamiento de limpieza, troceado y envasado. Es el caso de las ensaladas u hortalizas frescas que, sin la incorporación de ningún aditivo conservante, se presentan limpias, cortadas y listas para elaborar.
V GAMA		Elaborados, cocinados y envasados	Se trata de aquellos productos que solo hay que regenerar porque están precocinados.

Tabla 1: Clasificación de la gama. Bibliografía suscrita - Altamar



ACTIVIDAD N°2 – Altamar

Realizar actividad de la Unidad 1 “las materias primas y su aprovechamiento” – Actividad 1.2 materias primas del libro digital “Pre-elaboración y conservación de los alimentos”

4. Composición de los alimentos

Los alimentos están formados en su mayor parte por compuestos bioquímicos, que provienen de los animales o vegetales. Existen compuestos predominantes y estos son: LÍPIDOS, CARBOHIDRATOS Y PROTEÍNA. También existen otros compuestos que son inorgánicos que no involucran un aporte calórico, pero si son importantes para la función del organismo, a estos los llamamos vitaminas y minerales.

Todos los compuestos bioquímicos nombrados, tienen diferentes funciones en el organismo, como:

COMPUESTO	FUNCIÓN
Agua	Ayuda a regular la temperatura corporal, aumenta el líquido del cuerpo
Carbohidratos	Principal fuente de energía, su adquisición dependerá de la complejidad de la estructura (simples o complejas)
Grasas (lípidos)	Combustible energético en situaciones anaeróbicas, forma parte de hormonas esteroidales y ácidos grasos esenciales.
Proteínas	Aporta en funciones de crecimiento, reparación y parte de algunos procesos metabólicos
Vitaminas	Desarrollo de funciones específicas, algunas metabólicas, de protección o en tejidos corporales.
Minerales	

5. Carbohidratos

Llamados hidratos de carbono o glúcidos, estos compuestos están constituidos por moléculas de carbono, hidrógeno y oxígeno. Sus principales funciones son:

- ✓ Proporcionar de manera inmediata la energía para el organismo
- ✓ Reserva de energía del organismo mediante el glucógeno (animal) y almidón (vegetal)
- ✓ Son parte de compuestos no absorbibles que ayudan a las funciones del intestino (fibra)

Clasificación de los carbohidratos

Las moléculas más sencillas de carbohidratos que no están enlazadas a ninguna otra molécula, se llaman **monosacáridos**, por ejemplo, galactosa, glucosa y fructuosa.

Cuando se unen dos ó más se forman nuevos compuestos que se clasifican de acuerdo con el número de monosacáridos: Dos monosacáridos enlazados forman disacáridos. Tres

monosacáridos enlazados forman trisacáridos. En algunos textos podrás encontrar el término OLIGOSACÁRIDO que se refiere a los compuestos que resultan cuando el número de monosacáridos que los forman van de dos a diez y los POLISACÁRIDOS son aquellos que tienen muchos monosacáridos enlazados.

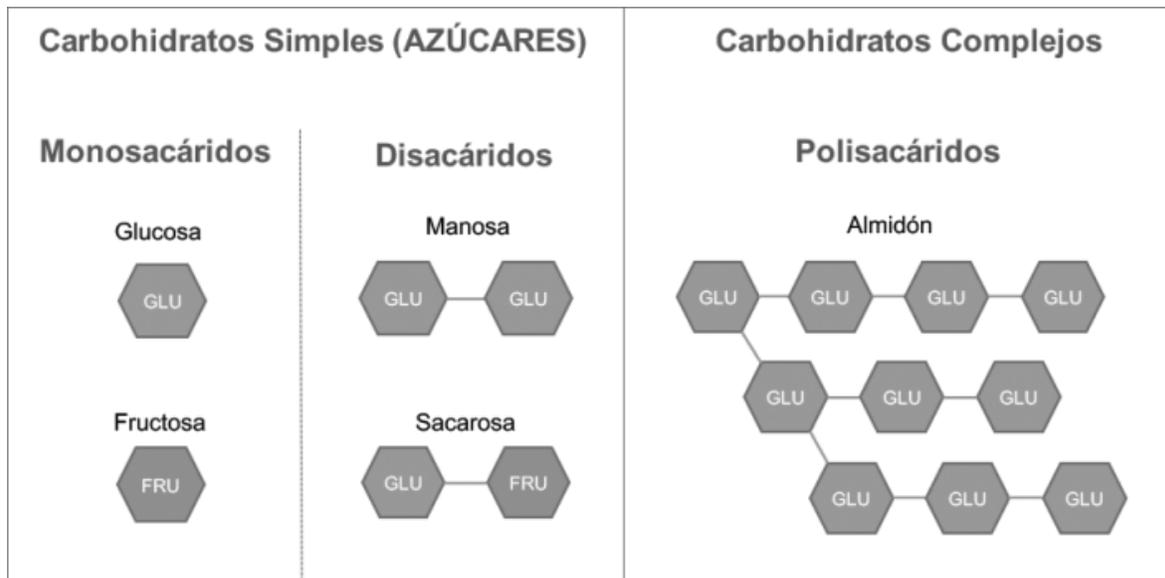


Figura 1: Estructura de los carbohidratos

Características de los carbohidratos

- ✓ Son solubles en agua
- ✓ Proporcionan energía
- ✓ Son fácilmente fermentables por acción de microorganismos
- ✓ El alto contenido de sacáridos provoca un efecto de conservación (saturación de azúcares)

Nota: En la gastronomía se utiliza el azúcar, no solo para endulzar sino para darle características específicas a la preparación, como: elasticidad, firmeza, brillo, entre otras.

Características según el tipo de carbohidratos

Clase (n° de sacáridos)	Ejemplo	Características
Azúcares (1- 2)	Glucosa, galactosa, fructosa, sacarosa, lactosa, sorbitol, malitol	Son de sabor dulce Se disuelven fácilmente en agua
Oligosacáridos (3-9)	Maltodextrinas, rafinosa, fructooligosacáridos	Su dulzor no es tan significativo
Polisacáridos (+10)	Amilosa, amilopectina, almidón	Forman geles en agua No son dulces

Polisacáridos digeribles	no	Celulosa, pectina, hemicelulosa.	No se disuelven fácilmente en agua Sirven como fuente de energía de larga duración.
--------------------------	----	----------------------------------	--

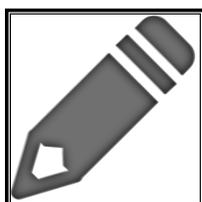
Polisacáridos no digeribles

También llamadas fibras, son de origen vegetal, es una mezcla variada de diversas sustancias, que sirven para el mantenimiento de una adecuada funcionalidad intestinal y su importancia dentro de la digestión. Existen dos tipos de fibra, soluble e insoluble

Características de las fibras

	SOLUBLE	INSOLUBLE
PROPIEDADES	<ul style="list-style-type: none"> - Forman geles - Retrasan el vaciamiento gástrico - Retardan el vaciamiento gástrico - Tiene efecto hipocolesterolémico 	<ul style="list-style-type: none"> - No se disuelven fácilmente en agua - Incrementa y mejora las deposiciones - Acorta el tiempo de tránsito intestinal
EJEMPLOS	Pectinas, mucílagos, gomas	Celulosa, hemicelulosa, lignina

ACTIVIDAD N°3



En parejas, realicen un cuadro en que comparen los diferentes tipos de fibras en algunos alimentos, utilizando el libro de composición de alimentos, siguiendo el cuadro adjunto:

Alimentos	Fibra soluble (gr)	Fibra insoluble (gr)
Lechuga		
Acelga		
Espárragos		
Repollo		
Manzana roja		
Manzana verde		
Plátano		
Naranja		

Realice una reflexión sobre el aporte de fibra relacionado con enfermedades asociadas a la digestión.

6. Proteínas

Macronutrientes compuestos por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, algunos también cuentan con azufre y fósforo. Su unidad más básica, se llama aminoácidos

Sugerencia didáctica – Utilizar como introducción a las proteínas el siguiente enlace <https://www.youtube.com/watch?v=yuV6rKXLIWM>

Características de las proteínas según su solubilidad

Considerar que las proteínas tienen muchas clasificaciones, ya que tienen múltiples funciones, pero se establecerán aquellas que tienen directa relación con la gastronomía

Tipo de proteína	Características	Ejemplo
Albúminas	Solubles en agua	Lactoalbúmina - Ovoalbúmina
Globulinas	Soluble en soluciones salinas Coagulación por calor	Huevo, carne, lácteos y alguno vegetales
Glutelinas	Solubles en soluciones salinas de alta concentración	Trigo, maíz principalmente, pero se presentan en otros cereales
Prolaminas	Se disuelven en etanol Son de origen vegetal	Trigo, maíz, cebada
Escleroproteínas	Insolubles	Colágeno del tejido conectivo, tienden a formar "gelatina"

Funciones de las proteínas

1. Transporte: trasladan iones o moléculas específicas de un órgano a otro. Ejemplo: la hemoglobina
2. Estructural: soporte de diferentes órganos, con el fin de brindar fuerza, elasticidad y protección. Ejemplo: el colágeno
3. Contráctiles: Ayudan al músculo a realizar sus funciones motrices. Ejemplo: actina y miosina
4. Inmunológicas: ayuda a eliminar elementos contaminantes o patógenos. Ejemplo: IgA, IgG, otras
5. Hormonales: son parte de hormonas que funcionan para regular, estimular o suprimir funciones específicas. Ejemplo: insulina, tiroxina
6. Homeostáticas: ayudan a equilibrar el pH del organismo, por sus propiedades anfóteras (actúa como ácido o base, dependiendo del ambiente)
7. Enzimáticas: tienen actividades catalizadoras y altamente especializadas, pueden acelerar o ralentizar las funciones del organismo. Ejemplo: amilasa, lipasa, otras

8. Energéticas: su oxidación, permite la liberación de energía, semejante a la que entregan los carbohidratos.

Tipos de aminoácidos según su adquisición

Los aminoácidos son necesarios para realizar todas las funciones antes descritas, pero para ello deben estar presentes. Algunos de ellos se obtienen de la alimentación y otros se producen en el mismo organismo, mediante la metabolización de otros compuestos. A continuación, se muestra la lista de los aminoácidos y la forma en cómo se adquieren.

Aminoácidos esenciales	Aminoácidos no esenciales	Aminoácidos condicionales
Deben ser obtenidos de la dieta	Se producen en el mismo cuerpo	Sólo se necesitan en episodios de enfermedad
Valina Leucina Isoleucina Lisina Fenilalanina Triptófano Treonina Metionina Histidina*	Alanina Aspartato Glutamato Asparagina Serina	Arginina Cisteína Glutamina Glicina Prolina Tirosina

ACTIVIDAD N°4



Los alumnos realizan un cuadro comparativo, que desarrolla la reflexión en si lo que objetivamente aportan los alimentos, es lo que el estudiante conoce. Para ello, de acuerdo al libro de composición de alimentos, revisan el aporte de carbohidratos y proteínas, según el esquema de a continuación

Alimentos	Aporte de proteínas	Aporte de carbohidratos
Huevo Queso gouda Palta Plátano Repollo Arroz Papa Atún en lata Jamón Longaniza Miel		

Reflexione, ¿El aporte de proteínas en relación al de carbohidratos es como yo lo conocía?

ACTIVIDAD N°5



Los alumnos realizan una investigación bibliográfica sobre las enfermedades que se producen en el organismo por el exceso o déficit de proteínas.

7. Lípidos

Los lípidos son un grupo muy heterogéneo de compuestos orgánicos, constituidos por carbono, hidrógeno y oxígeno principalmente, y en ocasiones por azufre, nitrógeno y fósforo. Su unidad más básica son los ácidos grasos. También se les conoce con el nombre de “grasas” o “aceites”. Sin embargo, estos en la cotidianidad hacen referencia a los lípidos provenientes de los animales, en el caso de primero y provenientes de los vegetales en el caso del segundo.

La característica que tienen los lípidos es que son la fuente energética de reserva y son parte de las hormonas esteroideas como lo son la testosterona, progesterona y estrógeno. Son moléculas que son muy hidrófobas, es decir, no son solubles en agua, pero existen algunas que son anfipáticas.

Los lípidos más conocidos ya que su función es importante en el organismo, encontramos:

- Triglicéridos: se forman por un carbohidrato (glicerol) soluble en agua que une a 3 cadenas de ácidos grasos. Se depositan en el hígado hasta su utilización como fuente energética.
- Fosfolípidos. Estructuras anfipáticas que están en la pared celular
- Colesterol: es un esteroide y está presente en la pared celular, dándole estabilidad

Clasificación de los lípidos

Se clasifican según la estructura química que presenta, en ella podemos encontrar ácidos grasos saturados, insaturados (mono y poliinsaturados)

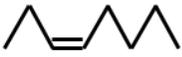
TIPOS DE ÁCIDOS GRASOS (según el número de dobles enlaces)	
	Saturados (sin dobles enlaces)
	Monoinsaturados (con un doble enlace)
	Poliinsaturados (con más de un doble enlace)

Figura 2: Diferencias entre los tipos de ácidos grasos

Ácidos grasos saturados

- ✓ Tiene un punto de fusión elevado
- ✓ A temperatura ambiente es sólido
- ✓ Aumentan la palatabilidad de las comidas, es decir, le dan sabor
- ✓ Aumentan la saciedad
- ✓ Su exceso puede provocar enfermedades cardiovasculares
- ✓ Los más comunes son: ácido láurico, palmítico, mirístico y esteárico

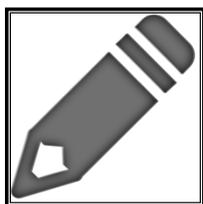
Ácidos grasos insaturados

- ✓ Tienen un punto de fusión más bajo
- ✓ Son líquidos a temperatura ambiente
- ✓ Tienen un factor protector
- ✓ Encontramos monoinsaturados y poliinsaturados (Figura 2)
- ✓ Monoinsaturados: encontramos el ácido oleico, ejemplo: el aceite de oliva
- ✓ Poliinsaturados: encontramos los ácidos grasos esenciales y deben ser ingeridos en la dieta, ejemplo: ácido linolénico, ácido docosahexanoico (DHA), ácido eicosapentanoico (EPA), necesarios para la formación del tubo neural en periodos de gestación.
- ✓ Los ácidos poliinsaturados se oxidan fácilmente, formando radicales libres e hidroperóxidos.

Contenido de omega 3 y omega 6 en la dieta			
OMEGA 6		OMEGA 3	
ÁCIDO LINOLEICO	ÁCIDO ARAQUIDÓNICO	EPA, DHA	α-LINOLÉNICO
Aceite de girasol Aceite de maíz Aceite de soja Aceite de onagra Aceite de algodón Aceite de primula Aceite de borraja Germen de trigo Nueces Piñones 	Grasa de animales alimentados con semillas Yema de huevo 	Atún Arenque Salmón Caballa Sardina Aceites de pescado Algas marinas 	Nueces Semillas o aceite de lino, linaza y soja Cloroplastos de hojas verdes

Figura 3: Diferencias entre los tipos de ácidos grasos insaturados. Fuente: Soria Natural (2016) Centro Holístico. España

ACTIVIDAD N°6



Los alumnos realizan un WIKI, previamente habilitado por el docente, en el que definan los ácidos grasos trans, por medio de bibliografía, luego reflexionarán sobre las consecuencias del consumo de ácidos grasos trans.

Funciones de los lípidos

- ✓ Son emulsionables
- ✓ Resisten la temperatura
- ✓ Dan flavor
- ✓ Proporcionan más energía que los carbohidratos
- ✓ Tienen funciones imprescindibles en el organismo
- ✓ Aumentan las características organolépticas de los productos
- ✓ Ayudan a la síntesis de vitaminas, como la A, D, E y K
- ✓ Generan mayor saciedad
- ✓ Generan una reserva energética importante

ACTIVIDAD N°7



Los alumnos analizan preparaciones culinarias que les entrega el docente y proponen mejoras, incorporando adecuadamente los lípidos, para favorecer su preparación, pero sin generar un problema de salud a los comensales

ACTIVIDAD N°8



Los estudiantes investigan la cantidad de ácidos grasos de los alimentos y categorizan a lo menos 5 alimentos que predomine su aporte de A.G en cada uno de los indicadores mostrados a continuación

ACTIVIDAD N°9



A.G. saturados	A.G. poliinsaturados	A.G. monoinsaturados	A.G. Omega 3	Colesterol
1.	1.	1.	1.	1.
2.	2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	3.	3.
4.	4.	4.	4.	4.
5.	5.	5.	5.	5.

Se habilita el foro para que los alumnos puedan publicar información sobre enfermedades que estén involucradas con la ingesta de lípidos.

8. Vitaminas

La función principal de las vitaminas es la regulación metabólica de funciones específicas, como: la construcción, maduración y/o restauración de tejidos o células.

La biodisponibilidad de las vitaminas, depende del crecimiento, su contacto con la tierra y el sol, tipo de extracción, tiempo de almacenaje y el proceso culinario sometido como el tiempo de cocción, las cuales son predeterminantes para el aprovechamiento nutricional del organismo.

Las vitaminas se clasifican en hidrosolubles y liposolubles, sus características se dan a continuación

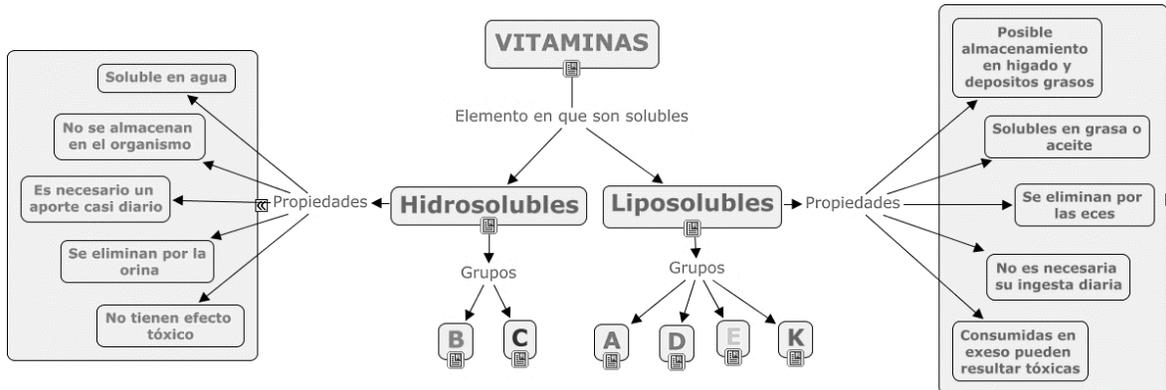


Figura 4: Clasificación de las vitaminas. Fuente: IHMC Cmap Tools

ACTIVIDAD N°10 – Estudio de caso



Ismael quiere pedir un catering para el cumpleaños de su esposa Rosalia que está embarazada de 3 meses de su primer hijo. Él está muy entusiasmado con realizar algo bonito, pero quiere que sea una alimentación saludable para cuidar a Rosalia y a su hijo. Contacta al Servicio de catering y solicita 50 bocados dulces y 50 bocados salados, explica que deben ser surtidos y tener las vitaminas suficientes para cuidar el embarazo de su esposa. Proponga una preparación gastronómica que incluya el aporte de vitaminas que el comensal necesita.

Vitaminas hidrosolubles

Nutriente	Función	Fuentes
Tiamina (vitamina B1)	Parte de una enzima necesaria para el metabolismo de energía; importante para la función nerviosa	Se encuentra en todos los alimentos nutritivos en cantidades moderadas: cerdo, panes y cereales de grano integral o enriquecidos, legumbres, nueces y semillas
Riboflavina (vitamina B2)	Parte de una enzima necesaria para el metabolismo de energía; importante para la visión normal y la salud de la piel	Leche y productos lácteos, verduras de hojas verdes, panes y cereales de grano integral y enriquecidos
Niacina (vitamina B3)	Parte de una enzima necesaria para el metabolismo de energía; importante para el sistema nervioso, el aparato digestivo y la salud de la piel	Carne, aves, pescado, panes y cereales de grano integral o enriquecidos, verduras (especialmente hongos, espárragos y verduras de hoja verde), manteca de maní (cacahuete)
Ácido pantoténico	Parte de una enzima necesaria para el metabolismo de energía	Se encuentra en la mayoría de los alimentos
Biotina	Parte de una enzima necesaria para el metabolismo de energía	Se encuentra en la mayoría de los alimentos; también es producida en los intestinos por bacterias
Piridoxina (vitamina B6)	Parte de una enzima necesaria para el metabolismo de proteínas; ayuda en la producción de glóbulos rojos	Carne, pescado, aves, verduras, frutas
Ácido fólico	Parte de una enzima necesaria para producir ADN y células nuevas, especialmente glóbulos rojos	Verduras de hojas verdes y legumbres, semillas, jugo de naranja e hígado; ahora añadido a la mayoría de los granos refinados
Cobalamina (vitamina B12)	Parte de una enzima necesaria para la producción de células nuevas; importante para la función nerviosa	Carne, aves, pescado, mariscos, huevos, leche y productos lácteos; no se encuentra en alimentos de origen vegetal
Ácido ascórbico (vitamina C)	Antioxidante ; parte de una enzima necesaria para el metabolismo de proteínas; importante para la salud del sistema inmunitario; ayuda en la absorción del hierro	Se encuentra solamente en frutas y verduras, especialmente cítricos, verduras crucíferas (repollo, brócoli, por ejemplo), melón (cantalupo), fresas, pimientos, tomates, papas, lechuga, papayas, mangos y kiwis

Tabla 2: Funciones de las vitaminas en el organismo

9. Minerales

Al igual que las vitaminas, los minerales tienen funciones específicas y deben ser aportados diariamente por la alimentación. La clasificación de los minerales es según el requerimiento del organismo, y son los macroelementos y microelementos (también llamado oligoelementos).

Contenido de minerales en el cuerpo de un hombre de 60 kg de peso

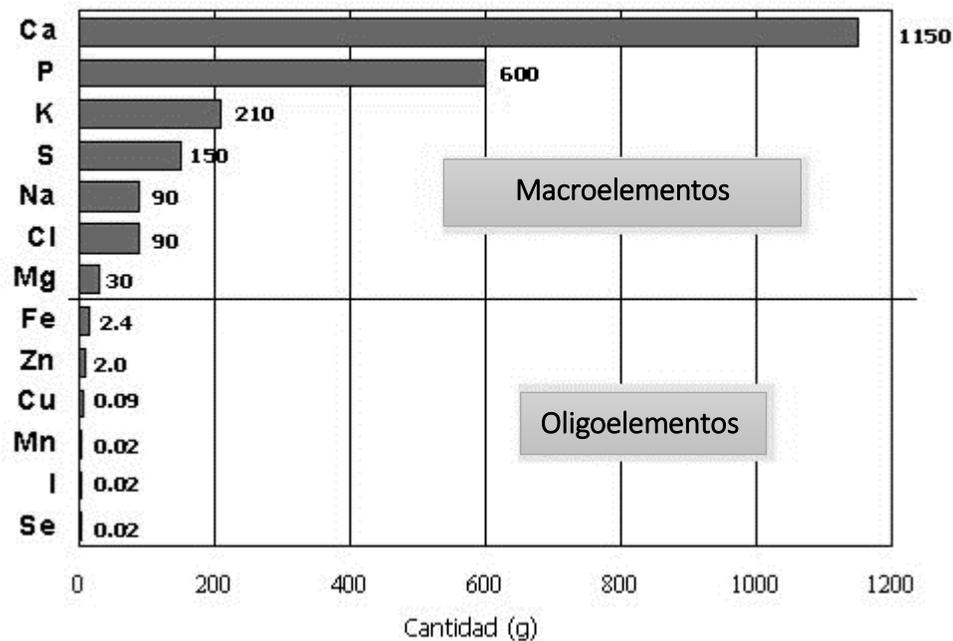


Figura 5: Importancia de los minerales en el organismo. Fuente: Angeles Carbajal (2002)

Minerales principales

Mineral	Función	Fuentes
Sodio	Necesario para un equilibrio adecuado de líquidos, la transmisión nerviosa y la contracción muscular	Sal de mesa, salsa de soya; en grandes cantidades en alimentos procesados; en pequeñas cantidades en la leche, los panes, las verduras y las carnes sin procesar
Cloruro	Necesario para un equilibrio adecuado de líquidos, ácido estomacal	Sal de mesa, salsa de soya; en grandes cantidades en alimentos procesados; en pequeñas cantidades en la leche, las carnes, los panes y las verduras
Potasio	Necesario para un equilibrio adecuado de líquidos, la transmisión nerviosa y la contracción muscular	Carnes, leche, frutas y verduras frescas, granos integrales, legumbres
Calcio	Importante para la salud de los dientes y los huesos; ayuda a relajar y a contraer los músculos; importante en el funcionamiento nervioso, la coagulación de la sangre, la regulación de la presión arterial, la salud del sistema inmunitario	Leche y productos lácteos, pescado con huesos en lata (salmón, sardinas), tofu y leche de soya fortificados, verduras (brócoli, brotes de mostaza), legumbres
Fósforo	Importante para la salud de los dientes y los huesos; se encuentra en todas las células; parte del sistema que mantiene el equilibrio acidobásico	Carne, pescado, aves, huevos, leche, alimentos procesados (incluyendo las bebidas gaseosas)
Magnesio	Se encuentra en los huesos; necesario para producir proteína, contracción muscular, transmisión nerviosa, salud del sistema inmunitario	Frutos secos y semillas, legumbres, verduras de hoja verde, pescados y mariscos, chocolate, alcachofas, agua potable "dura"
Azufre	Se encuentra en las moléculas de las proteínas	Se encuentra en los alimentos como parte de la proteína: carnes, aves, pescado, huevos, leche, legumbres, frutos secos

Tabla 3 y 4: Funciones de los minerales en el organismo

Oligoelementos

Mineral	Función	Fuentes
Hierro	Parte de una molécula (hemoglobina) que se encuentra en los glóbulos rojos que transporta el oxígeno en el organismo; necesario para el metabolismo de la energía	Vísceras, carnes rojas, pescado, aves, mariscos (especialmente las almejas), yemas de huevo, legumbres, frutas desecadas, verduras de hoja verde oscuro, panes y cereales enriquecidos con hierro, y cereales fortificados
Zinc	Parte de muchas enzimas ; necesario para producir proteína y material genético; tiene una función en la percepción del gusto; curación de heridas; desarrollo fetal normal; producción de semen; crecimiento y maduración sexual normales, salud del sistema inmunitario	Carnes, pescado, aves, granos integrales con levadura, verduras
Yodo	Se encuentra en la hormona tiroidea, la cual ayuda a regular el crecimiento, el desarrollo y el metabolismo	Pescados y mariscos, alimentos producidos en suelos ricos en yodo, sal con yodo, pan, productos lácteos
Selenio	Antioxidante	Carnes, pescados y mariscos, granos
Cobre	Parte de muchas enzimas; necesario para el metabolismo del hierro	Legumbres, nueces y semillas, granos integrales, vísceras, agua potable
Manganeso	Parte de muchas enzimas	Se encuentra en muchos alimentos, especialmente en alimentos de origen vegetal
Fluoruro	Participa en la formación de los huesos y los dientes; ayuda a prevenir caries	Agua potable (tanto fluorada como naturalmente con fluoruro), pescado y la mayoría de los tés
Cromo	Actúa estrechamente con la insulina para regular los niveles de azúcar en la sangre (glucosa)	Alimentos no refinados, especialmente el hígado, la levadura de cerveza, granos integrales, frutos secos, quesos
Molibdeno	Parte de algunas enzimas	Legumbres, panes y granos, verduras de hoja y verduras de hoja verde, leche, hígado

10. Agua

El agua está formada por dos elementos químicos: hidrógeno y oxígeno. La característica principal del agua es que tiene muchas propiedades físico-químicas e incluso a sido referente para generar unidades de medida o explicación a comportamientos.

Funciones del agua en el organismo

- ✓ Ayuda al transporte de nutrientes al interior de la célula
- ✓ Permite la digestión de los alimentos
- ✓ Diluye los líquidos corporales
- ✓ Es parte del 2/3 del peso corporal
- ✓ Equilibra la temperatura corporal

11. Otras propiedades de los alimentos

a) Antioxidantes

La función de los antioxidantes es prevenir y/o retardar la oxidación de lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Esta función la cumple estabilizando los radicales libres, que resultan de la oxidación células. Los compuestos más característicos son los taninos que, además le dan astringencia a las preparaciones.

b) Pigmentos

La coloración de los alimentos no es al azar, sino que es el desarrollo de ciertas sustancias que le dan características al alimento en conjunto con la coloración característica, los pigmentos son:

- i. Clorofila: Les da el color verde y son parte normal de las plantas.
- ii. Carotenoides: Responsables del color amarillo, naranja o rojo, resisten a los cambios de temperatura y ph
- iii. Antocianinas: Otorgan colores rojos, morados y azules, no resisten los cambios de temperatura o ph, por lo que tienden a perder el color en estas circunstancias.

ACTIVIDAD N°11 – Estudio de caso



Karina llega a un restaurante y cuando ve la carta se da cuenta que no puede comer lo que ofrecen. El garzón se acerca a la mesa para tomar el pedido y cuando le pregunta a Karina, ella menciona que no quiere nada de la carta y pide si le pueden preparar un plato especial que sea rico en magnesio, azufre, calcio, cromo y selenio, ya que está recomendado por su médico. Proponga una preparación gastronómica que incluya el aporte de todos los minerales que el comensal necesita.

12. Sal

El cloruro de sodio (NaCl), conocido como sal es muy conocido por su poder higroscópico, por ende, se utiliza como conservantes, favoreciendo la desecación del alimento, mientras el cloruro de sodio se incorpora por osmosis a los tejidos, actuando como inhibidor de la putrefacción. (Pizarro, J & Pardo, O. 2006)

13. Composición nutricional de los alimentos

La necesidad de contar con información sobre composición de alimentos actualizada, adecuada y confiable es cada día más importante para nuestro país, tanto de productos naturales como procesados, que se producen, consumen, exportan o importan. La globalización de la economía, los acuerdos internacionales de libre comercio, los avances en la nutrición, la presencia en los alimentos de nuevos microcomponentes, y la relación cada día más estrecha entre la alimentación, nutrición y salud de la población, son realidades que avalan que el tema de la composición de alimentos sea considerado como de alta prioridad para nuestro país, en especial para el Ministerio de Salud. (Ministerio de Salud, 2015)

En la actualidad Chile por sus múltiples compromisos comerciales internacionales necesita cumplir con diferentes requerimientos en el tema de etiquetado nutricional, lo cual está estrechamente ligado a la necesidad de contar con una tabla nacional de composición química de alimentos actualizada. (Ministerio de Salud, 2015)

Sabías que...

La Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en respuesta a la solicitud de los gobiernos de Argentina, Chile y Paraguay ha aprobado el proyecto regional de cooperación técnica TCP/RLA/3107 “Desarrollo de Bases de Datos y Tablas de Composición de Alimentos de Argentina, Chile y Paraguay para Fortalecer el Comercio Internacional y la Protección de los Consumidores”, el cual se encuentra en ejecución y contribuirá significativamente a la actualización de la tabla chilena de composición química de los alimentos, y paralelamente a cumplir con la Declaración Mundial y el Plan de Acción para la Nutrición, establecido en la Conferencia Internacional sobre Nutrición de 1992, donde los gobiernos se comprometieron a preparar planes nacionales de acción para la nutrición. En particular, Chile tiene dos grandes desafíos en materia de alimentación y nutrición:

- 1.- Convertirse en una potencia alimentaria, exportando alimentos seguros y nutritivos
- 2.- Prevenir y controlar la epidemia de enfermedades crónicas no transmisibles.

Como ya revisamos en el “Composición de los alimentos” (pag 8), los alimentos están formados en su mayor parte por compuestos bioquímicos, como lípidos, carbohidratos y proteínas. Sin embargo, el cuerpo utiliza estos compuestos transformados en un valor calórico.

Sabías que...

Es posible diferenciar entre dos clases específicas de calorías: la caloría-gramo (cal) es aquella energía calorífica que es necesaria para subir en 1°C la temperatura de 1 gramo de H₂O; la caloría-kilogramo o kilocaloría (kcal o Cal), por otra parte, es la energía calorífica requerida para que la temperatura de 1 kilogramo de H₂O aumente en 1°C.

Aunque el Joule o Julio (J), otro tipo de unidad científica para medir energía, es más aceptada por el Sistema Internacional de Unidades, aún permanece el uso de la caloría para expresar el poder energético de los alimentos. Una caloría equivale a 4.19 J.

Las calorías de los alimentos se miden por calorimetría, al calentarse un alimento se mide el calor que se aplica y la energía que se libera, las calorías se expresan en kcal/100 g de alimento. Este resultado es lo que determina el valor energético de los alimentos.

Para realizar esta conversión, se utiliza el Factor o Sistema Atwater que se basa en el calor generado por la incineración u oxidación total de 1g de sustancia alimentaria, y se denomina valor calórico o energético de dicha sustancia. Esta combustión que se realiza a la sustancia estudiada, se asemeja en lo que ocurre en el organismo con los procesos de absorción, digestión y excreción, por lo que podríamos determinar que los compuestos bioquímicos tienen una equivalencia calórica según este factor, el cual está indicado en la siguiente tabla:

Nutriente	Energía Bruta (kcal/g)	% absorbido	Energía Digerible (kcal/g)	Pérdidas urinarias (kcal/g)	Energía metabolizante (kcal/g)	Factor Atwater (kcal/g)
Almidón	4,2	99	4,1	-----	4,1	4
Glucosa	3,7	99	3,6	-----	3,6	4
Grasa	9,3	95	8,8	-----	8,8	9
Proteína	5,4	95	5	1,2	3,8	4
Alcohol	7,1	100	7,1	Trazas	7,1	7

Tabla 5: Factor o Sistema Atwater. Fuente: Merchan, C (2001)

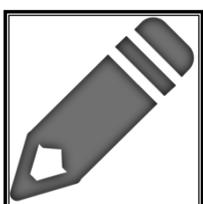
ACTIVIDAD N°12 – Cálculo (utilizar calculadora)



Los alumnos en parejas, determinarán el aporte calorías de los alimentos, de acuerdo a su aporte de macronutrientes por 100 gramos de alimento, que se encuentran en la siguiente tabla.

Alimentos	Carbohidratos	Proteínas	Lípidos	Calorías
Arroz	79,5	7,1	0,7	
Pan	55,4	9,1	3	
Carne	0	23,5	5,7	
Leche	4,7	3,3	3,3	
Pescado	0,3	17,3	0,4	
Manzana	15,2	0,2	0,4	
Acelga	4,1	1,9	0	

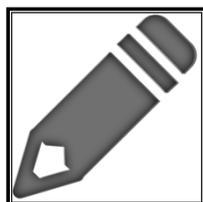
ACTIVIDAD N°13



De acuerdo a la información de la actividad n° 12, determine la cantidad de calorías si estos ingredientes están ocupados de una preparación, según la siguiente proporción.

Alimentos	Gramos	Calorías
Arroz	70	
Pan	120	
Carne	240	
Leche	200	
Pescado	150	
Manzana	75	
Acelga	15	

ACTIVIDAD N°14

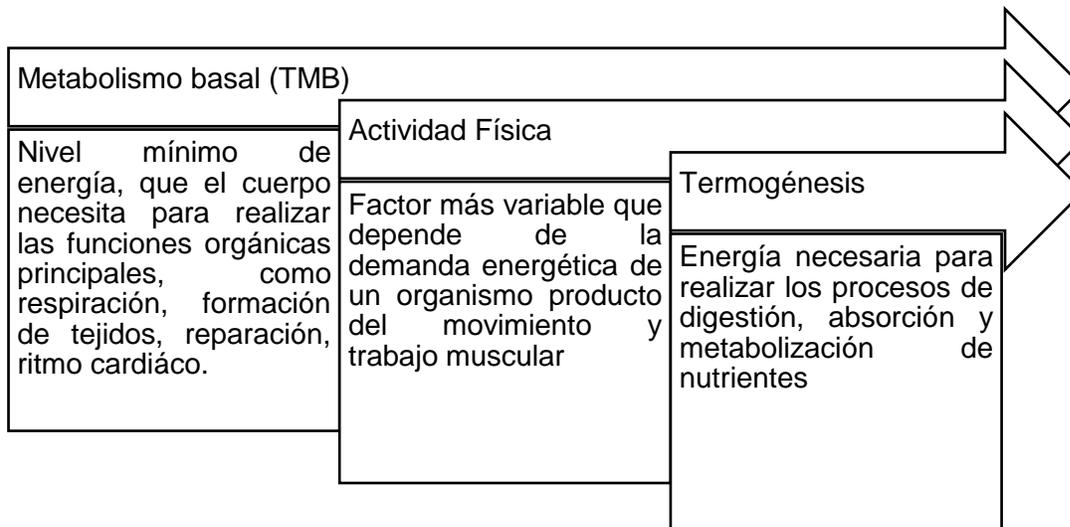


Con la ayuda del libro de composición de alimentos (INTA, 2009), realice el cálculo de una receta gastronómica, determinando el aporte calórico.

Flan de caramelo					
Alimentos	Gramos	Calorías	Proteínas	Carbohidratos	Lípidos
Leche	500				
Huevos	200				
Azúcar	150				
Canela	1				

14. Requerimientos nutricionales en la población

La energía aportada por los alimentos es requerida por el organismo, para que realice adecuadamente sus funciones. Esta energía es requerida para:



a) Tasa metabólica basal (TMB)

La tasa metabólica basal fue definida como la tasa mínima de gasto energético compatible con la vida, y constituye el 60-70% del gasto energético diario en la mayoría de los adultos sedentarios. Los términos de tasa metabólica basal (TMB) y tasa metabólica en reposo (TMR) se tienden a utilizar indistintamente, sin embargo, este último, aunque si bien igual considera todos los requisitos de la medición de la TMB, no requiere ayuno previo; presentando una diferencia entre sí de al menos un 10% (Mataix, J. 2006).

Entre los principales factores determinantes de la TMR están: el tamaño corporal, la composición corporal, la edad, el sexo y la producción de hormonas, siendo entre todos ellos la masa magra su principal determinante. La TMR puede ser estimada o medido, estimada mediante ecuaciones predictivas y medida mediante: calorimetría indirecta, directa y ecuaciones predictivas.

La calorimetría indirecta (CI), es un método no invasivo y validado para determinar la TMR. Se denomina indirecta, por que determina el gasto energético por medio de los equivalentes calóricos del O₂ consumido y del dióxido de carbono CO₂ producido, cuyas cantidades difieren según el sustrato energético que se esté utilizando.

Las ecuaciones predictivas (EP), están determinadas por el cálculo matemático entre datos propios del sujeto a medir (peso, talla, edad) y constantes que no son modificable. Hoy en día existen varias ecuaciones predictivas, en las que encontramos:

Ecuación de Owen: Diseñada en 1986 dentro del Centro de Investigación Clínica de la Universidad de Vermont para la población de los Estados Unidos, y fue validada a través de pruebas con calorimetría directa tanto en sujetos obesos como atletas

Ecuación de Valencia: Basada en 393 mediciones en sujetos mexicanos, mestizos e indígenas de zonas rurales y urbanas, de diversas ocupaciones como: oficinistas, obreros, albañiles, amas de casa y estudiantes universitarios. El estudio concluyó ser la ecuación de elección para determinar el GEB de adultos mexicanos.

Ecuación de Mifflin y cols: Tomaron datos de una investigación en la que se estudió la relación entre la energía y los factores de riesgo cardiovascular en adultos de 19 a 78 años. Utilizaron bioimpedancia eléctrica y medición de pliegues cutáneos (Mujeres: muslo, tríceps y cresta iliaca; Hombres: muslo, pectoral y abdomen), encontrando un gasto energético similar en obesos y en no obesos.

Ecuaciones de Shofield (FAO/WHO/UNU) 1985. El Comité de Expertos de la FAO/WHO/UNU en 1985, desarrolló una serie de EP para estimar el requerimiento energético con base en algunas premisas: el requerimiento energético se debe fundamentar en la medición del GE y no en la ingesta; el organismo tiene la capacidad para adaptarse a ingestas bajas y, el requerimiento se refiere a grupos y no a individuos. Este Comité adoptó el método factorial y propuso la aplicación de múltiplos del GEB; en las ecuaciones consideraron edad, sexo y peso corporal.

Se utilizaron como base principalmente los datos de los estudios de Shofield, sin embargo, estos presentaban limitaciones tales como: pocos datos sobre lactantes, adolescentes y adultos mayores; carencia de datos de personas provenientes de países en desarrollo; poca variabilidad étnica y geográfica (se incluyó un número desproporcionado de italianos, 47%) y baja inclusión de individuos de regiones tropicales.

Ecuación de Harris y Benedict: La publicación original data de 1919, los estudios realizados por estos autores se basaron en mediciones de GMB. Luego, en varios estudios, esta ecuación demostró ser la más cercana a la medición de CI, cuando se comparó con otras ecuaciones.

Ecuaciones de Oxford. Entre 1980 y 2000, un grupo de expertos seleccionó estudios de medición del GE que incluyeron los siguientes aspectos: edad, peso y sexo; descripción de las condiciones experimentales y del equipo usado para la medición del GEB; mediciones en sujetos sanos. De la base de datos se excluyeron a todos los sujetos italianos de los estudios de Shofield y se incluyeron datos de habitantes de los trópicos. A partir de estas variables se generó una base de datos denominada de Oxford.

Ecuación de Cunningham (1980). Calculó la presión con que la masa magra influye sobre la tasa metabólica basal en base al estudio de Harris Benedict. Dentro de su investigación concluyó que el metabolismo basal depende de la edad, el sexo y la composición corporal.

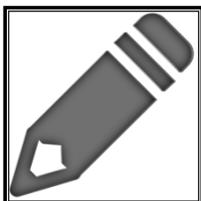
Ecuación de Quenouille. En 1951 Quenouille y sus colaboradores fueron los primeros en elaborar un estudio con base en determinaciones del GEB; los datos de Quenouille incluyeron personas que habitaban en el trópico y se orientaron a examinar el papel de la etnicidad y del clima sobre el GEB, sin embargo, la ecuación no ha sido muy utilizada. Estos datos fueron incluidos posteriormente en las bases de información de Shofield y Oxford.

Históricamente, los nutricionistas dietistas han utilizado las EP para estimar el GER, pero los estudios de validación han encontrado que estas ecuaciones pueden sobrestimar o subestimar el requerimiento energético. Sin embargo, la ecuación de Harris y Benedict es la más antigua y la más utilizada; los estudios sugieren que esta ecuación sobrestima el GEB entre el 10 y el 15%, especialmente en personas de bajo peso.

Autor	Hombres	Mujeres																												
Owen	$879 + (10.2 \times \text{Peso kg})$	$795 + (7.18 \times \text{Peso kg})$																												
Valencia	18-30 años: $(13.37 \times \text{Peso kg}) + 747$ 30-60 años: $(13.08 \times \text{Peso kg}) + 693$ >60 años: $(14.21 \times \text{Peso kg}) + 429$	18-30 años: $(11.02 \times \text{Peso kg}) + 679$ 30-60 años: $(10.92 \times \text{Peso kg}) + 677$ >60 años: $(10.98 \times \text{Peso kg}) + 520$																												
Mifflin	$(10 \times \text{Peso en kg}) + (6.25 \times \text{Estatura cm}) - (5 \times \text{Edad años}) + 5$	$(10 \times \text{Peso}) + (6.25 \times \text{Estatura cm}) - (5 \times \text{Edad años}) - 161$																												
FAO/OMS	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Edad años</th> <th>Kcal/día</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 a 3 años</td> <td>$(60.9 \times \text{Peso kg}) - 54$</td> </tr> <tr> <td>4 a 10</td> <td>$(22.7 \times \text{Peso kg}) + 495$</td> </tr> <tr> <td>11 a 18</td> <td>$(17.5 \times \text{Peso kg}) + 651$</td> </tr> <tr> <td>19 a 30</td> <td>$(15.3 \times \text{Peso kg}) + 679$</td> </tr> <tr> <td>31 a 60</td> <td>$(11.6 \times \text{Peso kg}) + 879$</td> </tr> <tr> <td>> 60</td> <td>$(13.5 \times \text{Peso kg}) + 487$</td> </tr> </tbody> </table>	Edad años	Kcal/día	0 a 3 años	$(60.9 \times \text{Peso kg}) - 54$	4 a 10	$(22.7 \times \text{Peso kg}) + 495$	11 a 18	$(17.5 \times \text{Peso kg}) + 651$	19 a 30	$(15.3 \times \text{Peso kg}) + 679$	31 a 60	$(11.6 \times \text{Peso kg}) + 879$	> 60	$(13.5 \times \text{Peso kg}) + 487$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Edad años</th> <th>Kcal/día</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 a 3 años</td> <td>$(61 \times \text{Peso kg}) - 51$</td> </tr> <tr> <td>4 a 10</td> <td>$(22.5 \times \text{Peso kg}) + 499$</td> </tr> <tr> <td>11 a 18</td> <td>$(12.2 \times \text{Peso kg}) + 746$</td> </tr> <tr> <td>19 a 30</td> <td>$(14.7 \times \text{Peso kg}) + 496$</td> </tr> <tr> <td>31 a 60</td> <td>$(8.7 \times \text{Peso kg}) + 829$</td> </tr> <tr> <td>> 60</td> <td>$(10.5 \times \text{Peso kg}) + 596$</td> </tr> </tbody> </table>	Edad años	Kcal/día	0 a 3 años	$(61 \times \text{Peso kg}) - 51$	4 a 10	$(22.5 \times \text{Peso kg}) + 499$	11 a 18	$(12.2 \times \text{Peso kg}) + 746$	19 a 30	$(14.7 \times \text{Peso kg}) + 496$	31 a 60	$(8.7 \times \text{Peso kg}) + 829$	> 60	$(10.5 \times \text{Peso kg}) + 596$
Edad años	Kcal/día																													
0 a 3 años	$(60.9 \times \text{Peso kg}) - 54$																													
4 a 10	$(22.7 \times \text{Peso kg}) + 495$																													
11 a 18	$(17.5 \times \text{Peso kg}) + 651$																													
19 a 30	$(15.3 \times \text{Peso kg}) + 679$																													
31 a 60	$(11.6 \times \text{Peso kg}) + 879$																													
> 60	$(13.5 \times \text{Peso kg}) + 487$																													
Edad años	Kcal/día																													
0 a 3 años	$(61 \times \text{Peso kg}) - 51$																													
4 a 10	$(22.5 \times \text{Peso kg}) + 499$																													
11 a 18	$(12.2 \times \text{Peso kg}) + 746$																													
19 a 30	$(14.7 \times \text{Peso kg}) + 496$																													
31 a 60	$(8.7 \times \text{Peso kg}) + 829$																													
> 60	$(10.5 \times \text{Peso kg}) + 596$																													
Harris & Benedict	$66.473 + (13.7516 \times \text{Peso kg}) + (5.0033 \times \text{Estatura cm}) - (6.775 \times \text{Edad años})$	$655.0955 + (9.5634 \times \text{Peso kg}) + (1.8449 \times \text{Estatura cm}) - (4.6756 \times \text{Edad años})$																												
Oxford	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Edad años</th> <th>Kcal/día</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10-18 años</td> <td>$15.6 \times \text{Peso kg} + 266 \times \text{Estatura cm} + 299$</td> </tr> <tr> <td>18-30</td> <td>$14.4 \times \text{Peso kg} + 313 \times \text{Estatura cm} + 113$</td> </tr> <tr> <td>30-60</td> <td>$11.4 \times \text{Peso kg} + 541 \times \text{Estatura cm} - 137$</td> </tr> <tr> <td>>60</td> <td>$11.4 \times \text{Peso kg} + 541 \times \text{Estatura cm} - 256$</td> </tr> </tbody> </table>	Edad años	Kcal/día	10-18 años	$15.6 \times \text{Peso kg} + 266 \times \text{Estatura cm} + 299$	18-30	$14.4 \times \text{Peso kg} + 313 \times \text{Estatura cm} + 113$	30-60	$11.4 \times \text{Peso kg} + 541 \times \text{Estatura cm} - 137$	>60	$11.4 \times \text{Peso kg} + 541 \times \text{Estatura cm} - 256$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Edad años</th> <th>Kcal/día</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10-18 años</td> <td>$9.40 \times \text{Peso kg} + 246 \times \text{Estatura cm} + 462$</td> </tr> <tr> <td>18-30</td> <td>$10.4 \times \text{Peso kg} + 615 \times \text{Estatura cm} - 282$</td> </tr> <tr> <td>30-60</td> <td>$8.18 \times \text{Peso kg} + 502 \times \text{Estatura cm} - 11.6$</td> </tr> <tr> <td>>60</td> <td>$8.52 \times \text{Peso kg} + 421 \times \text{Estatura cm} + 10.7$</td> </tr> </tbody> </table>	Edad años	Kcal/día	10-18 años	$9.40 \times \text{Peso kg} + 246 \times \text{Estatura cm} + 462$	18-30	$10.4 \times \text{Peso kg} + 615 \times \text{Estatura cm} - 282$	30-60	$8.18 \times \text{Peso kg} + 502 \times \text{Estatura cm} - 11.6$	>60	$8.52 \times \text{Peso kg} + 421 \times \text{Estatura cm} + 10.7$								
Edad años	Kcal/día																													
10-18 años	$15.6 \times \text{Peso kg} + 266 \times \text{Estatura cm} + 299$																													
18-30	$14.4 \times \text{Peso kg} + 313 \times \text{Estatura cm} + 113$																													
30-60	$11.4 \times \text{Peso kg} + 541 \times \text{Estatura cm} - 137$																													
>60	$11.4 \times \text{Peso kg} + 541 \times \text{Estatura cm} - 256$																													
Edad años	Kcal/día																													
10-18 años	$9.40 \times \text{Peso kg} + 246 \times \text{Estatura cm} + 462$																													
18-30	$10.4 \times \text{Peso kg} + 615 \times \text{Estatura cm} - 282$																													
30-60	$8.18 \times \text{Peso kg} + 502 \times \text{Estatura cm} - 11.6$																													
>60	$8.52 \times \text{Peso kg} + 421 \times \text{Estatura cm} + 10.7$																													
Cunningham	<p>Metabolismo basal (MB) (MB) Kcal/día = $[500 + 22.0 \times \text{masa muscular magra (LBM)}]$ LBM = $[69.8 - 0.26 (\text{Peso en kg}) - 0.12 (\text{Edad años}) \times \text{Peso kg} / 73.2]$</p>	<p>Metabolismo basal (MB) (MB) Kcal/día = $[500 + 22.0 \times \text{masa muscular magra (LBM)}]$ LBM = $[79.5 - 0.24 (\text{Peso en kg}) - 0.15 (\text{Edad años}) \times \text{Peso kg} / 73.2]$</p>																												

Tabla 6: Ecuaciones predictivas: Fuente: Herrera, Carlos A. & Castañeda, Janeth. (2014)

ACTIVIDAD N°15 – en parejas (uso de calculadora)



Los alumnos realizan el cálculo de sus requerimientos calóricos diarios propios y de su compañero, según las ecuaciones predictivas que indique el docente, resultando en el gasto calórico basal.

Nota: Pueden solicitar a los alumnos, traer los datos de algún familiar para realizar esta actividad (ej: mamá, papá, hermanos, abuelos, etc)

b) Actividad Física

No todos los tipos de actividad física generan el mismo gasto calórico. Por eso, la recomendación es mantener un equilibrio en el balance energético, es decir, que las calorías consumidas sean similares a las gastadas durante el día. De esta manera, el peso corporal se mantendrá en niveles saludables y se estará protegiendo nuestro cuerpo. En esta tabla se pueden encontrar las diferencias.

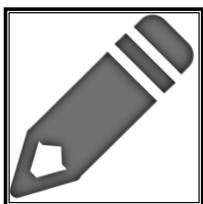
Actividad física	Gasto calórico (por media hora)
Sedentaria	
Recostado o durmiendo	90
Sentado tranquilo	84
Sentado escribiendo, trabajando, jugando cartas, etc.	114
Moderada	
Pasear	150
Bailar	190
Tareas domésticas	130
Vóleibol	190
Intensa	
Caminar rápido	250
Correr	325
Aeróbica	180
Bicicleta	230
Natación	290
Fútbol, básquetbol	260
Subir escaleras	410
Bajar escaleras	210
Tenis	260
Patinar	310
Artes marciales	360
Fitness (máquinas)	180

Tabla 7: Calorías según actividad física. Fuente: Programa Aliméntate Sano (www.alimentatesano.cl), del Centro de Nutrición Molecular y Enfermedades Crónicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Para calcular el gasto energético diario según FAO/OMS (1985), se aplica un factor de actividad física, determinado de la siguiente forma:

ACTIVIDAD	HOMBRES	MUJERES	ACTIVIDAD FÍSICA
Sedentaria	1,2	1,2	Sin actividad, vida sedentaria (dormir, estar sentado)
Liviana	1,55	1,56	Realizan ejercicios suaves de 3 a 5 horas semanales (zumba, baile, bicicleta, trote)
Moderada	1,8	1,64	Realizan ejercicios con un esfuerzo moderado de 6 a 9 horas semanales (gimnasia, aeróbica con peso, deportes de equipo)
Intensa	2,1	1,82	Realizan deportes de competencia o con dedicación diaria de 4 a 5 horas diarias

ACTIVIDAD N°16 – en parejas (uso de calculadora)



De acuerdo a la información de la actividad anterior, los alumnos realizan el cálculo de sus requerimientos calóricos diarios propios y de su compañero, agregando el factor de actividad física, obteniendo el gasto calórico total diario.

c) Termogénesis de los alimentos

El efecto termogénico de los alimentos (o termogénesis) hace referencia a la cantidad de calor que tu cuerpo genera para digerir los alimentos que consumes, acelerando tu metabolismo durante el periodo de digestión. Es decir, tu cuerpo quemará calorías al digerir las proteínas, grasas y carbohidratos que ingieras. Además, la energía calórica que se utiliza para digerir cada uno de los macronutrientes es diferente. Tu cuerpo jamás absorberá el 100% del total de calorías que consumas a través de los alimentos.

Durante la digestión, las proteínas utilizan un 25% de las calorías proteicas consumidas, un 7% de las calorías en forma de carbohidratos consumidos y sólo un 3% del total de grasas consumidas, por ejemplo: si ingieras 200 calorías de grasa pura a través de mayonesa, queso o crema entera, sólo 6 calorías se utilizarán para su digestión.

15. Ingesta de alimentos

Lo que se quiere lograr con el gasto calórico total, es que pueda haber un equilibrio entre lo ingerido y lo gastado, ya que todos los alimentos aportan macronutrientes y calorías, y su control depende para que el peso del individuo sea acorde a sus características personales, como: edad, estatura, sexo, otros. Esto nos ayudará para evitar enfermedades crónicas no transmisibles (Diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia, principalmente). El siguiente esquema grafica de mejor forma lo planteado.



Figura 6: Ecuación de balance calórico. Fuente: Blasco, A (2016). Asesoramiento nutricional

La correcta alimentación debe cumplir ciertas características, las cuales no ayudarán a cubrir los requerimientos energéticos de los individuos.



Consideraciones para una buena alimentación, según el requerimiento calórico

- ✓ Establecer horarios de comida
- ✓ Consumir alimentos cada 3 horas, máximo 4
- ✓ Seguir las guías alimentarias sugeridas

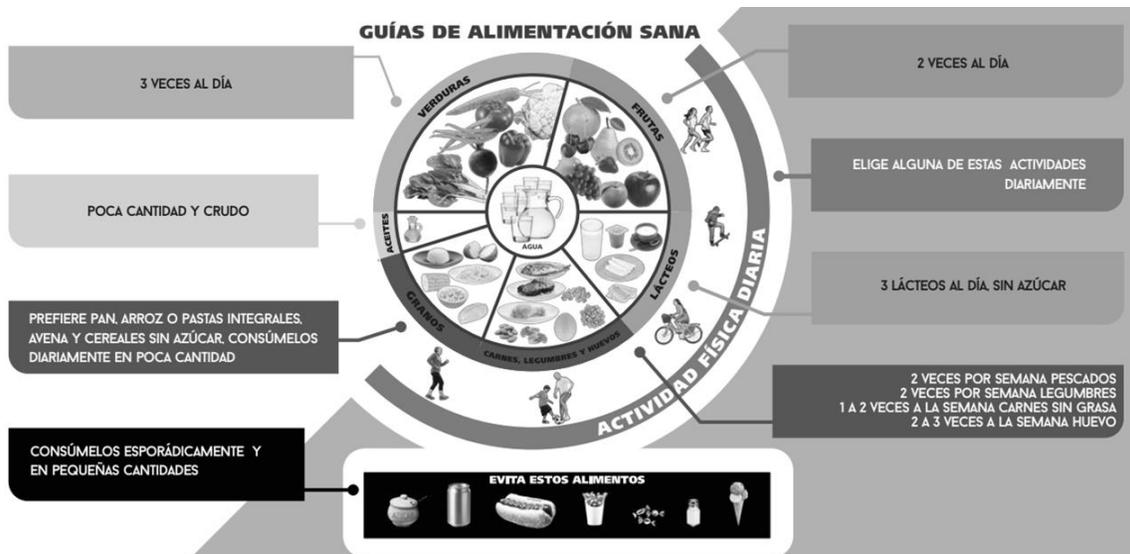


Figura 7: Recomendaciones GABA para la población chilena. Fuente: INTA

- ✓ Distribución calórica entre comidas

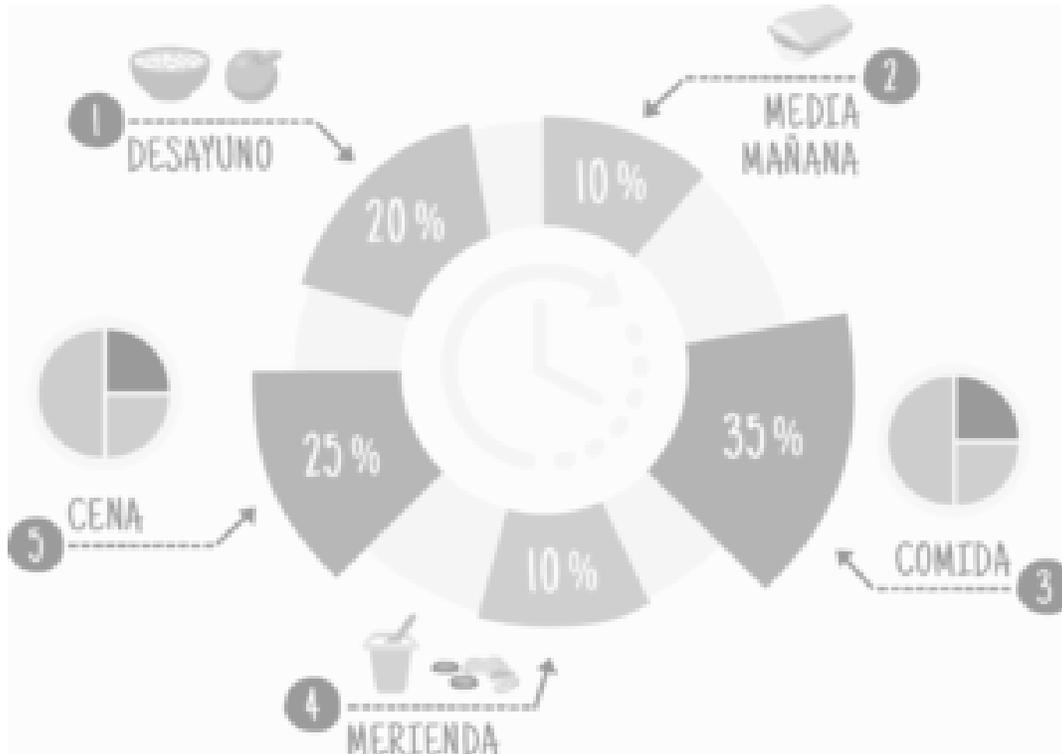
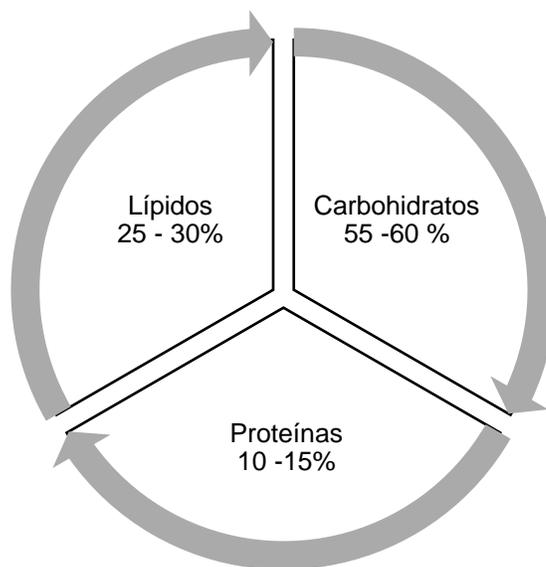


Figura 8: Distribución calórica, según las comidas diarias. Fuente: Nutriplato, Nestlé

A tener en cuenta...

En las ciencias de la Nutrición, se sugiere que la alimentación esté distribuida de una forma específica, llamada “molécula calórica”, para que el aporte de macronutrientes sea óptimo para las funciones corporales, esta distribución es:





ACTIVIDAD N°17 – Uso de calculadora

Realice la distribución de la molécula para el gasto calórico total obtenida en la actividad 16.

ACTIVIDAD N°18 – Uso de calculadora

Realice la distribución calórica entre comidas, a partir del gasto calórico total obtenida en la actividad 16.

Sugerencia de actividad en aula: A partir de la actividad 16, 17 y 18, en conjunto con el docente, realizar una planificación alimentaria con ayuda del libro de composición de alimentos. Ejemplo de planificación, trabajadas sólo con colaciones

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
ALTERNATIVA 1	1 fruta pequeña	1 yogurt bajo en calorías	1 puñado de nueces, almendras, pasas u otros frutos secos naturales	1 cajita de leche blanca o con sabor, baja en calorías	1/2 taza chica de frutas mezcladas
ALTERNATIVA 2	1/2 marraqueta o 1/2 hallulla con uno de estos agregados: tomate, palta, huevo, queso fresco o lechuga	Verduras (Palitos de zanahoria, apio, brócoli, entre otras)	1 pote de 1/2 fruta picada más 1/2 yogurt	1 yogurt más 1/2 puñado de frutos secos	Pan molde con palta, huevo, queso fresco o lechuga



16. Propiedades funcionales de los alimentos

La funcionalidad de una sustancia se define como toda propiedad, nutricional o no, que interviene en su utilización. Este comportamiento depende de las propiedades físicas y químicas que se afectan durante el procesamiento, almacenamiento, preparación y consumo del alimento.

Las características sensoriales resultan de más importancia para el consumidor que el valor nutricional, el que frecuentemente se altera para lograr buenas cualidades organolépticas, como textura, sabor, color y apariencia, las que a su vez son el resultado de interacciones complejas entre los ingredientes. (LEM1 UNAM-FESC, 2013).

Las propiedad funcionales o tecnológicas, que más se destacan es aquellas que involucran a las proteínas y a los carbohidratos.

a) Proteínas

Hermannson (1979), define las propiedades funcionales, como aquellas características que proporcionan información del comportamiento físico-químico de las proteínas en un sistema alimenticio. Dichas propiedades denotan características fisicoquímicas que

afectan el comportamiento de las proteínas en la preparación, procesamiento, almacenamiento y consumo de los alimentos.

Las propiedades funcionales de las proteínas pueden clasificarse en tres grupos, de acuerdo a la interacción de las moléculas proteicas entre sí o con el agua:

- Propiedades dependientes de interacciones proteína - agua (retención de agua, solubilidad, viscosidad, etc.)
- Propiedades dependientes de interacciones proteína – proteína (gelificación, precipitación, etc.)
- Propiedades dependientes de la interacción proteína – interfase (emulsificación, espuma, etc.).

Estas propiedades dependen fundamentalmente de factores intrínsecos propios de la molécula (conformación, relación y disposición de los aminoácidos, hidrofobicidad, carga eléctrica, forma, peso molecular, etc.), así como de factores extrínsecos del medio que los rodea, y que en ocasiones pueden modificarse (pH, fuerza iónica, temperatura, actividad acuosa, constante dieléctrica, etc.) (Pilosof y Bartholomai, 2000)

i. Gelificación de proteínas

La gelificación de proteínas es una de las características más importantes y de mayor función industrial en el +área de la ciencia y tecnología en alimentos. Su funcionalidad está presente principalmente en la industria cárnica, embutidos y conservas. La mayoría de las proteínas pueden dar geles y las condiciones prácticas para la formación de los mismo, un claro ejemplo es la clara de huevo, que es considerada como el mejor agente gelificante o ligante, esto se produce por la presencia de la conalbumina y ovoalbúmina que al desnaturalizarse (por sobre los 40°C) forman geles sólidos y viscoelásticos que permiten la absorción de agua y ayudan a la adhesión de partículas para estabilizar la estructura que se forma. En otros productos, como las carnes, para lograr esta gelificación, se necesita un tratamiento térmico, ya que las proteínas no están disponibles con facilidad, por su interacción con otros macronutrientes, como las grasas.

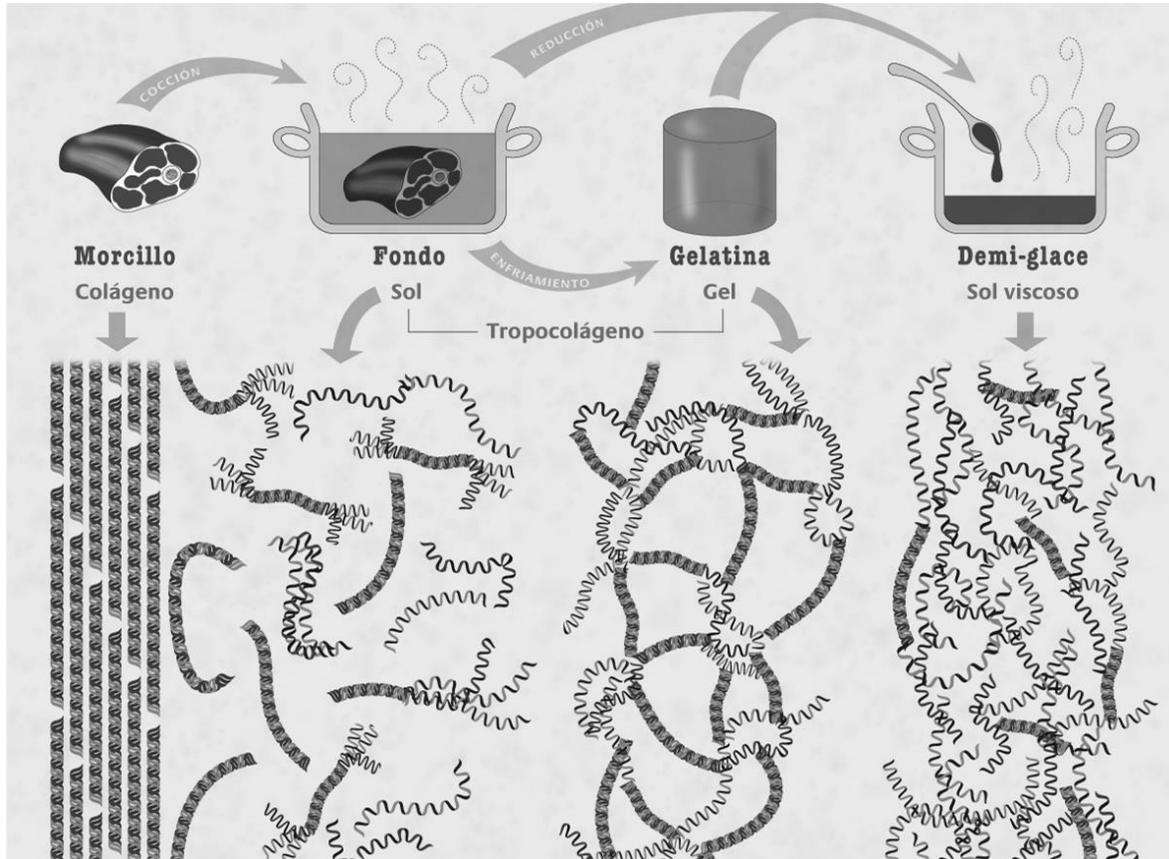


Figura 9: Formación de la gelificación de proteínas a partir del tratamiento térmico. Fuente: Romera, M (2016). Ilustración médica

ii. Espuma

Es una suspensión de partículas gaseosas en un líquido. Por lo general los líquidos no forman burbujas de aire estables, por lo que se debe incorporar un agente espumoso o un estabilizador. Para el caso de la espuma en las proteínas, el ejemplo característico, nuevamente, es la clara del huevo, ya que sus proteínas se desnaturalizan al someterse a un aumento de la temperatura por acción mecánica, que logran incorporar el aire en cápsulas estables.

La formación de la espuma, en la gastronomía será de acuerdo al objetivo final, así como de muestra en la Figura 10.

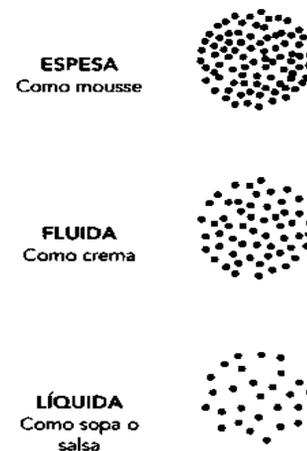


Figura 10: Incorporación de aire de acuerdo al objetivo. Fuente: <https://thegalleria.eu/espumas-en-alimentos.html>

- a) Carbohidratos
 - i. Gelificación de almidones

El almidón comercial, como el arroz o los fideos, están formados por granos de almidón en los que se ha retirado la mayor parte de la humedad. A secarse el grano, las moléculas de almidón se agrupan más estrechamente y el grano de almidón se encoje. Cuando los granos de almidón no cocidos ni dañados se colocan en agua fría, estos absorben agua de una forma limitada, siendo este proceso reversible. Sin embargo, cuando ocurre este mismo fenómeno, pero agregando un aumento en la temperatura, los granos se hidratan de forma desmedida, hasta llegar a un punto de gelificación máxima, siendo proceso irreversible. Organolépticamente, el grano se ve de otro color, una textura más suave, e incluso empastado.

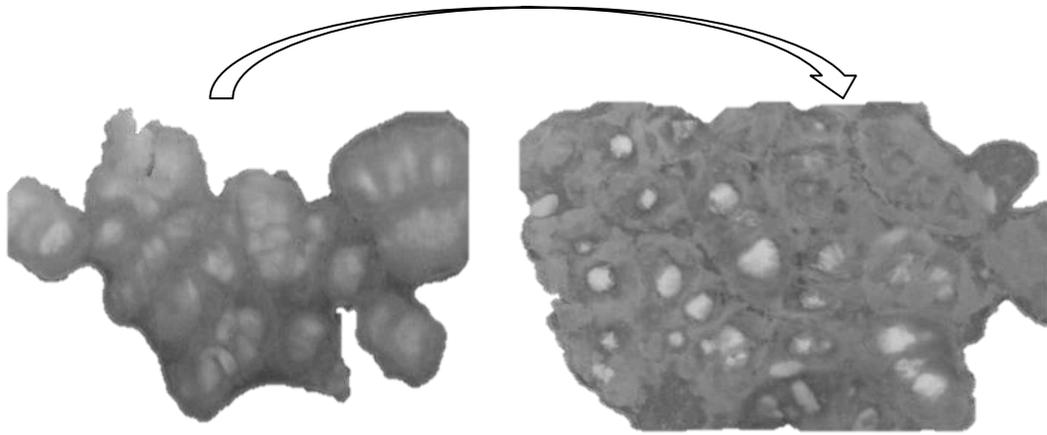


Figura 11: Gelificación de los granos de arroz por medio del tratamiento térmico. *Fuente: Carmen Cambón, Marisol Martín y Eduardo Rodríguez. Seminario "Ciencia con buen gusto"*

¿Qué ocurre con la gelificación de almidones cuando están en formato de harina?

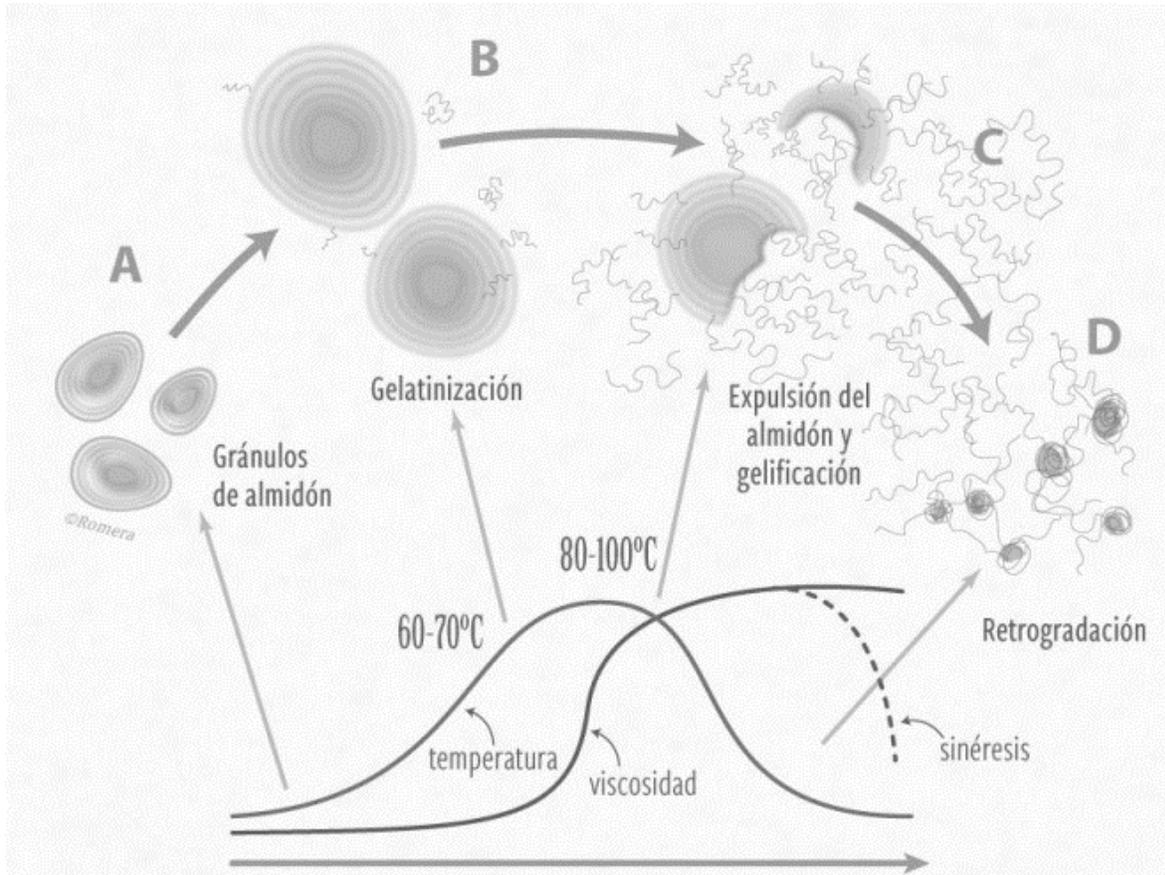


Figura 12: Gelificación de almidone. Fuente: Romera, M (2016). Ilustración médica

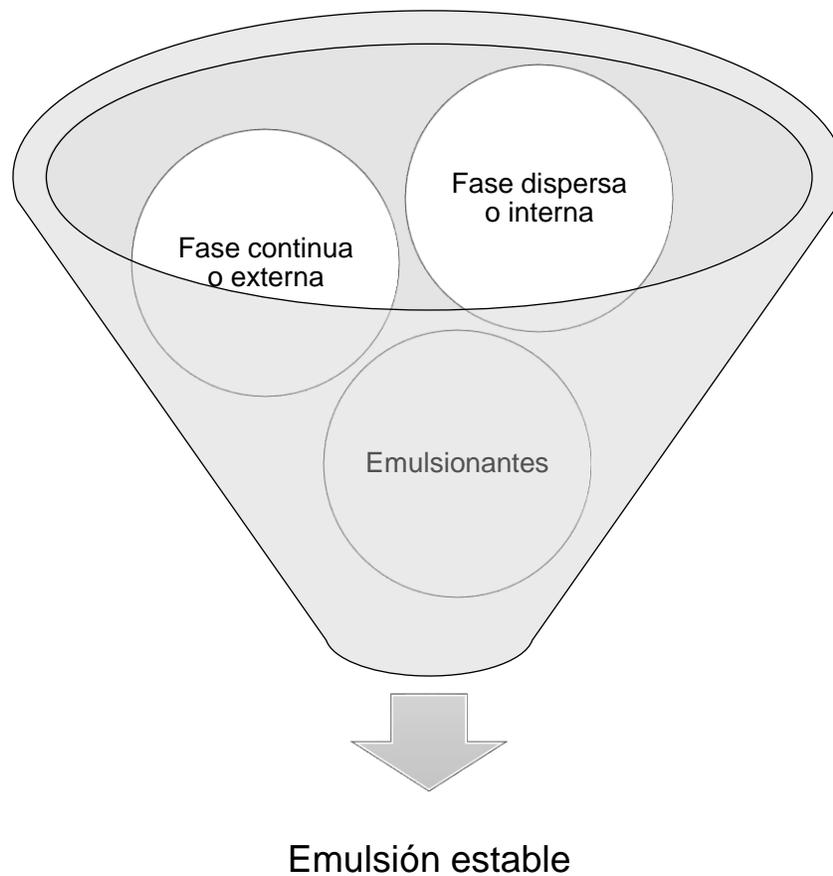
El almidón está en forma de gránulos compactos con capas concéntricas, como se muestra en la Figura 12, en donde **A**: los gránulos se dispersan en agua no caliente y comienzan a hidratarse. **B**: a medida que aumenta la temperatura los gránulos se hinchan por la absorción de agua y a partir de los 60-70°C se completa su gelatinización y se nota un aumento de la viscosidad del medio. **C**: a mayor temperatura los gránulos se rompen y liberan las cadenas de amilosa y amilopectina que forman una red coloidal que aumenta muy significativamente la viscosidad. Con el enfriamiento se estabiliza el coloide y aumenta un poco más la viscosidad del sistema. **D**: según las condiciones físicas y la estabilidad del gel puede ocurrir retrogradación del almidón y separación de fases (sinéresis).

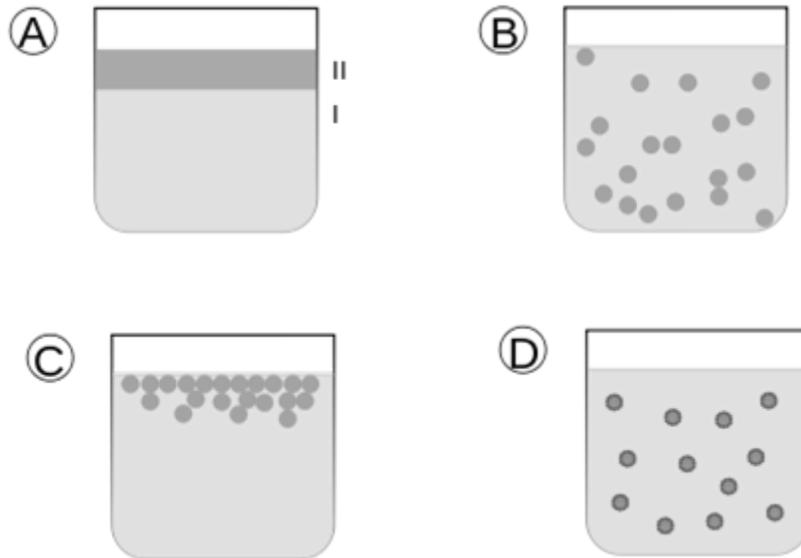
b) Lípidos

i. Emulsión

Las emulsiones son sistemas coloidales constituidos por dos líquidos, los cuales no se disuelven entre sí de forma natural. De los dos líquidos uno se encuentra disperso en el otro (fase continua o externa), mediante pequeñas microgotas (generalmente es aquel que está en menos proporción, llamada fase dispersa o interna)). Sin embargo, al momento de estar la mezcla en reposo, tienden a separarse por sus variaciones de densidad, para que esto no ocurra, se utilizan sustancias emulgentes que ayuden que esta dispersión se logre por más tiempo.

Componentes de las emulsiones





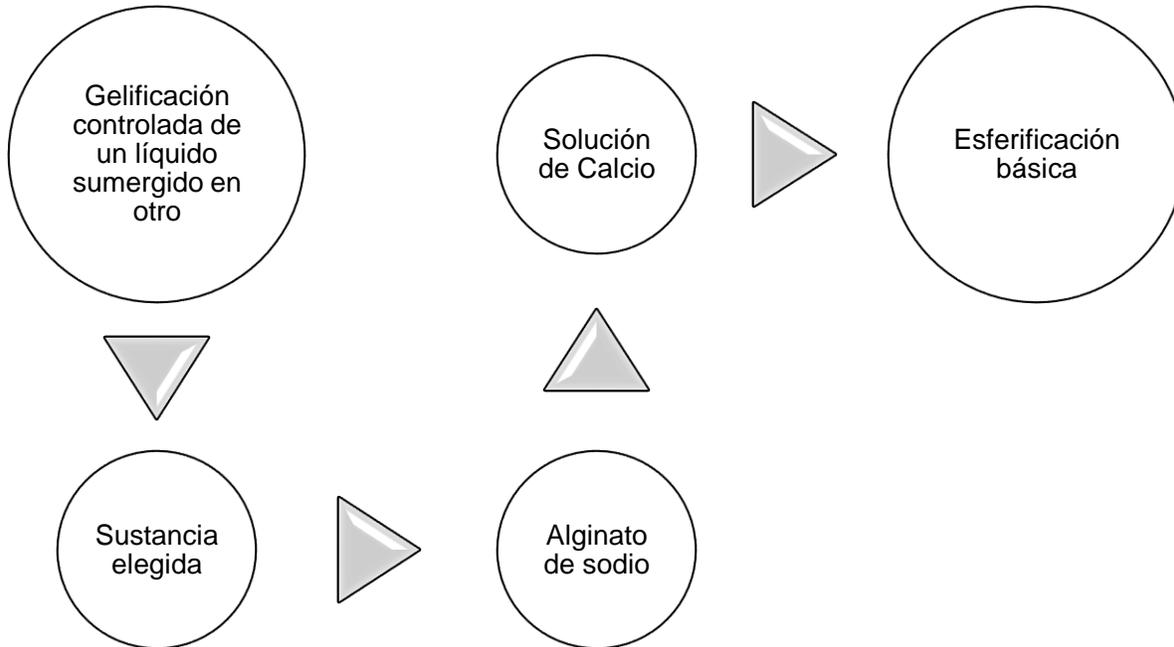
*Figura 13: Fases de la emulsión. . Emulsión de dos líquidos inmiscibles fase I y fase II, no emulsificados; B. Emulsión de fase II disperso en la fase I; C. La emulsión inestable se separa progresivamente; D. Las posiciones surfactantes (borde púrpura) en las interfaces entre la fase I y la fase II; estabilizan la emulsión.
Fuente: Fvasconcellos 14:24, 17 April 2007 (UTC)*

c) Otro

i. Esferificación

La esferificación es una técnica culinaria muy utilizada por cocineros modernos, siendo una subcategoría de lo que se suele llamar cocina molecular. Consiste básicamente en la presentación de un alimento en forma de esferas u óvalos que tienen una textura blanda por fuera y que contienen líquido en su interior, produciendo una curiosa y agradable sensación en el comensal al introducirlos en su boca. La capa exterior de la esfera es una gelatina que se ha formado por la reacción de dos compuestos, normalmente alginato sódico, por un lado, que es un espesante natural procedente de algas, y por otro una solución rica en calcio. Al entrar en contacto estos dos compuestos, se desarrolla una capa de gelatina lo bastante resistente como para dar forma a esferas de tamaños que pueden ser tan grandes como la yema de un huevo. Es habitual que se intente emular la forma del caviar haciendo esferas de ese tamaño. También es posible crear otro tipo de formas. Es posible hacer esferas de cualquier alimento líquido, ya sea dulce o salado siempre que su pH sea ligeramente ácido. La esfera resultante será estable durante bastante tiempo expuesta al aire o sumergida en otro líquido, aunque debe ser manejada con cuidado para no romperla y lo habitual es servírsela al comensal en una cucharilla para que no tenga que manipularla para meterla en su boca. (www.cocinista.es) Esta esferificación presentaba dos problemas: primeramente, ante la presencia de productos que ya contienen calcio de manera natural, era muy difícil y a veces imposible mezclarlo con algún ya que comenzaban una gelificación no deseada. A su vez, el proceso de gelificación no

se puede parar; aunque saquemos la mezcla del baño en calcio, el proceso en su interior seguirá, y al cabo de unas horas se formará una gelatina completamente dura.

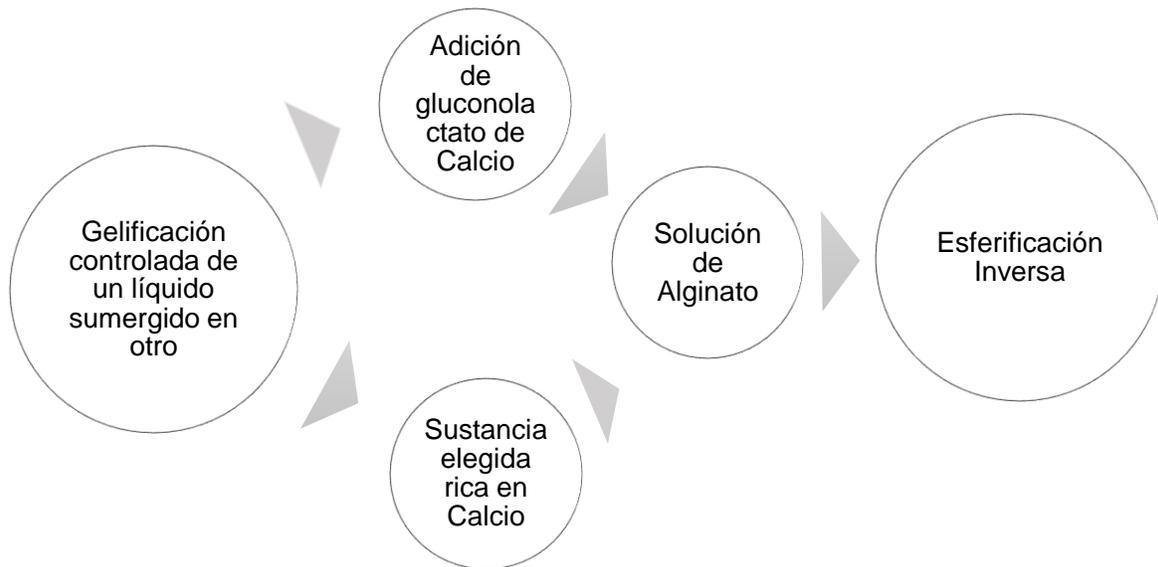


Sugerencia didáctica – Utilizar como ejemplo de la esferificación en el siguiente enlace

<https://www.youtube.com/watch?v=wQv9C6qTPfA>
<https://www.youtube.com/watch?v=nzQbhGo5rDY&t=2s>

ii. Esferificación inversa

Ante estos problemas, y después de dos años de investigación, se descubrió la esferificación inversa que, en lugar de alginato, se puede mezclar el producto con gluconolactato de calcio (producto más común), para luego sumergirlo en un líquido con alginato. Al generar esta mezcla, se consigue una membrana fina que al momento de ser extraída no continúa el proceso de gelificación, y que, por lo tanto, al cabo de unas horas vuelve a su estado líquido. Esto permite que se puedan esferificar productos que ya contienen calcio y detener la gelificación en las elaboraciones, un hecho que no se podía controlar en la esferificación directa. Estas esferificaciones deben conservarse en el líquido del producto original, ya sea un suero o un almíbar, para evitar que, por osmosis, se produzca una transmisión del sabor de fuera al sabor de dentro.



Sugerencia didáctica – Utilizar como ejemplo de la esferificación inversa en el siguiente enlace

<https://www.youtube.com/watch?v=tVksO4JtQ-Q>

<https://www.youtube.com/watch?v=pVj8ptSASQA>

ACTIVIDAD N°19 – Taller de Cocina



Los alumnos en grupos, realizarán las propiedades funcionales de gelificación de almidones y proteínas, espumas, emulsión, esferificación y esferificación inversa. Al finalizar, realizarán un análisis de los procedimientos realizados, dándole énfasis en las fortalezas y debilidades de logro, de cada una de las propiedades realizadas.

Sugerencia de actividad fuera del aula: A partir de la actividad 19, Sugerencia: Los alumnos realizan un video tutorial con cualquiera de las propiedades funcionales y presentan a la clase, entregando el análisis de fortalezas y debilidades al docente en la fecha que él estime prudente.

17. Propiedades organolépticas de los alimentos

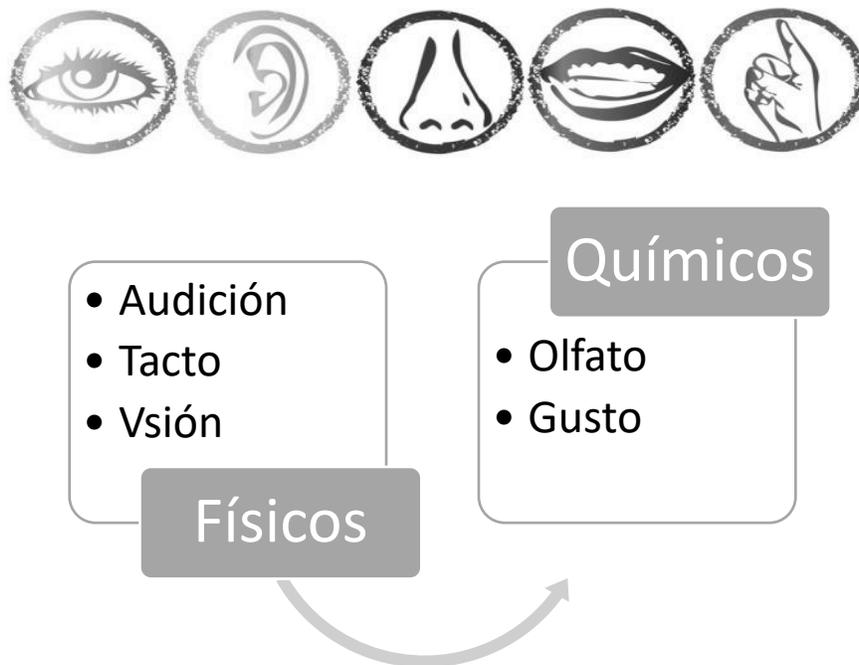
Recibe el nombre de propiedades organolépticas o sensoriales, de un alimento, a todas aquellas características que se pueden obtener mediante los sentidos. Se evalúan a través de atributos que, al ser captado por los sentidos, nos informan de la magnitud y cualidad del estímulo provocado, una vez que hayan sido interpretados por el cerebro. (Bello G, J. 2000)

La evaluación sensorial es una disciplina científica, utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones aquellas características de los alimentos a través de los sentidos. Es por esto que la evaluación sensorial se basa en la psicofísica, que es la ciencia que estudia la relación entre el estímulo y la respuesta que da el sujeto a ese estímulo.

Es por ello que la evaluación sensorial proporciona información integral de la calidad junto con una información de las expectativas de aceptabilidad de parte de los consumidores. La industria Alimentaria, utiliza estas características para desarrollar nuevos productos, analizar las reacciones del consumidor y corregir los efectos de procesamiento o de almacenamientos de los productos.

Los sentidos

Son un conjunto de células nerviosas sensibles a un determinado estímulo. Los sentidos se pueden clasificar en:



Para que la evaluación sensorial se pueda realizar, se debe utilizar la percepción que se define como “la interpretación de la sensación, es decir de la toma de conciencia del estímulo” o como “la capacidad de la mente en atribuir información a un objeto externo a medida que la produce”.

El sensograma destaca las principales impresiones que tiene el consumidor o el evaluador al momento de realizar un análisis sensorial al alimento.

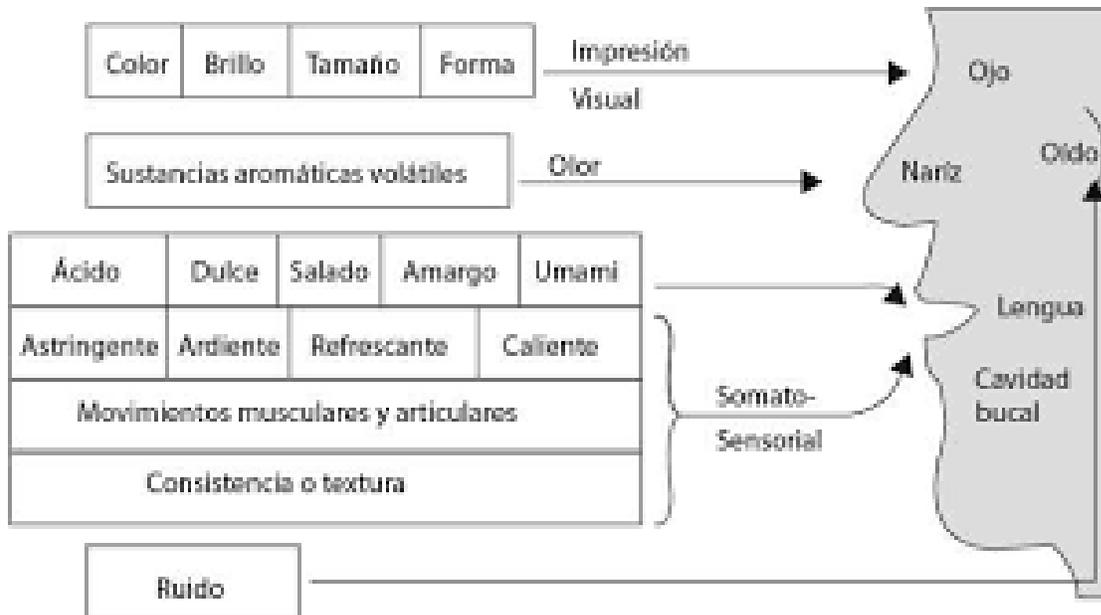


Figura 14: Sensograma, características observables por cada sentido. Fuente: Sancho, J. (2002) Introducción al Análisis sensorial de los alimentos

a) Vista

Uno de los principales sentidos del cuerpo humano es la vista, que nos permite percibir la forma, distancia, posición, tamaño y color de todos los objetos y seres que nos rodean. Está compuesto por la pupila, iris, retina, córnea y cristalino.

Los ojos son los órganos receptores de la vista, ellos tienen la función de captar los estímulos luminosos que encontramos en el ambiente. Se localizan en las cavidades orbitarias, que los protegen de las sacudidas y choques exteriores. Las cejas, las pestañas y los párpados complementan su protección.

b) Olfato

El olfato u olfacción es el sentido encargado de detectar y procesar los olores. Es un quimiorreceptor en el que actúan como estimulante las partículas aromáticas u odoríferas desprendidas de los cuerpos volátiles, que ingresan por el epitelio olfatorio ubicado en la nariz, y son procesadas por el sistema olfativo.

La nariz humana distingue entre más de 10.000 aromas diferentes. El olfato es el sentido más fuerte al nacer.

El sentido del olfato, al igual que el sentido del gusto, es un sentido químico. Se denominan sentidos químicos porque detectan compuestos químicos en el ambiente, con la diferencia de que el sentido del olfato funciona a distancias mucho más largas que el sentido del gusto. Las sustancias químicas que ingresan por las fosas nasales, llegan a unos techos que están tapizados por la mucosa olfatoria o pituitaria, donde se localizan los quimiorreceptores. En la pituitaria se distinguen dos zonas con función diferentes, la primera es ser el área respiratoria, la cual tiene como función de calentar el aire que se dirige a los bronquios y la segunda es olfatoria que, debido a la presencia de células epiteliales de sostén, su función es la recepción de estímulos químicos.

c) Gusto

El gusto consiste en registrar el sabor e identificar determinadas sustancias solubles en la saliva por medio de algunas de sus cualidades químicas. Aunque constituye el más débil de los sentidos, está unido al olfato, que completa su función. Esto, porque el olor de los alimentos que ingerimos asciende por la bifurcación aerodigestiva hacia la mucosa olfativa, y así se da el extraño fenómeno, que consiste en que probamos los alimentos primero por la nariz. Una demostración de esto, es lo que nos pasa cuando tenemos la nariz tapada a causa de un resfrío, encontramos los alimentos más insípidos, sin sabor.

Este sentido, además, es un poderoso auxiliar de la digestión, ya que sabemos que las sensaciones agradables del gusto estimulan la secreción de la saliva y los jugos gástricos.

La lengua es el órgano principal del gusto y también cumple un rol importante en la articulación de los sonidos, la masticación, la deglución y la succión. También tenemos sentido del gusto, aunque en menor medida, en el paladar, la garganta y la epiglotis. La lengua es un cuerpo carnoso de gran movilidad, ubicado al interior de la cavidad bucal. Su superficie está cubierta por pequeñas papilas, que son de tres tipos. Las caliciformes y las foliadas o fungiformes tienen papilas gustativas, mientras que las filiformes son papilas táctiles y registran la temperatura. Las papilas gustativas son las más importantes, ya que son estas las que nos permiten tener el sentido del gusto.

A pesar de lo que nos pueda parecer, percibimos cuatro sabores: en la parte delantera de la lengua captamos el sabor dulce; atrás, el amargo; a los lados, el salado y el ácido o agrio, el resto de los sabores son sensaciones, producto de la combinación de estos cuatro, estimuladas por los olores emanados de los alimentos que consumimos. (Icarito, 2009)

ACTIVIDAD N°20



Los alumnos dibujarán una lengua en su cuaderno, a modo de que puedan escribir dentro de ella. A continuación, los alumnos se acercarán al mesón, en donde el docente previamente tiene cuatro alimentos propios de cada sabor (café, vinagre, sal y azúcar). El objetivo, es que cada alumno, al probar cada sabor dibuje en su lengua, en qué lugar fue más intenso. Finalizado el ejercicio, compararán sus resultados y realizarán una reflexión final.



Nota: El docente puede solicitar a los alumnos, averiguar la ubicación de las papilas gustativas específicas y complementar con la información de la actividad 20.

d) Tacto

El tacto es el encargado de la percepción de los estímulos que incluyen el contacto, la presión, la temperatura y el dolor. Su órgano sensorial es la piel, que, además, tiene el mérito de ser el órgano más grande del cuerpo. La percepción de estos estímulos externos se realiza a través de las células receptoras específicas que tiene cada una de estas señales en la piel. Se estima que en la piel humana existen alrededor de cuatro millones de receptores para la sensación de dolor, 500 mil para la presión, 150 mil para el frío y 16 mil para el calor. (Icarito, 2009)

e) Oído

La audición, junto con la vista, son los sentidos más útiles que poseemos, porque conforman nuestro sistema de alerta primario frente a situaciones del entorno potencialmente peligrosas. Además, ambos sentidos se apoyan mutuamente, de modo que cuando uno de ellos baja su rendimiento, el otro se agudiza como forma de compensación.

El oído es el órgano de la audición, y es responsable de generar las percepciones auditivas. También es esencial para el equilibrio u orientación espacial. Se divide en tres partes: el oído externo, el oído medio y el oído interno.

ACTIVIDAD N°21



Los alumnos realizan una investigación bibliográfica de cuales son los atributos de textura y de audición que pueden obtener de la evaluación sensorial.

18. Test de evaluación sensorial

La evaluación sensorial de alimentos se lleva a cabo por medio de diferentes pruebas, dependiendo del tipo de información que se busque obtener. Existen tres tipos principales de pruebas: las pruebas afectivas, las de discriminación, y las descriptivas.

- Las pruebas afectivas son aquellas que buscan establecer el grado de aceptación de un producto a partir de la reacción del juez evaluador.
- Las pruebas de discriminación son aquellas en las que se desea establecer si dos muestras son lo suficientemente diferentes para ser catalogadas como tal.
- Las pruebas descriptivas intentan definir las propiedades de un alimento y medirlas de la manera más objetiva posible (Anzaldúa – Morales, 1994).

Cada tipo de prueba busca obtener información de una o varias muestras de alimento, no obstante, el tipo de información a obtener es muy diferente para cada una de ellas

Tipos de Test

Solo mencionar a modo introductorio que para ser parte de un test de evaluación sensorial es necesario considerar el entrenamiento sensorial. Se pueda realizar con:

- ✓ Jueces sin entrenamiento (consumidor corriente)
- ✓ Jueces con entrenamiento sensorial
- ✓ Jueces expertos quienes se dedican a estudiar las características sensoriales de cada alimento

Además, junto con ello, el test debe ser realizado en sector específico para permitir que las respuestas de los jueces no se vean invalidadas por distractores externos.

Los test de evaluación sensorial que se realizan con panel entrenado se pueden dividir en cuatro grandes grupos, los test de discriminación, de ordenamiento, valoración de calidad y análisis descriptivos, los cuales se describen a continuación.

Test de discriminación: Básicamente estos test indican si dos muestras son iguales o diferentes, pero no necesariamente señalan la diferencia o la causa de ella. Su limitación está en que requieren que las muestras sean homogéneas y que las diferencias entre ellas sean pequeñas. En este tipo de pruebas no se requiere conocer la sensación subjetiva que produce un alimento a una persona, sino que se desea establecer, si hay una diferencia o

no entre dos o más muestras y, en algunos casos, la magnitud o importancia de esa diferencia (Anzaldúa-Morales, 1994).

a) Test de Estímulo Único: En este método el panelista recibe y evalúa una primera muestra llamada "A" y posteriormente, el panelista recibe y evalúa la segunda muestra "A-noA" (Lawless y Heymann, 1999). Para cada muestra, el panelista tiene que determinar si la muestra "A" es o no idéntica a la muestra "A-noA". Este test requiere que el panelista haya evaluado con anterioridad una muestra conocida "A" antes de la presentación de las muestras (International Standard ISO 8588:1987).

b) Test Comparación Pareada: En este método, el panelista recibe solamente dos muestras y se le pide compararlas en cuanto a alguna característica sensorial (por ej., dulzor, dureza, grado de crujido, etc.) e indicar cuál de las dos muestras tiene mayor intensidad de dicha propiedad.

c) Test Dúo-Trío: En este método se entrega al juez 3 muestras, de las cuales una es una muestra de referencia "R" y las otras dos están codificadas. Se le dice al juez que una de las otras dos muestras es idéntica a "R" y la otra es diferente, en donde este debe identificar cual es la muestra diferente.

d) Test Triangular: Este es el método más usado por paneles de degustadores. Permite seleccionar jueces y también medir propiedades sensoriales de los alimentos, diferencias en la materia prima, y en general es muy útil para determinar pequeñas diferencias. En esta prueba se le presentan tres muestras al juez, de las cuales dos son iguales, donde debe identificar la muestra que es diferente.

Test de Ordenamiento o Ranking En el test de ordenamiento, los jueces reciben tres o más muestras que deben ser dispuestos en orden de intensidad o grado de algún atributo especificado. Estos test son rápidos, requieren de un entrenamiento relativamente corto y poseen una amplia aplicación (Meilgaard y cols, 2006).

Test de Valoración de Calidad El test de valoración de calidad consiste en que las muestras se clasifican mediante una escala de calidad, y un producto es rechazado cuando la evaluación de calidad es baja. El puntaje de calidad o el punto de corte que determina cuándo un producto se considera aceptable o inaceptable es una decisión administrativa.

Análisis Descriptivo (Perfiles Sensoriales) El análisis descriptivo es un método sensorial por el cual los atributos de un producto alimenticio son identificados y cuantificados, utilizando un panel de jueces entrenados específicamente para este propósito. El análisis puede incluir todos los parámetros del producto, o puede ser limitada a ciertos aspectos, por ejemplo, aroma, sabor, textura, y gusto.

Estos métodos son de gran ayuda a la hora de intentar reformulaciones, cambios de ingredientes e incluso el lanzamiento de nuevos productos (International Standard ISO 13299:2003)

ACTIVIDAD N°22



Los alumnos, con ayuda, del docente, confeccionan pautas de evaluación sensorial, que serán aplicadas en los talleres de cocina, correspondiente a sus clases y a su desempeño en la misma. Luego, presentarán sus resultados a la clase.

19. Técnicas de conservación de alimentos

Para asegurar que los alimentos sigan siendo aptos para el consumo con todas sus cualidades y garantías sanitarias durante un periodo más largo, se debe disponer de técnicas de envasado y conservación para aumentar la durabilidad de ellos.

Todos los alimentos, para ser consumidos, deben respetar ciertos criterios organolépticos que aseguren la inocuidad de las materias primas para realizar preparaciones gastronómicas, técnicamente correctas y que no dañen la salud de los comensales.

El espacio de tiempo en el que el alimento mantiene sus características organolépticas y sanitarias y su valor nutritivo en estado óptimo se conoce como periodo de vida útil y es por tanto el periodo en el que el alimento mantiene toda su calidad intacta.

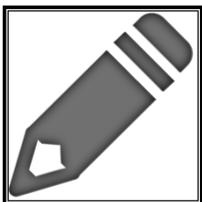
Pasado este punto se va produciendo de manera más o menos rápida un declive de la calidad del alimento en función de:

- ✓ Su composición química y su contenido enzimático. Tanto en los alimentos de origen animal como en los de origen vegetal, las propias enzimas celulares provocan su degradación o descomposición. La velocidad de este proceso normalmente está relacionada con la proporción de agua que contenga el alimento, pues es necesaria para la actividad enzimática.
- ✓ Los microorganismos presentes. La mayoría de los alimentos contienen bacterias y hongos, ya sea de forma natural o por contaminación en diferentes momentos de la cadena alimentaria (producción, comercialización, manipulación, preelaboración, elaboración, emplatado, etc.). Con el paso del tiempo, los alimentos se vuelven más vulnerables a la acción de los microorganismos, especialmente si no se encuentran en condiciones óptimas de temperatura, humedad, etc. La proliferación de microorganismos en el alimento no siempre va a causar una alteración manifiesta y detectable a simple vista en sus propiedades organolépticas, pero sí cambios en su calidad y en su composición que pueden llegar a producir enfermedades de transmisión alimentaria.

Todos los alimentos se pueden contaminar, pero los que tienen mayor contenido en nutrientes y agua –carne, pescado, huevos, leche– serán los que presenten un mayor riesgo sanitario si no se aplican las medidas adecuadas para su conservación.

El ambiente. La temperatura, la humedad, el aire y la luz son factores ambientales que afectan de una manera directa al deterioro de los alimentos:

ACTIVIDAD N°23 – Altamar, material suscrito



Realizar actividad de la Unidad 13 “Conservación y regeneración de alimentos” – Actividad 13.1 la necesidad de envasar y conservar los alimentos, del libro digital “Pre-elaboración y conservación de los alimentos”

Sugerencia revisar: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2004/04/21/20115.php>

Factores que favorecen la alteración de alimentos

- i. **La temperatura:** A mayor temperatura, mayor es la velocidad de las reacciones químicas y del crecimiento bacteriano.
- ii. **La humedad:** Favorece la proliferación de bacterias y mohos.
- iii. **El aire:** El contacto con el oxígeno produce oxidaciones que tienen efectos diversos sobre los alimentos, como el enranciamiento de grasas y aceites, la pérdida de vitaminas, el oscurecimiento de las carnes, etc.
- iv. **La luz:** Muchos alimentos son sensibles a luz, pues el contacto con ella altera sus características organolépticas.
- v. **Tiempo:** Existe una relación entre el tiempo y las otras variables, es decir, que el tiempo por sí solo no altera el alimento, pero sí potencia a las otras variables si ésta aumenta.

Tipos de alteraciones de los alimentos

1) Físicas

Comprende a todas aquellas que están asociadas al cambio de la estructura del alimento producto a golpes o a deformaciones por medio de la aplicación de alguna fuerza. En esta categoría, podemos ejemplificar machucones, quemaduras por frío/calor, cortes, trizaduras, deformaciones, otros

2) Bioquímicas

Son todos aquellos cambios que ocurren en un alimento que se manifiestan con diferencias en sus características organolépticas, producto a reacciones químicas, microorganismos o por alguno de los factores de alteración de alimentos. En esta categoría encontramos:

Lípidos

Oxidación: Es el oscurecimiento del alimento debido a la exposición con el oxígeno, por lo que se desencadena una reacción oxidativa afectando a compuestos lipídicos de tipo insaturados, conocido como rancidez. Este proceso también libera sustancias químicas de intenso olor.

Absorción: Los lípidos tienen la propiedad de encapsular sustancias aromáticas liberadas por otros compuestos que son de bajo peso molecular.

Hidrólisis: Son reacciones lipídicas que aumentan la acidez del producto, mediante la acción de la lipasa que modifica las moléculas de los glicéridos, cuando es excesivo, modifica las características sensoriales drásticamente (olor y sabor) y puede ser incomedible.

Carbohidratos

Oxidación o Pardeamiento enzimático: Es el oscurecimiento del alimento debido a la exposición con el oxígeno, por lo que se desencadena una reacción oxidativa afectando a compuestos fenólicos o compuestos con potencial de oxidación.

Nota: Existe un pardeamiento no enzimático, pero a diferencia del otro, este fenómeno se debe intencionar. Igualmente produce una coloración parda, pero esta es deseada y se realiza mediante la aplicación de calor. Las más conocidas son la Reacción de Maillard y la Caramelización de azúcares. Ejemplo de esta reacción son los productos de repostería, bollería y panadería.

Sugerencia didáctica – Explicación del pardeamiento enzimático y no enzimático, en el siguiente enlace <https://www.youtube.com/watch?v=XIfVSMaGSKc&t=41s>

Proteínas

Auto-descomposición: fenómeno que se realiza de forma natural, ya que se presentan reacciones catalizadoras que, en el caso de la carne, comienzan al momento de darle muerte al animal.

Vitaminas y minerales

Temperatura: Los procesos de cocción pueden generar la pérdida de vitaminas hidrosolubles

Oxígeno: La ausencia del oxígeno puede provocar cambios en la coloración, en el caso del hierro, ya que este al estar en un medio anaeróbico, pierde su estabilidad.

3) Biológicas

Todos los cambios que ocurren por la presencia de organismos vivos en los alimentos, independiente de su tamaño (roedores, insectos, microorganismo, hongos, otros). Dichas alteraciones ocurren por el crecimiento desmedido de microorganismos, que durante su metabolismo produce compuestos que interaccionan con el alimento, produciendo cambios en el color, sabor e incluso producir sustancias volátiles que son captadas por los órganos sensoriales.

Existen dos modalidades de contaminación de un alimento, los cuales son:

a) Contaminación inicial.- ocurre cuando los alimentos presentan el agente contaminante desde su recolección o producción, es decir se obtuvo de manera insalubre o provienen de animales enfermos, por ejemplo: huevos contaminados con salmonella provenientes de gallinas portadoras del microorganismo, quesos contaminados proveniente de leche de animales enfermos y carnes con parásitos obtenida de animales alimentados con excretas.

b) Contaminación cruzada.- ocurre cuando los alimentos se almacenan y transportan inapropiadamente, o se preparan con utensilios sucios o son procesados por manipuladores enfermos, por ejemplo: almacenamiento en el suelo a falta de tarimas, transporte a granel en vehículos que transportan productos no compatibles, personas que no se lavan las manos al momento de preparar los alimentos, etc.

Métodos de conservación

Sugerencia, revisar: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2004/05/20/20135.php>

Métodos físicos

Los métodos físicos de conservación son aquellos en los que se interviene sobre el estado físico del alimento o producto. Estos métodos se llevan a cabo aplicando frío o calor, o sometiéndolo a deshidratación irradiación o altas presiones.

1) Métodos de conservación mediante frío

La aplicación de frío o bajas temperaturas sobre el alimento permite prolongar su vida útil debido a que:

- ✓ Reduce la proliferación o desarrollo de los microorganismos, aunque no los elimina.
- ✓ Disminuye la velocidad de las reacciones enzimáticas.

Los métodos de conservación por frío mantienen las cualidades nutritivas y organolépticas de los alimentos sin alterarlos. La aplicación de frío, según su intensidad, podemos llevarla a cabo mediante la refrigeración, la congelación o la ultracongelación.

- i. **Refrigeración.** En los diversos sistemas de refrigeración se someten los alimentos a temperaturas de 0- 5 °C, según se trate de pescados, carnes o verduras. En estas condiciones, los alimentos se conservan durante un tiempo limitado entre días y semanas puesto que se acaban deteriorando.
- ii. **Congelación.** Hablamos de congelación cuando los alimentos son sometidos a temperaturas iguales o inferiores a -18 °C. Se trata de un método de conservación muy seguro pues a esta temperatura el desarrollo de los microorganismos y bacterias se inhibe totalmente y la actividad enzimática queda muy reducida. Esto permite conservar durante un tiempo largo el alimento. Para un correcto proceso de congelación, el descenso de temperatura ha de ser rápido para evitar que los cristales de agua que se forman sean de gran tamaño y rompan estructuras del alimento. Por eso, para congelar una elaboración o producto y obtener un producto congelado de calidad, es necesario utilizar la ultracongelación.
- iii. **Ultracongelación.** Consiste en bajar la temperatura del alimento rápidamente hasta que el interior del alimento llega a unos -40 °C. El producto se conserva durante más tiempo y se mantiene mejor, ya que el cristal formado por el agua es más pequeño y no rompe tanto las fibras del alimento.

2) Métodos de conservación mediante calor

La aplicación de calor al alimento permite:

- ✓ Eliminar totalmente los microorganismos o reducir su presencia.
- ✓ Destruir en parte los enzimas responsables de su alteración.

Para que la acción del calor sea efectiva se debe producir en el interior del alimento a unas ciertas temperaturas y durante un tiempo determinado. Existen diversos métodos de conservación por calor en función del producto final que queramos obtener, ya que su aspecto, su color, su textura e incluso su valor nutritivo se pueden llegar a modificar sustancialmente.

Algunos de estos métodos son el escaldado, la pasteurización, la esterilización y la cocción.

- i. **Escaldado.** Es un tratamiento de calor suave. En el escaldado se sumerge el alimento en agua en ebullición a 100 °C, durante un tiempo corto (segundos). El escaldado en sí no es un método de conservación, pues se utiliza como parte de la preelaboración de las verduras y hortalizas previa a su congelación debido a que permite destruir los enzimas y reducir el número de microorganismos contaminantes de su superficie, conservando su color, forma o estructura y disminuyendo la pérdida de líquidos.
- ii. **Pasteurización.** Se trata de un tratamiento por calor relativamente suave. Se aplican temperaturas inferiores a 100 °C, durante un tiempo determinado con el objetivo de eliminar o reducir sensiblemente la cantidad de microorganismos

patógenos que puedan existir, sin alterar prácticamente las características organolépticas del producto. La pasteurización se puede aplicar en frascos de conserva, en bolsas al vacío, en baño María o en hornos de vapor. Se puede aplicar a distinta temperatura:

- A alta temperatura: a unos 72-80 °C en cortos periodos, unos 15 segundos. Es el caso de la pasteurización de alimentos líquidos.
- A baja temperatura: a unos 62 °C durante periodos más largos, de más de 30 minutos. Es el caso de la pasteurización de alimentos envasados.

Los alimentos pasteurizados tienen una conservación de corta duración pues no se eliminan por completo los microorganismos presentes en el alimento sino únicamente los patógenos.

- iii. Esterilización. La esterilización permite eliminar completamente la presencia de microorganismos en el alimento. Consiste en aplicar temperaturas de 115-127°C durante unos 20 minutos. Este proceso repercute en el valor nutricional del producto y puede afectar a su sabor, color o textura. Los alimentos esterilizados prolongan bastante su vida útil hasta tres meses, sin que para ello necesiten refrigeración. Este tiempo puede ser mayor, de hasta 2-5 años, según el tipo de alimento y el tratamiento aplicado.
- iv. Ultrapasteurización o uperización (UHT) es un proceso térmico que se utiliza para esterilizar alimentos con bajo nivel de acidez (pH superior a 4,6), como la leche y sus derivados o alimentos preparados, como sopas, salsas, postres, preparaciones a base de tomate y fruta y alimentos para bebé. A diferencia de la pasteurización tradicional, en la ultrapasteurización se aplica más calor, aunque durante un tiempo menor al alimento, 135-150 °C durante 1-3 segundos. Para el proceso se requiere de un esterilizador y de una unidad aséptica para el envasado del producto. La ventaja del sistema del UHT comparado con el sistema de esterilización clásico es la mejor retención de las propiedades originales del producto y un mayor tiempo de conservación.
- v. Cocción. La cocción consiste en someter el alimento a un tratamiento térmico que provoca diversas transformaciones que lo hacen más apto para el consumo –mejora la textura, la digestibilidad, etc.–, y también destruye los microorganismos presentes. Es uno de los métodos más antiguos que existen y constituye la preparación culinaria de muchos alimentos, ya sea en forma de braseado o asado, de confitado, de frito, de pochado, de hervido, de guisado o de estofado.

3) Métodos de conservación mediante deshidratación

La deshidratación consiste en la extracción total o parcial del contenido en agua de un alimento.

- ✓ Con la deshidratación se evita el desarrollo de los microorganismos y también se inhibe la actividad de los enzimas. La pérdida de agua del alimento provoca cambios en sus cualidades organolépticas.

Entre los diversos sistemas de deshidratación tenemos:

- i. El desecado. Es el método tradicional de someter el alimento a exposición directa al sol hasta que pierde la mayor parte de su agua por evaporación. Actualmente se hace en estufas o secaderos acondicionados y bien aireados. Entre los productos que se obtienen por este método tenemos la mojama, el bacalao seco o las pasas, entre otros.
- ii. Concentración. Consiste en eliminar parte de la cantidad de agua que contiene un alimento. Los sabores son más pronunciados al concentrarse las cantidades de azúcares o sal. Se aplica a zumos, salsas, etc.
- iii. Liofilización. Consiste en la eliminación del agua del alimento por sublimación. Es un método de conservación industrial que se aplica a infinidad de alimentos, como los huevos, la leche, las hierbas aromáticas, etc.

4) Métodos de conservación mediante irradiación

La irradiación de alimentos consiste en exponer el producto a la acción de radiaciones ionizantes durante un periodo.

- ✓ El tiempo de exposición es proporcional a la cantidad de energía que se desea que el alimento absorba:
- ✓ En dosis bajas se retarda la maduración del alimento y se consigue la eliminación de parásitos.
- ✓ En dosis medias se eliminan los microorganismos patógenos y se reduce el tiempo de elaboración del alimento.
- ✓ En dosis altas se usa para esterilizar alimentos, inactivar enzimas y desinfectar.

Este método es muy utilizado en la industria alimentaria.

5) Métodos de conservación mediante alta presión

La alta presión hidrostática (APH) consiste en someter el producto a una elevada presión que afecta a las membranas celulares y a la estructura de algunas proteínas, consiguiendo inactivar los microorganismos sin alterar la calidad organoléptica ni los nutrientes de los alimentos.

Este método, también denominado pascalización o presurización, se emplea en el ámbito industrial para prolongar la vida comercial de los productos después de su elaboración.

Métodos químicos

Los métodos químicos consisten en añadir a los alimentos sustancias que actúan modificando químicamente el producto. En los métodos químicos se consigue la conservación del alimento por la intervención de sustancias externas que favorecen la eliminación de gran parte del agua que contiene e influyen negativamente en el medio para el desarrollo de microorganismos. Se pueden aplicar en medio seco, en medio líquido o mediante la aplicación de aditivos.

1) En medio seco

Los métodos químicos aplicados en medios secos son el ahumado y la salazón:

i. Ahumado. Consiste en aplicar humo directo sobre los alimentos, cosa que impide la proliferación de microorganismos por:

- ✓ Las sustancias que contiene el humo y que poseen propiedades antisépticas.
- ✓ La desecación que se produce por efecto del calor.

Actualmente se utilizan hornos de ahumar que disponen de un cajetín con unas resistencias en las que se colocan virutas de madera que producirán el humo y que alcanzan una temperatura interior que oscila entre 60 °C y 75 °C. El ahumado se utiliza principalmente para embutidos, quesos, carnes, pescados, etc.

Nota: El aroma característico que adquieren los productos ahumados viene determinado por el tipo de madera utilizado. En el proceso de ahumado se utilizarán únicamente maderas nobles autorizadas sanitariamente. Nunca se utilizarán maderas resinosas.

ii. Salazón. Consiste en aplicar gran cantidad de sal al alimento que se desea conservar. La sal provoca la deshidratación del producto, por lo que se evita la proliferación de microorganismos y la actividad de los enzimas. Normalmente, el alimento es cubierto completamente por una salmuera seca, que a veces es mezclada con una parte de azúcar para proteger la parte exterior. También se acompaña con hierbas aromáticas secas o especias, que darán matices de sabor al producto final. Se utiliza en la elaboración de anchoas, cecinas o huevas de pescado secas, entre otros.

2) En medio líquido

En los métodos de conservación con líquidos, el alimento es cubierto con diversos líquidos conservadores que consiguen aletargar o impedir la aparición o multiplicación de los microorganismos. Entre estos métodos están los adobos, los escabeches, los marinados y los encurtidos.

i. Adobos. El adobo es un preparado líquido compuesto por diversos ingredientes como aceite, vinagre, especias, sal y hierbas aromáticas, que se aplican en frío sobre el alimento en crudo. Los ingredientes líquidos recubren al alimento,

- protegiéndolo de la acción del oxígeno –aceite– y consiguiendo un medio ácido –el vinagre– que dificulta la proliferación de microorganismos.
- ii. Escabeches. El escabeche es una mezcla líquida en la que se sumerge el alimento y se le aplica calor hasta cocerlo. Los escabeches están compuestos por tres partes de aceite y una de vinagre, que puede ser sustituido en parte por vino u otro licor. También se añaden hierbas aromáticas, especias y hortalizas, que aportarán olor y sabor al preparado. Se pueden hacer escabeches más suaves o más fuertes aumentando o incrementando la cantidad de vinagre. Se utiliza en carnes, aves, verduras, pescados y mariscos.
 - iii. Marinados. La finalidad del marinado es romper las fibras de la carne y a la vez impregnarla de sabores y olores agradables. Sobre todo, se utiliza con piezas de caza. El marinado consiste normalmente en cubrir toda la carne con vino y un mirepoix de hortalizas y hierbas aromáticas durante unas horas dependiendo de la cantidad y tamaño de la pieza. Tanto el mirepoix como el vino se pueden usar después para elaborar el guiso, el estofado o la salsa de la carne.
 - iv. Encurtidos. Se obtienen sumergiendo el alimento en sal y vinagre. En un medio tan ácido se suprime el desarrollo de los microorganismos patógenos. Este tipo de conservación permite prolongar la vida útil de los alimentos por periodos largos. Normalmente se utiliza para verduras crudas o cocidas: pepinillos, cebollitas, zanahorias, nabo, col y ajos, así como para diversas hierbas aromáticas.

3) Mediante aditivos

Los aditivos son sustancias, debidamente autorizadas, que se añaden en pequeñas cantidades a los alimentos con diferentes finalidades. Según la finalidad perseguida disponemos de una gran cantidad de aditivos: emulgentes, estabilizantes, emulsionantes, gelificantes, colorantes, aromatizantes, potenciadores del sabor, etc. (Serán revisados en el apartado 21), pero en este apartado nos interesan aquellos que se añaden con la finalidad de mantener las propiedades de los alimentos y prolongar su vida. Concretamente son:

- i. Antioxidantes. Evitan la degradación química del alimento, que tiene lugar por efecto del calor, la luz y los metales. Se utilizan en productos grasos como margarinas, mahonesas, etc. Un antioxidante natural utilizado habitualmente en las elaboraciones de cocina es el ácido cítrico (zumo de limón).
- ii. Conservantes. Evitan la degradación biológica del alimento, destruyendo las bacterias, levaduras u hongos, o bien evitando o reduciendo su actividad. Se aplican especialmente en conservas cárnicas, en productos de panadería, en enlatados, etc.

4) Control de la atmósfera

Los métodos de control de la atmósfera del producto consisten en reducir en un envase la presencia de sustancias que favorecen el deterioro de los alimentos o bien incorporar aquellas que lo detengan.

Entre los métodos de conservación que controlan o protegen la atmósfera se encuentran el envasado al vacío, la atmósfera controlada y la atmósfera modificada.

- i. Envasado al vacío: Consiste en la eliminación de todo el aire existente dentro del envase en que guardamos el alimento. Con este procedimiento se detienen los procesos de oxidación y la multiplicación de gérmenes y se prolonga la vida del producto. Se utilizan diferentes tipos de envasado como las bolsas de vacío o barquetas. Este tipo de envasado resulta muy útil para el racionado del producto, optimizando los tiempos de preparado y la posterior regeneración.
- ii. Envasado en atmósfera modificada: Consiste en practicar el vacío al alimento envasado y, posteriormente, introducirle una mezcla de gases nobles que resulta totalmente inerte. Este sistema permite la conservación del producto en estado fresco, sin tratamientos químicos o térmicos y manteniendo inalteradas todas sus propiedades organolépticas. No obstante, con el paso del tiempo y en función de la evolución del alimento, la atmósfera irá variando.
- iii. Envasado en atmósfera controlada: Consiste igualmente en realizar el vacío, pero sustituyendo el aire por otros gases cuya composición mantendremos constante a lo largo del tiempo mediante un control continuado de la atmósfera. Este sistema garantiza una larga conservación del producto.



ACTIVIDAD N°24 – Altamar, material suscrito

Realizar actividad de la Unidad 13 “Conservación y regeneración de alimentos” – Actividad 13.2 Técnicas de envasado y conservación, del libro digital “Pre-elaboración y conservación de los alimentos”



ACTIVIDAD N°25 – en parejas

Los alumnos realizan una investigación bibliográfica sobre otros métodos de conservación, como, por ejemplo: crioconcentración, sous-vide, altos voltajes, pulsos lumínicos, absorbentes de humedad,

20. Regeneración de los alimentos

La regeneración consiste en devolver a su estado de consumo un alimento que se ha sometido a una técnica de conservación.

La regeneración se puede aplicar a:

- ✓ Una materia prima.
- ✓ Un producto pre-elaborado y racionado.
- ✓ Un producto acabado como puede ser una bandeja de una elaboración cocinada.
- ✓ Un plato que directamente va a ser servido al cliente.

El proceso de regeneración se convierte en un proceso delicado, ya que tenemos que revertir los procesos de conservación que hemos aplicado al producto para que esté en un estado óptimo para su consumo y mantenga al mismo tiempo toda su calidad.

Del mismo modo que la cocción de los diferentes alimentos requiere diferentes tiempos y temperaturas, su regeneración necesitará de un tiempo y una temperatura específicos para volver a su punto original de elaboración.

De forma general, la regeneración de un producto caliente consistirá en retermalizarlo a más de 65 °C en el interior del alimento y la de un producto fresco o frío a 3 °C en su núcleo. El proceso deberá realizarse en un tiempo inferior a una hora.

Como en función del tipo y volumen del alimento se requerirán diferentes tiempos y temperaturas para su regeneración, para garantizar que el proceso sea el adecuado será necesario controlar la temperatura interior del producto o elaboración que se regenera, a través de termómetros o sondas.

Para la regeneración de los productos disponemos de diversos equipos o sistemas de calor como son el horno de convección, el horno mixto, el horno de vapor, el microondas, o el baño María.

Dado que todos los sistemas son fuentes de calor que pueden llegar a alterar la correcta textura del alimento, será necesario tener en cuenta:

- ✓ La cantidad de agua o líquido que puede perder el alimento.
- ✓ La absorción de la humedad que va a sufrir el producto tras la regeneración.
- ✓ La capacidad conductiva del alimento.
- ✓ La presentación del producto, la textura, el ligado de salsas, etc.

El proceso que seguiremos para regenerar un producto dependerá de la técnica de conservación a la que haya estado sometido. En muchas ocasiones tendremos que utilizar diversos métodos a la vez, pues un producto puede ser entre otras posibles combinaciones:

- Envasado y conservado, refrigerado o congelado.
- Cocinado, envasado y refrigerado o congelado.
- Envasado, cocinado, pasteurizado y refrigerado o congelado.

1) Regeneración de productos refrigerados

Los productos refrigerados tienen un corto periodo de conservación, por lo que su regeneración variará según se trate de un alimento fresco o cocinado.

i. Alimento fresco

Si se trata de un alimento fresco que se servirá frío o que posteriormente se va a cocinar, se retirará de la cámara frigorífica en el momento en que lo necesitemos –ya sea para servirlo al cliente o para prepararlo–, para evitar que la temperatura suba y llegue a puntos críticos de proliferación de microbios y patógenos.

ii. Alimento cocinado

Si se trata de un producto cocinado que conservamos refrigerado, esperando el momento del pasé, debemos recordar la premisa de aplicar calor hasta comprobar que el corazón del producto llega a más de 65 °C. Utilizaremos para ello los aparatos ya conocidos:

- a. Horno de convección. Aplicamos calor seco al producto, este debe ser de más de 70 °C. Si la temperatura es muy alta, podemos quemar o dorar excesivamente la parte exterior del alimento, lo cual haría que quedara reseco y perdiera gran parte de su jugosidad.
- b. Horno de vapor. Aplicamos humedad en forma de vapor de agua al producto. Si es un producto crudo podemos ponerlo directamente en bandejas de agujeros para que no se acumule el agua. Si está cocinado, es mejor regenerarlo en el mismo envase para evitar que entre agua y lo agüe o haga que merme su sabor, textura, etc.
- c. Horno mixto. Combina el calor seco, para regenerar rápidamente el producto, y la humedad para que no se reseque. Encontrar el equilibrio ideal es la clave. Se utiliza para regenerar elaboraciones emplatadas, con su guarnición y sobre todo en banquetes, catering, etc.
- d. Microondas. El alimento se calienta friccionando sus moléculas líquidas. Es muy rápido, pero tiene la desventaja de que no es homogéneo y de que se debe vigilar mucho para obtener un óptimo resultado.
- e. Baño María. Es un proceso poco agresivo con el producto pues no supera los 100 °C, pero puede resecarlo. Se utiliza para calentar elaboraciones líquidas o semilíquidas como salsas, purés, cremas, cocidos, sopas, etc.

2) Regeneración de productos congelados y ultracongelados

La descongelación o regeneración de los productos congelados y ultracongelados persigue devolver al producto las mismas cualidades organolépticas, nutritivas y sanitarias que tenía antes de su congelación. La descongelación puede ser lenta o rápida.

i. Descongelación lenta

Se produce de forma lenta sin someter al producto a un estrés térmico. Se realiza mediante los siguientes métodos:

- a. Descongelación en cámara o timbre. Son los alimentos que se descongelan en la cámara frigorífica. Deben permanecer dentro de sus envases durante todo el periodo de descongelación. El tiempo que tarde en producirse la descongelación dependerá del tamaño y de la naturaleza de los alimentos; una pieza entera de carne o pescado puede tardar aproximadamente 5 horas y las frutas o su pulpa pueden llegar a 24 horas.
- b. Descongelación en agua fría. Consiste en mantener el alimento congelado bajo un pequeño hilo de agua que brote del grifo o sumergiendo el producto en agua. Los alimentos que se descongelen mediante agua fría deben mantenerse en sus envases para evitar la pérdida de vitaminas hidrosolubles y los cambios de textura o color, así como su contaminación.
- c. Descongelación a temperatura ambiente. A pesar de ser muy utilizada, no es la más idónea ya que favorece la proliferación de microorganismos en el producto.

ii. Descongelación rápida

Se lleva a cabo con instrumentos que aceleran el proceso como el horno tradicional o el horno microondas, o directamente mediante la cocción.

- a. Descongelación en horno tradicional. Se lleva a cabo poniendo el horno a una temperatura de más de 70 °C. Debemos retirar el envase, es muy aconsejable en platos elaborados.
- b. Descongelación con horno microondas. Muy indicada para descongelar todo tipos de productos. Para una correcta descongelación debemos hacer pausas en vez de dejarlo muchos minutos seguidos, ya que así se reparte de forma más homogénea la temperatura. En caso contrario podemos encontrar zonas casi quemadas y otras que, por el contrario, están aún frías o congeladas.

3) Regeneración de productos conservados por calor

En la regeneración de alimentos pasteurizados o esterilizados que son productos de larga durabilidad, se pueden dar dos situaciones:

- ✓ Si se trata de productos frescos, se pueden consumir nada más abrir el envase en el que se conservan.
- ✓ Si se trata de productos cocinados previamente, seguiremos la premisa de calentarlos hasta llegar a la temperatura de más de 65 °C en el centro del producto.

El escaldado y el cocinado son métodos auxiliares que siempre van ligados a otro sistema de conservación como la refrigeración o la congelación, por lo que para su regeneración seguiremos las indicaciones dadas para los productos refrigerados o congelados.

4) Regeneración de productos desecados, concentrados y liofilizados

La regeneración de los productos desecados, concentrados o liofilizados consiste en la recuperación del agua extraída o rehidratación.

La rehidratación es un proceso que ayuda a restaurar las propiedades que tenía el alimento fresco antes de ser deshidratado, y por tanto se recupera su textura, su color y demás propiedades organolépticas.

El proceso de rehidratación debe hacerse lo más rápidamente posible, pues si se prolonga en exceso puede absorber demasiada agua, lo que provoca pérdida del sabor, del color y de la calidad del producto.

Entre los métodos de rehidratación más utilizados se encuentran:

- i. La inmersión en agua. Método directo mediante el cual el producto absorbe el agua que necesita para volver a su estado natural.
- ii. La inmersión en almíbares o líquidos azucarados. Es el caso de alimentos dulces o utilizados en pastelería.

5) Regeneración de productos ahumados y en salazón

Los ahumados son productos conservados que pueden consumirse directamente sin proceso de regeneración, aunque si van asociados a otros sistemas de conservación como el envasado al vacío o la refrigeración, seguiremos las indicaciones de regeneración de los sistemas de conservación asociados.

Para regenerar los alimentos en salazón se debe quitar parte o todo el exceso de saturación de sal que han sufrido. El mejor sistema es sumergir la salazón en agua e ir cambiándola por agua nueva varias veces. La sal irá quedando en el agua, hasta que el alimento sea apto o comestible, según nuestra percepción o costumbre.

6) Regeneración de productos adobados, escabeches, marinados y encurtidos

Los escabeches y encurtidos son conservaciones que nos presentan el producto listo para ser consumido, por lo que no necesitan regeneración. Quizás en el caso del escabeche, por costumbres o sensibilidad del cliente, se pueden calentar, pero en principio la grasa conserva el producto ya cocido durante un tiempo de vida útil medio.

Los adobos y marinados son conservaciones que dependen de otro sistema de conservación que proporciona mayor durabilidad, o bien van destinados a ser cocinados.

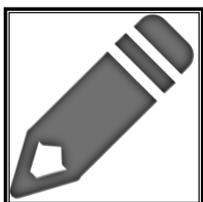
El procedimiento de regeneración se aplicará en función del sistema de conservación que lo acompañe.

- 7) Regeneración de productos envasados al vacío, en atmósfera controlada y en atmósfera modificada

Los productos envasados al vacío pueden ser productos frescos refrigerados o congelados o bien cocinados pasteurizados y/o congelados, por lo que se aplicarán los métodos de regeneración pertenecientes a estos sistemas de conservación. En caso contrario puede ser suficiente con sacarlos del envase para consumirlos.

En productos envasados con atmósfera controlada o modificada, una vez que el producto se ha extraído del envase será preferible esperar 30 minutos para que se libere completamente el gas del producto y adquiera todas sus cualidades organolépticas.

Cuando la regeneración se produce en el mismo envase, el resultado es mucho más limpio y racional, facilita el trabajo, y además mantiene sus jugos, se evitan resecamientos y se descarta la posibilidad de contaminación.



ACTIVIDAD N°26 – Altamar, material suscrito

Realizar actividad de la Unidad 13 “Conservación y regeneración de alimentos” – Actividad 13.3 La regeneración, del libro digital “Pre-elaboración y conservación de los alimentos”

21. Aditivos alimentarios

Según el Reglamento Sanitario de los alimentos (RSA):

ARTÍCULO 130: Se considera aditivo alimentario cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento por sí misma ni se usa como ingrediente típico del alimento, tenga o no valor nutritivo, cuya adición intencional al alimento para un fin tecnológico (inclusive organoléptico) en la fabricación, elaboración, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento provoque o pueda esperarse razonablemente que provoque (directa o indirectamente), el que ella misma o sus subproductos lleguen a ser un complemento del alimento o afecten a sus características

ARTÍCULO 131.- Se considera coadyuvante toda sustancia o materia, excluidos aparatos y utensilios, que no se consume como ingrediente alimenticio por sí misma y que se emplea intencionalmente en la elaboración de materias primas, alimentos o sus ingredientes, para lograr alguna finalidad tecnológica durante el tratamiento o la elaboración pudiendo dar lugar a la presencia no intencionada, pero inevitable, de residuos o derivados inocuos en el producto final.

ARTÍCULO 132.- Para los efectos del presente reglamento se consideran aditivos alimentarios permitidos, aquellos cuyo carácter inocuo ha sido evaluado toxicológicamente, considerando especialmente los efectos carcinogénicos, mutagénicos

y teratogénicos, en diferentes especies de animales como asimismo en estudios bioquímicos y metabólicos. Se prohíbe la adición a alimentos de sustancias con principios terapéuticamente activos o sustancias calificadas como productos farmacéuticos.

ARTÍCULO 133.- Sólo se permite la incorporación de un aditivo a un alimento si:

- a) cumple con un fin tecnológico, tanto en la producción, elaboración, preparación, acondicionamiento, envasado, transporte o almacenamiento de un alimento;
- b) contribuye a mantener la calidad nutritiva del alimento, previniendo la destrucción de componentes valiosos del mismo;
- c) permite mejorar sus características organolépticas.

ARTÍCULO 134.- Se prohíbe el uso de un aditivo, en caso que:

- a) disminuya sensiblemente el valor nutritivo del alimento al substituir un ingrediente importante o al posibilitar pérdidas de componentes nutritivos valiosos, salvo cuando se trate de alimentos para regímenes especiales;
- b) permita disimular una calidad defectuosa o la aplicación de técnicas de elaboración o manipulación no permitidas;
- c) induzca a engaño al consumidor sobre la cantidad o naturaleza del alimento, o al contralor, por contribuir a falsear los resultados del análisis.

ARTÍCULO 135.- Todos los aditivos deberán cumplir las normas de identidad, de pureza y de evaluación de su toxicidad de acuerdo a las indicaciones del Codex Alimentarius de FAO/OMS. Debe ser factible su evaluación cualitativa y cuantitativa y su metodología analítica debe ser suministrada por el fabricante, importador o distribuidor.

ARTÍCULO 136.- Los aditivos deberán declararse obligatoriamente en la rotulación, en orden decreciente de proporciones, y en cualquiera de estas formas: a) con su nombre específico según el Codex Alimentarius; b) con el sinónimo correspondiente consignado en el presente reglamento; o, c) con el nombre genérico de la familia a la cual pertenecen expresado en este Párrafo de los aditivos alimentarios, en singular o plural según sea el caso. Se exceptúa de esta obligación a los saborizantes/aromatizantes, los que pueden declararse en forma genérica sin detallar sus componentes, según la clasificación que les corresponda de acuerdo con el artículo 155 de este reglamento.

Aquellos aditivos que requieran ser colocados bajo rotulación destacada, deben hacerlo con su nombre específico, letras en negrilla y de un tamaño mayor al resto de la lista de ingredientes y aditivos.

ARTÍCULO 137.- Los aditivos sólo pueden ser agregados dentro de los límites establecidos en el Párrafo II de este Título y de los límites específicos que para cada alimento se establecen expresamente en este reglamento o de acuerdo a las Buenas Prácticas de Fabricación, (B.P.F.), que en dicho párrafo se señalan.

ARTÍCULO 138.- En los casos en que se incorporen en un alimento dos o más aditivos con una misma función, a los cuales se les haya asignado concentraciones máximas, la suma de las concentraciones empleadas, no podrá ser superior a la concentración máxima autorizada para aquel aditivo al cual se le ha fijado la concentración más alta, respetando las máximas individuales de cada uno de los aditivos empleados.

ARTÍCULO 139.- Si un aditivo alimentario cumple más de una función tecnológica y aparece clasificado sólo en una de ellas, se entiende como autorizado para las otras funciones dentro de los límites indicados en el artículo correspondiente.

El hecho de que se los clasifique como aditivos alimentarios y se les regule como tal, depende del propósito o fin con el que se aplican. Los aditivos tienen un papel fundamental a la hora de mantener las cualidades y características organolépticas de los alimentos que están sometidos a condiciones ambientales que pueden modificar su composición original.

Muchos aditivos son sustancias naturales, e incluso nutrientes esenciales como algunas sales inorgánicas, aminoácidos, sacáridos y enzimas.

Se clasifican de según su función, la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) los agrupa según la figura 15

FUNCIÓN	ADITIVO
1. Evitar el deterioro del alimento	Antioxidantes. Conservantes
2. Modificar la textura	Espesantes y gelificantes. Emulsionantes y estabilizantes.
3. Modificar el sabor y/o el aroma	Aromatizantes y Saborizantes. Resaltadores del sabor. Edulcorantes.
4. Modificar el color	Colorantes. Estabilizantes del color
5. Modificar otras propiedades (consistencia, textura, acidez)	Antiespumante. Antiaglutinante. Humectantes. Reguladores de la acidez. Acidulantes. Leudantes químicos.
6. Procesamiento de materias primas; iniciación de reacciones químicas en la producción del alimento	Enzimas
7. Suplemento nutricional	Calcio, vitaminas, sulfato ferroso, omega 3, yodo

Figura 15: Funciones de los aditivos. Fuente: FAO/OMS

Nota: Los aditivos que se pueden utilizar, ya que no producen enfermedades a las personas, están registrados en una base de datos europea, y se codifican con la letra E y el número. Ejemplo: E-421 corresponde al Manitol, utilizado como edulcorante.



ACTIVIDAD N°27

Los alumnos deberán traer envases de alimentos que hayan utilizado en sus casas y clasificarán los aditivos de acuerdo a la lista de aditivos europeos.

22. Envases y etiquetado

Un aspecto esencial en la conservación de alimentos (tanto si se adquieren a empresas proveedoras como si se someten a conservación en la propia cocina) es su envasado y etiquetado.

- ✓ Envasado. Es imprescindible que los alimentos se conserven en recipientes o envases que aseguren unas condiciones óptimas de temperatura, humedad e higiene.
- ✓ Etiquetado. Es totalmente necesario que en el envase figuren aspectos básicos sobre el alimento conservado y su vida útil para ser utilizado o consumido.

Vida útil y deterioro de los alimentos

El plazo en que el alimento mantiene sus características organolépticas y sanitarias y su valor nutritivo en estado óptimo se conoce como periodo de vida útil y es por tanto el tiempo en que el alimento mantiene toda su calidad intacta.

Pasado este punto se va produciendo de manera más o menos rápida un declive de la calidad del alimento en función de:

- ✓ Su composición química y su contenido enzimático. Tanto en los alimentos de origen animal como en los de origen vegetal, las propias enzimas celulares provocan su degradación o descomposición. La velocidad de este proceso normalmente está relacionada con la proporción de agua que contenga el alimento, pues aquella es necesaria para la actividad enzimática.
- ✓ Los microorganismos presentes. La mayoría de los alimentos contienen bacterias y hongos, ya sea de forma natural o por contaminación en diferentes momentos de la cadena alimentaria (producción, comercialización, manipulación, preelaboración, elaboración, emplatado, etc.).

Con el paso del tiempo, los alimentos se vuelven más vulnerables a la acción de los microorganismos, especialmente si no se encuentran en condiciones óptimas de temperatura, humedad, etc.

La proliferación de microorganismos en el alimento no siempre va a causar una alteración manifiesta y detectable a simple vista de sus propiedades organolépticas, pero sí cambios en su calidad y en su composición que pueden llegar a producir enfermedades de transmisión alimentaria.

Por esta razón es muy importante que la intervención sea muy estricta en el cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene que eviten la contaminación del alimento por microorganismos patógenos.

Todos los alimentos se pueden contaminar, pero los que tienen mayor contenido en nutrientes y agua (carne, pescado, huevos, leche) serán los que presenten un mayor riesgo sanitario si no se aplican las medidas adecuadas para su conservación.

Envasado y caducidad

La fecha de duración mínima, la caducidad y la caducidad secundaria son conceptos muy importantes relacionados con la vida y el consumo de los alimentos, su conservación y las técnicas de envasado que se apliquen.

- a. La fecha de duración mínima o de consumo preferente. Indica el plazo durante el cual el producto mantendrá sus propiedades organolépticas, más allá del cual no se garantizarán. Es decir, el producto pierde calidad, pero se podrá consumir sin perjudicar ni poner en peligro la salud de la persona. Se indicará con la frase «consumir preferentemente antes del...», cuando se especifique el día, o «consumir preferentemente antes del fin de o de finales de...», en los demás casos. Las indicaciones, según la duración, son las siguientes:
 - ✓ Duración inferior a tres meses. Basta con indicar el día y el mes.
 - ✓ Duración de 3-18 meses. Se indicará el mes y el año.
 - ✓ Superior a 18 meses. Se indicará el año.
- b. La fecha de caducidad. Indica que, una vez superada esta fecha, el producto no es adecuado para el consumo y no debe consumirse bajo ninguna circunstancia. Se señala en los productos perecederos con una duración mínima y que pueden suponer un peligro para la salud. Se indica con el día, el mes y el año.
- c. La caducidad secundaria. Se utiliza en los servicios de restauración para referirse al periodo en que los alimentos elaborados y conservados se mantienen en buenas condiciones para servirlos en la sala. Estos alimentos deben etiquetarse siempre correctamente en su envase para poder garantizar su trazabilidad indicando fecha de producción, fecha de caducidad, nombre y periodo máximo, que suele ser de cinco días.

La información alimentaria que debe incluir el etiquetado de los productos alimenticios envasados está regulada por el Reglamento (UE) 1169/2011. En él se especifica la información que obligatoriamente deberá aparecer en el etiquetado de productos alimenticios, que es la siguiente:

- ✓ La denominación de venta del producto.
- ✓ La lista de ingredientes.
- ✓ Las sustancias o productos que pueden producir alergias o intolerancias.
- ✓ La cantidad de determinados ingredientes o categoría de ingredientes.
- ✓ El grado alcohólico de las bebidas.
- ✓ La cantidad neta, para productos envasados.
- ✓ La fecha de duración mínima o la fecha de caducidad.

- ✓ Las condiciones especiales de conservación y de utilización.
- ✓ El modo de empleo.
- ✓ Identificación de la empresa.
- ✓ El lote.
- ✓ El lugar de origen o procedencia.
- ✓ La información nutricional.



Figura 16: Información básica de un etiquetado nutricional. Fuente: Aglaia consultores



ACTIVIDAD N°28

Los alumnos deberán traer envases de alimentos que hayan utilizado en sus casas y los clasificarán de acuerdo al tipo de caducidad que señala la empresa en el envase.

Envases y recipientes

El envasado de los alimentos sometidos a algún método de conservación es de gran importancia ya que la ausencia de un envase haría de la conservación algo imposible.

Funciones de los envases

Los envases cumplen varias funciones:

- ✓ Albergan los alimentos, protegiéndolos de cualquier deterioro y preservando sus cualidades organolépticas de la mejor manera posible.
- ✓ Regulan el contenido de agua y humedad del producto.
- ✓ Informan sobre su contenido. El envase se sirve del etiquetado para informar sobre la descripción de su contenido, así como de la fecha de caducidad o de consumo preferente, sus cualidades nutritivas y la presencia de algún alérgeno.

- ✓ Contribuyen a su almacenamiento y transporte. En aras de la seguridad alimentaria es muy importante que un envase permanezca en buen estado durante estos dos procesos. Hay envases que facilitan la detección de posibles manipulaciones dañinas a las que se los haya sometido, con cierres sellados al vacío o cierres de seguridad que avisan si se han abierto cuando no correspondía.

Tipos de envases y recipientes

Aunque los envases para la conservación de alimentos deben ser de materiales aptos para el consumo alimentario, no todos protegen por igual los mismos alimentos. Para eso existen diferentes tipos que varían en su composición y características físicas, según la temperatura recomendada para la conservación del alimento, la humedad relativa del envase y el efecto de la luz en su contenido.

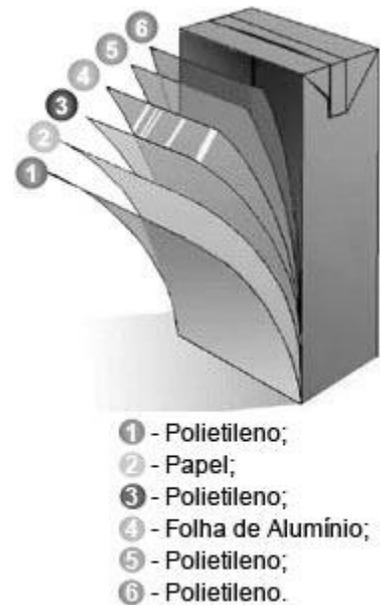
Si atendemos a los materiales de que están fabricados, existen los siguientes tipos de envases:

- i. Envases de vidrio. Se utilizan para conservar alimentos que no se alteren con los efectos de la luz. Es un tipo de material muy higiénico que no altera el sabor ni el color del alimento o bebida que contiene, ya que no permite el traspaso de oxígeno ni gas carbónico.

El envase lo integra el cuerpo de vidrio, que puede ser un tarro, frasco botella, etc., y su cierre, que varía según el uso (puede ser un tapón, una tapa plástica o metálica de rosca, una tapa con abrefácil o garra metálica, etc.). El gran inconveniente de los envases de este tipo es la dificultad de su almacenamiento, ya que pueden romperse con cierta facilidad si no se guardan de forma adecuada.

- ii. Envases de plástico. Son los más comunes. Existe una amplia variedad según el uso que se les vaya a dar, lo más utilizados son el polipropileno, poliestireno y polietileno (PET). En cualquier caso, son envases resistentes y ligeros, que admiten bajas temperaturas sin dificultad. Pueden ser contenedores, bolsas de envasado al vacío, tarros, botellas, garrafas, etc.

- iii. Envases metálicos. Se emplean para conservar todo tipos de alimentos y bebidas en forma de botes y latas de conserva. Son opacos, por lo que preservan de la luz, resistentes y herméticos, y no pueden abrirse sin que se aprecie su manipulación. Pueden ser de aluminio (muy utilizado para refrescos y cervezas) u hojalata, acero sólido y pesado recubierto de estaño.
- iv. Envases de policomponentes. Como el tetrapack, formado por varias capas de plástico, papel y aluminio. Se suelen utilizar para conservar bebidas que deben preservarse de la luz, como la leche, zumos, etc. Son muy ligeros y resistentes, lo cual facilita su almacenamiento.



*Figura 17: Composición de un envase tetrapack.
Fuente: Tetrapack.com*

23. Recepción de alimentos

El ciclo del aprovisionamiento se inicia con la emisión de pedidos a las empresas proveedoras, que, de conformidad con lo acordado, preparan el pedido y lo transportan hasta el establecimiento, donde tras su descarga se iniciará la recepción del género.

Entendemos por recepción a toda la secuencia de actuaciones que va desde la llegada de la mercancía hasta que esta se encuentra dispuesta para su almacenaje.

La recepción posee procesos de inspección de los productos y de comprobación de la documentación para garantizar que:

- ✓ La entrega se corresponde con el pedido realizado, tanto en lo referente a los productos como a las cantidades.
- ✓ Los productos llegan en perfecto estado.
- ✓ Hay algunas cuestiones previas que es conveniente anotar:

Si no se estipula lo contrario, el transporte de la mercancía es responsabilidad de la empresa proveedora y esta responsabilidad se mantiene hasta que el producto es

aceptado y admitido. Esto significa que si la mercadería que ingresa no cumple con los requerimientos acordados puede ser rechazado.

El momento de la entrega de las materias primas (fecha, hora, etc.) debe estar pactado con la empresa proveedora, así el establecimiento puede planificar su actividad y realizar todas las operaciones de abastecimiento con el tiempo suficiente para que no interfiera en el funcionamiento normal de la cocina.

En el área de la gastronomía, se suele trabajar con varios proveedores de suministro diario, porque gran parte de los productos utilizados son frescos y perecederos: verduras, pescados, huevos, etc. Esto es importante tenerlo en cuenta porque estos productos (además de los congelados) requieren un proceso de recepción lo más ágil posible para no comprometer la frescura o el frío de los alimentos.

La recepción, la llevará a cabo la persona encargada de esta tarea, pero deberá disponer de un espacio acondicionado para este fin, equipado con las herramientas necesarias.

Esta persona realizará la gestión de la recepción aplicando una serie de protocolos que el establecimiento habrá determinado.

La recepción y control de las mercancías se desarrolla en tres fases:

- ✓ Fase previa de planificación de la recepción
- ✓ Fases operativas de inspección: la primera del vehículo de transporte y la segunda de la propia mercancía.
- ✓ Los productos deberán almacenarse de inmediato en el lugar que les corresponda.

En los establecimientos de alimentación, la responsabilidad de la recepción es del jefe o jefa del economato o bodega, que se encarga de realizar directamente esta función o de designar a la persona que tiene que llevarla a cabo. Si no existe la figura del jefe o jefa de almacén, habrá una persona encargada de estas funciones.

La recepción de alimentos es una tarea que se debe planificar. Para ello, a partir de las hojas de pedido emitidas, el jefe o jefa del economato deberá elaborar un listado de las empresas proveedoras que realizarán entregas y los productos que debe suministrar cada una. De este modo podrá prever con bastante exactitud:

- ✓ El horario de llegada de los transportistas, lo cual le permitirá planificar las demás tareas.
- ✓ Todos los productos que llegarán al establecimiento. No solo su naturaleza, sino también las cantidades, la presentación comercial (envasado, a granel, en cajas, etc.) y el sistema de conservación (frescos, congelados o refrigerados). Así podrá tener preparados todos los recipientes y espacios necesarios para su almacenaje.
- ✓ Los controles e instrucciones que deberá verificar, para lo cual deberá tener preparados los equipos y el instrumental necesario para realizar estas comprobaciones.

La zona de recepción

Las tareas de recepción requieren una zona acondicionada que disponga de los equipos e instrumentos necesarios para desarrollar esta función, así como el soporte informático apropiado.

a. El espacio

Debe estar acondicionado para este fin. Las dimensiones y el acondicionamiento de este espacio dependerán de la envergadura y complejidad del establecimiento, así como de su producción diaria.

Esta zona suele ser la antesala del economato o bodega, su distribución debe facilitar la realización de las tareas de descarga y manipulación, para lo cual deberá disponer de las condiciones siguientes:

- i. Una zona habilitada para descarga con rampa y accesos fáciles que permitan la entrada de carretillas, cajas y embalajes de grandes dimensiones.
- ii. Una buena iluminación para realizar una correcta inspección de la mercadería. La iluminación debe ser artificial.

b. Herramientas

Entre las herramientas de control que no deben faltar en la zona de recepción, se encuentran las destinadas a la inspección de la mercadería y las que se necesitan para operaciones auxiliares, como el soporte sobre el que se inspeccionarán o trasladarán los alimentos.

Herramientas para la inspección

- 1) Las básculas o balanza o pesa: Se utilizan para verificar los pesos que se incluyen en la guía de despacho. Generalmente se contará con dos tipos de básculas: una báscula de suelo (para poder pesar cajas grandes, sacos o grandes recipientes) y una báscula pequeña, para pesar cajas o recipientes de menor tamaño.
- 2) Los termómetros. Sirven para comprobar las temperaturas de los productos o elaboraciones refrigeradas o congeladas. Pueden usarse termómetros de sonda que se clavan en el alimento para comprobar su temperatura en el interior, pero es más conveniente utilizar un termómetro digital de infrarrojos, que mide la temperatura en superficie y previene contaminaciones.

Herramientas para operaciones auxiliares

Para las operaciones auxiliares de soporte y traslado de mercancías se requerirán recipientes de almacenaje, carros de transporte, una mesa auxiliar y el sello de control.

- 1) Los recipientes de almacenaje. Siempre que sea posible, se evitará retirar los productos y elaboraciones de sus envases originales, salvo que estos hayan sido fabricados con materiales inapropiados para el almacenamiento de alimentos (por ejemplo, de cartón, papel o madera), o que al transferir el género se mejorarán las condiciones de conservación.

En este caso, se remplazarán por recipientes de almacenaje de material no poroso y con cierre hermético. El material más indicado es el plástico recio, preferiblemente transparente, que permita ver el estado del contenido.

- 2) La carretilla o carro de transporte. Facilita el transporte de los productos recibidos (en especial los de gran volumen y peso considerable) de manera cómoda y rápida, del vehículo de transporte al punto de inspección y de este a los diversos puntos de almacenaje.

Se debe usar observando las prescripciones de prevención de riesgos laborales, ya que cargarla en exceso o manejarla de manera incorrecta puede repercutir en la salud de las personas en forma de caídas, lumbalgias, contracturas, etc.

- 3) La mesa auxiliar. Es una mesa que sirve de soporte en varios procesos de comprobación del género y cumplimentación de la documentación.
- 4) El sello de control. El sello de la empresa se utilizará siempre que se verifique y se apruebe la recepción de material en el albarán de entrega. Debe aportar la siguiente información: razón social o nombre de la empresa, NIF y fecha. Además, si se desea, puede incluir el teléfono, la dirección, etc.

Preparación de la zona de recepción

Antes de recibir la mercancía hay que tener perfectamente dispuesta el área de recepción para que el proceso se realice con agilidad y con la exhaustividad programada. Esta preparación debe asegurar que cuando llegue el transportista:

- El espacio de recepción esté en condiciones higiénicas impecables y el suelo libre de obstáculos, pues podrían dificultar el traslado de los productos o incluso ocasionar accidentes (caídas por tropiezo, golpes, etc.).
- Los instrumentos o maquinaria necesarios (balanzas, termómetros, carretilla, etc.), deberán encontrarse limpios y en su lugar, listos para poder ser utilizados.

- La documentación necesaria estará perfectamente preparada para poder llevar a cabo la verificación de la mercadería (productos, cantidades, etc.), ya sea en formato impreso o digital.
- Los recipientes y envases de almacenaje estarán preparados para realizar las transferencias de géneros que sean necesarias.

El primer contacto con la empresa proveedora será la llegada de la mercancía en el vehículo que la transporta. A su llegada debemos verificar que los alimentos entran en el establecimiento en perfectas condiciones. Hay varias razones por las que los alimentos puedan llegar contaminados:

- ✓ Porque vengan contaminados de origen, es decir, que hayan salido contaminados de las dependencias de la empresa proveedora.
- ✓ Por transportarse en vehículos que no reúnen adecuadas condiciones de higiene, lo cual puede dar lugar a contaminaciones directas y cruzadas.
- ✓ Porque los microorganismos que se encuentran en los alimentos se multipliquen debido a que el transporte se ha realizado a temperaturas que no están dentro de los márgenes reglamentarios.
- ✓ Porque las operaciones de descarga no se han efectuado correctamente.

Por eso, en la primera inspección nos fijaremos en:

- El tipo de vehículo (si es el autorizado para el transporte de la mercancía), así como en su estado de conservación y limpieza.
- La inspección del control de la temperatura de transporte.
- El control de la descarga, para verificar que se realiza correctamente.

De este modo podremos verificar que los alimentos han sido transportados de manera correcta y no han sufrido ningún tipo de contaminación cruzada en el receptáculo del vehículo de transporte.

El transporte de productos perecederos

Durante su transporte desde la sede proveedora hasta el establecimiento de restauración, los productos perecederos necesitan frío y una humedad adecuada para mantener sus cualidades en perfecto estado.

Para garantizar la inocuidad del producto transportado, el vehículo debe contar con ciertas características y seguir unas normas muy estrictas.

- ✓ El vehículo no puede usarse para transportar otro tipo de productos que no sean alimenticios.
- ✓ Si el vehículo de transporte corresponde para el transporte de mercancías perecederas.
- ✓ Si las condiciones de higiene y mantenimiento del vehículo son las adecuadas.
- ✓ Si la colocación de la carga en el vehículo es la correcta.

- ✓ Si el comportamiento del conductor o conductora en el manejo de la carga es higiénico.

Las mercancías perecederas y sus temperaturas

La comprobación de la temperatura de transporte será necesaria sobre todo si tenemos dudas.

Esta inspección básicamente consistirá en la comprobación de que la temperatura en el interior del vehículo es la que exige la norma y coincide con la que figura en el termómetro exterior.

El proceso se completará con la toma de la temperatura del producto una vez descargado y será registrado en una hoja de control interno

El control de la descarga

Antes de comprobar la mercancía, pondremos especial atención en el modo en que se lleva a cabo la descarga de los productos. Para que sea correcta, debe seguir un orden que tenga en cuenta el tipo de producto transportado para respetar al máximo sus cualidades:

- 1) Productos perecederos frescos y refrigerados.
- 2) Productos congelados.
- 3) Productos no perecederos.

También se debe verificar que la persona encargada de la operación de descarga la realice correctamente:

- ✓ Que evite, en la medida de lo posible, golpes que puedan dañar los productos o sus embalajes.
- ✓ Que no deje los productos directamente en el suelo y muestre, en general, buenas prácticas desde el punto de vista higiénico.

Se harán dos tipos de comprobaciones de la mercancía recibida, una de su procedencia y adecuación a las cantidades solicitadas y otra del estado del producto en cuestión.

Comprobación de procedencia y cantidades

Esta comprobación se lleva a cabo del modo siguiente:

- 1) Se comparará la hoja de pedido con la guía de despacho. Así se verificará que el material descargado (o que figura en la guía de despacho y que será lo que se facturará) corresponde a lo pedido.
- 2) Se verificará que los productos recibidos son los que figuran en la guía de despacho. De este modo se comprobará que lo que figura en el documento es lo que efectivamente se ha entregado.
- 3) Se comprobará que las cantidades y los pesos que figuran en la guía, coinciden con lo recibido.

Inspección del producto

Durante la inspección del producto se deberá revisar y controlar:

- 1) Los embalajes o envases. Su estado debe ser bueno, sin señales de golpes o roturas.
- 2) Las características organolépticas de los productos. Deben ser las deseables. Para confirmarlo, nos fijaremos en las características de frescura y deterioro, para cada una de las materias primas.
- 3) El etiquetado del producto. Sobre todo, en lo que respecta a la duración mínima y la fecha de caducidad. A la variedad del producto y a las condiciones de conservación y utilización.
- 4) El control de las temperaturas. Se debe llevar a cabo la comprobación de la temperatura del producto a su recepción. Si el alimento tiene que estar refrigerado o congelado, se tendrá que comprobar, con termómetros adecuados, que no se haya roto la cadena del frío. Las temperaturas suelen estar en la media de los 4 °C en los productos refrigerados y de los -18 °C en los productos congelados. Si está fuera de estos límites se rechazará el producto.
- 5) Comprobación de los certificados correspondientes.

Si el resultado de todas estas comprobaciones es correcto, se firmará la guía de despacho que dará la conformidad a la recepción de la mercancía y se procederá al almacenamiento de los productos.

En incumplimientos leves, el producto podrá aceptarse, anotando las incidencias en el registro y realizando la consecuente queja o reclamo a la empresa proveedora. Ante incumplimientos graves o continuados, el producto se rechazará y se devolverá. Incluso se planteará la conveniencia de cambiar de proveedor.

La documentación asociada a la recepción del género

En paralelo a los procesos de abastecimiento se genera una documentación que les da soporte. Esta documentación está destinada:

- ✓ A comprobar que lo que se ha pedido es lo que se ha mandado. Se lleva a cabo mediante la comprobación de la hoja de pedido con la guía de despacho.
- ✓ A comprobar que lo que se ha enviado es lo que realmente ha llegado. Se entrega la copia de la guía de despacho.
- ✓ A dejar constancia de las comprobaciones realizadas en la recepción y la anotación de cualquier incidencia o anomalía.
- ✓ Opcional: Pautas de aceptación o rechazo de mercadería, en la cuál establece las características organolépticas básicas o detalles del producto específicas para que estas sean cumplidas antes de aprobar la recepción.



ACTIVIDAD N°29

Los alumnos deberán confeccionar una pauta de aceptación o rechazo, considerando las características organolépticas, para los siguientes alimentos: trutro de pollo, lechugas, latas de atún, cajas de leche, bolsas de yogurt y huevos.

La hoja de pedido

La hoja de pedido es el documento mediante el cual el establecimiento solicita a la empresa proveedora los productos que necesita.

Se elabora a partir de las demandas de las diversas partidas y del jefe de cocina o administrador del servicio de alimentación. Todas las peticiones se compilan y se distribuyen, según el tipo de producto, a los proveedores.

Es necesario que la hoja de pedido se emita con un tiempo suficiente para que los productos lleguen antes de que se necesiten.

La guía de despacho

Es el documento de acompañamiento de las mercancías que emite la empresa proveedora, en él figuran detalladamente los productos que se entregan. Es la forma que tiene la empresa proveedora de acreditar la entrega de la mercancía. Además, es el documento que se referenciará para la emisión de la factura.

Se deben generar dos copias: una la firmará la empresa proveedora (a través del transportista) y la otra la persona que reciba la mercancía. Ambas partes las conservarán como justificante.

La información que debe incluir una guía de despacho es:

- ✓ Los datos del establecimiento y los de la empresa proveedora.

- ✓ El número de documento
- ✓ La fecha de envío.
- ✓ La fecha de entrega.
- ✓ La relación de las cantidades y las mercancías entregadas.
- ✓ La firma de la persona que acredita recibir la mercancía.

La ficha de registro

Todas las comprobaciones realizadas, en especial aquellas que se refieran a los puntos clave que determinan el correcto estado del producto, se anotarán en una ficha de registro o que se pueden respaldar con las hojas de aceptación y rechazo.

Algunos de los datos que no pueden faltar en esta ficha son:

- ✓ El tiempo de entrega: fecha y hora.
- ✓ Las temperaturas del transporte y del producto recibido.
- ✓ Fechas del lote y de la caducidad.
- ✓ La integridad de los envases o embalajes.
- ✓ Observaciones sobre la calidad del producto percibida: frescura, aspecto, etc.
- ✓ Comprobación de los pesos y las cantidades.

La gestión informatizada de la documentación

Actualmente la mayoría de los establecimientos de restauración disponen de programas informáticos especializados en el control de cocinas y restaurantes que facilitan las tareas de gestión. De este modo pueden tener total o parcialmente informatizados los documentos y el circuito documental, además de un control de materias primas y stock de mercadería para que el funcionamiento del establecimiento sea óptimo.



ACTIVIDAD N°30 - Altamar, material suscrito

Realizar actividad de la Unidad 4 “La recepción de las materias primas” – Actividad 4.5 La documentación asociada a la recepción de género, del libro digital “Control del aprovisionamiento de materias primas”

Procedimiento en caso de incumplimiento

En caso de que haya incumplimientos de las especificaciones preestablecidas, se podrán clasificar en leves y graves, y las actuaciones serán diferentes en cada caso.

- **Incumplimiento leve de las especificaciones**

Se consideran incumplimientos leves:

- 1) Producto fuera del límite crítico, pero con un margen máximo de 3 °C.
- 2) Caja del producto ligeramente aplastada (sin estar rota).

- 3) Falta de algún dato en la etiqueta (siempre que no sea la fecha de caducidad, la identificación del fabricante, el número de lote o la marca de identificación en carnes y derivados, huevos y lácteos) o en la guía de despacho.

En estos casos se aceptará el género, pero se anotará la incidencia. Si se producen tres incidencias leves, se deberá abrir un Registro de No Conformidad y se enviará devuelto a la empresa proveedora el producto defectuoso.

- **Incumplimiento grave de las especificaciones**

Se consideran incumplimientos graves:

- 1) Producto fuera del límite crítico, superando el margen máximo de 3 °C.
- 2) Caja del producto muy aplastada, envase roto o producto a granel desprotegido (carne en cajas sin plástico protector, etc.).
- 3) Producto con mal aspecto visual, mal olor, etc.
- 4) Deficiencias higiénicas evidentes del transporte.
- 5) Producto caducado o con fecha de caducidad inferior a dos días.
- 6) Falta de algún dato clave en la etiqueta como: fecha de caducidad, identificación del fabricante, número de lote, marca de identificación del producto (carne y derivados, huevos y lácteos).
- 7) Falta la guía de despacho

En estos casos no se aceptará el pedido, se registrará la incidencia y se notificará a la empresa proveedora.

24. Almacenamiento de los alimentos

Una vez comprobado que todas las materias primas recibidas se corresponden con las solicitadas y están en perfecto estado, el personal de la bodega procederá rápidamente a su almacenamiento.

Cada producto se guardará en la zona que le corresponda según su naturaleza (productos no perecederos, productos frescos de consumo inmediato o productos congelados o ultracongelados) aplicando buenas prácticas de almacenamiento.

La bodega de tener espacios bien distribuidos, que respondan de manera eficiente a las necesidades del establecimiento. Del mismo modo que los establecimientos de alimentación no son todos iguales, sus zonas de almacenaje variarán según las dimensiones del local, sus características, su ubicación, su oferta gastronómica, etc.

En cualquier caso, dispondrá de zonas específicas para el almacenaje de alimentos con características diferentes (perecederos, no perecederos, bebidas, productos congelados, etc.), que requieran diferentes condiciones de almacenamiento y conservación.

Atendiendo a un modelo estándar, se puede plantear que el establecimiento debe disponer de, al menos, tres grandes zonas diferenciadas para el almacenaje de alimentos:

- ✓ El almacén o economato.
- ✓ La zona de cámaras.
- ✓ La bodega.

Además, contará con espacio destinado a almacenar productos químicos, que serán básicamente los productos destinados a la limpieza y desinfección. Este lugar se encontrará convenientemente separado de los alimentos, ya que bajo ningún concepto se almacenarán productos de este tipo junto con los alimentos.

Zonas de almacenaje en un establecimiento de restauración.

El almacén o economato

El almacén o economato es el lugar en que se guardan los productos no perecederos y otros productos que no necesitan frío para su conservación.

Su diseño y sus dimensiones se establecerán según las necesidades y la complejidad del establecimiento. Por norma general, cualquier almacén o economato deberá:

- ✓ Comunicar con el exterior por la zona de recepción y descarga para facilitar el proceso de traslado y almacenamiento de los productos.
- ✓ Tanto sus paredes como todas las instalaciones que se encuentren en la habitación, deberán estar diseñadas y construidas con material resistente e impermeable y de color claro, que facilite las tareas de limpieza y desinfección. El techo también debe estar construido de manera que evite la acumulación de polvo y suciedad.
- ✓ Tener un suelo antideslizante y no poroso, que evite que se acumule en exceso la humedad y la suciedad. Deben contar con cierta pendiente que acabará en sumideros de desagüe.
- ✓ En su construcción, especialmente en las salidas al exterior (puertas, ventanas, paso de tubos, etc.), debe preverse impedir el acceso de roedores, insectos y otras plagas.

Además, deberán contemplar unas condiciones ambientales idóneas para los productos almacenados, así como mobiliario adecuado y material auxiliar. Por otro lado, debe encontrarse en todo momento en buenas condiciones de limpieza e higiene. Velará y controlará su estado la persona encargada, que se asegurará de que al menos una vez por semana se realice su limpieza y desinfección de forma correcta, que incluye: la limpieza que se debe llevar a cabo con agua a presión y nunca en seco y debe contar con planes de desinfección y desratización que correrán por cuenta de empresas autorizadas.

En cuanto a los requisitos propios de almacenamiento en el almacén o economato debe:

- Lugar fresco, con una temperatura estable en torno a los 15 °C, aunque puede oscilar entre los 10 °C y los 21 °C.
- El lugar será seco. Se controlará que la humedad relativa en el ambiente oscile entre el 50% y el 60%.
- Este espacio dispondrá de una buena ventilación.
- Se evitará la iluminación natural, ya que el contacto de la luz solar puede alterar las características organolépticas de algunos productos almacenados (por ejemplo, los aceites y algunas bebidas). Es preferible la instalación de iluminación artificial, aunque la luz debe ser la suficiente para permitir la clara identificación de los productos almacenados y garantizar su estado de conservación.
- En el caso de que haya tuberías de agua caliente o vapor, se aislarán convenientemente con el fin de no intervenir en la temperatura ni la humedad ambiental. Por la misma razón se debe evitar que haya cerca del economato fuentes de calor como calderas u hornos.
- Estará provisto de estanterías con compartimentos para separar convenientemente los diversos productos. Es preferible que las estanterías estén perforadas para facilitar la circulación del aire.
- Si se utilizarán envases, de preferencia que sean inertes como los plásticos, vidrios o metal, para evitar presencia de plagas

Algunas de las características que debe presentar el mobiliario del almacén es:

- Para que no supongan un posible peligro de foco de contaminación, deberán estar fabricados con materiales de difícil corrosión y de fácil limpieza. Generalmente serán de acero inoxidable o plástico PVC.
- Sus ángulos serán redondeados con el fin de evitar posibles accidentes al personal que realicen las tareas de almacenaje.

La zona de cámaras

La zona de cámaras es la zona donde se emplazan las diferentes cámaras de frío positivo o negativo en las que se almacenan los productos perecederos que necesitan refrigeración o congelación para su conservación.

Para atender las necesidades de conservación de los productos se dispondrá de varios tipos de cámaras: antecámara, cámara de congelación y cámara de refrigeración.

Si bien cada una de las cámaras tiene unas características particulares, todas deben seguir unas directrices generales:

- Las paredes y el suelo de las cámaras serán lisas, impermeables, resistentes a la corrosión y de fácil limpieza y desinfección. El suelo será además antideslizante.
- La capacidad de las cámaras estará en consonancia con las necesidades de aprovisionamiento del establecimiento. Deberán disponer del espacio suficiente

- para que la disposición de los alimentos permita la circulación de aire entre ellos, necesaria para su correcto enfriamiento.
- La potencia frigorífica de cada cámara será suficiente para asegurar las temperaturas de conservación previstas.
 - Las puertas de todas las cámaras serán isotermas y se cerrarán herméticamente. Además, tendrán el ancho suficiente para garantizar que el proceso de carga y descarga se realice sin dificultad.
 - Cada cámara estará equipada con el mobiliario adecuado a los productos que va a alojar. Habrá suficientes estanterías para que no se tengan que depositar los alimentos en el suelo. Preferiblemente las estanterías estarán perforadas para facilitar la circulación de aire.
 - Se evitará que el mobiliario tenga ángulos agudos o salientes (para evitar accidentes y roturas de envases), rincones o espacios de difícil acceso donde puedan acumularse suciedades y restos de alimentos.
 - Cada cámara dispondrá de dispositivos de control de la temperatura fácilmente visibles: un termómetro para el control de las temperaturas y un higrómetro para controlar la humedad relativa del ambiente. Las cámaras de congelados podrán disponer de un sistema gráfico de temperaturas (termógrafo).
 - Dentro de la cámara se dispondrá de suficiente iluminación para identificar los alimentos y su conservación con claridad.

Nota: Las cámaras suelen disponer de cortinas plásticas que permiten un fácil acceso y evitan las pérdidas de frío durante las operaciones de almacenaje y distribución de género.

La antecámara

Es la zona dispuesta para la conservación de enlatados, conservas, escabeches, etc. Se pueden almacenar determinadas variedades de frutas y verduras, así como huevos, con una temperatura de 8-12 °C.

Las cámaras de refrigeración

Corresponden a los equipos de frío positivo (neveras o cámaras de refrigeración) donde se guardarán productos frescos y algunos elaborados en el propio establecimiento. Aseguran que estos productos se mantengan convenientemente refrigerados y a una humedad relativa en el ambiente que no perjudique sus cualidades organolépticas.

Considerar que las temperaturas óptimas de refrigeración, dependen del origen de los productos, en las que encontramos:

- ✓ Las frutas y verduras: 8 °C. La humedad relativa recomendada está entre 85% y 95%.
- ✓ Las carnes y los productos cárnicos frescos: < 4 °C. La humedad relativa recomendada está entre 75% y 85%.
- ✓ Los pescados y mariscos: 0-2 °C. La humedad relativa no será inferior al 90%.

- ✓ Los productos lácteos y otros: 0°C a 5 °C. La humedad relativa recomendada está entre 75% y 85%. Los huevos también podrán almacenarse en refrigeración, especialmente en la fase final de su vida útil.
- ✓ Los productos elaborados: < +3 °C.

Es por ello que es recomendable que las cámaras de refrigeración estén separadas

La cámara de congelación

Se utilizan equipos de frío negativo (congeladores) que mantienen los productos congelados a temperatura de -18 °C. Los productos almacenados en congelación pueden conservarse durante largos periodos.

Es muy importante mantener el control de temperatura de esta cámara, pues una avería o un corte sostenido en el tiempo de la corriente pueden dar lugar a la inutilización de todo el género acumulado.

La bodega

La bodega es la zona acondicionada para el almacenaje del vino y otras bebidas alcohólicas y no alcohólicas.

Algunos de los requisitos que deben cumplir las instalaciones de una bodega son similares al del almacén, pero hay unas salvedades, como:

- ✓ El espacio debe ser preferiblemente excavado en el subsuelo a una profundidad de 10 metros bajo tierra (las paredes de la bodega nunca darán al exterior), de manera que quede libre de movimientos, vibraciones o ruidos que podrían alterar las propiedades organolépticas del vino. En el caso de no disponer de un lugar similar, una buena opción es aislar o crear una habitación con muebles botelleros y que tenga en cuenta los requisitos generales.
- ✓ El suelo y las paredes. Deben ser de materiales que permitan una buena transpiración. Se deben evitar el hormigón y los materiales cerámicos o aislantes.
- ✓ Se debe mantener una temperatura constante de 10-15 °C
- ✓ La humedad no debe superar el 90%, siendo óptima en el 70%.
- ✓ Debe haber una correcta ventilación, este factor evita la aparición de olores u hongos por exceso de humedad y temperatura, sobre todo en las etiquetas y estanterías.
- ✓ La iluminación debe ser artificial (nunca natural), tenue e indirecta y no proporcionar calor.

Las operaciones de almacenaje

El almacenaje de las materias primas recibidas, en especial los productos congelados y los refrigerados, se realizará después de la recepción de los productos, de manera inmediata, para respetar la cadena del frío.

Estos productos se trasladarán inmediatamente a la zona de cámaras, mientras que los no perecederos se almacenarán en el lugar dispuesto para cada uno en el economato o en la bodega.

En ocasiones, algunos productos de consumo rápido o de petición urgente se llevarán directamente a la cocina o a la sala. Esto no quita que tengan que pasar por el control del economato, para que todas las existencias y movimientos estén bajo control.

Los residuos generados en las actividades de almacenaje son especialmente cajas o recipientes de madera, cartón o poliestireno expandido; los derivados de embalajes de plásticos, cartón o papel; las botellas y frascos de cristal vacíos; las latas o envases de tetrapack, etc. En cada caso deberá hacerse una recogida selectiva y depositarse en los contenedores correspondientes.

La rotación de productos

El número de existencias del almacén y la frecuencia de reposición debe estar en sintonía con las dimensiones del establecimiento y del propio almacén. Por eso, si el espacio de almacenaje es reducido respecto a la actividad que se lleve a cabo, será preferible aumentar la frecuencia de aprovisionamiento que sobrecargar el almacén.

La reposición de productos se debe efectuar de forma que se garantice una adecuada rotación de ellos. Las estrategias que aportan una mayor eficacia en la rotación de mercancías son los sistemas FEFO y FIFO:

Sistema FEFO (First Expired First Out): «el primero en caducar, el primero en salir».

Sistema FIFO (First In First Out): «el primero en entrar, el primero en salir».

Ambos sistemas son válidos y se utilizará uno u otro según el tipo de producto. El sistema FEFO será más eficiente en productos envasados en los que figure la fecha de caducidad. El sistema FIFO estará más indicado para productos perecederos no envasados o envasados en el establecimiento, en que la duración del producto se establece según el momento en que se envasa y almacena. En ambos casos se persigue que ningún producto se quede sin salida, es decir, que caduque o que pueda llegar a perder sus condiciones óptimas.

Estos métodos son válidos para el almacenaje tanto en economato como en cámaras de refrigeración y de congelación. Además, afectan a todos los productos, tanto a los perecederos como los de larga conservación, envasados, encurtidos, etc.

La aplicación de estos sistemas supondrá que en el reposicionamiento se tengan que mover los productos que ya están colocados, para disponer los nuevos por detrás o por debajo, de manera que en la estantería quede expuesto en primer lugar el producto que será el primero en salir.

El almacenaje en el economato

El almacenaje en malas condiciones se traduce en deterioro prematuro de los alimentos y, lo que es más grave, aumenta los riesgos de contaminación, la cual puede producirse por...

- ✓ La rotura de envases que, facilita el acceso de gérmenes, plagas o cuerpos extraños.
- ✓ La contaminación por contacto con otros alimentos almacenados o sustancias desprendidas de ellos, o incluso con productos no alimentarios (productos de limpieza u otros objetos).
- ✓ La contaminación directa por elementos físicos (aristas de cajas de maderas, cristales, yeso del techo, objetos metálicos, etc.).
- ✓ La presencia de insectos, roedores u otros animales.
- ✓ La superación de las fechas de consumo o caducidad.

Orientaciones sobre la colocación de los productos

Las consideraciones que optimizan la gestión interna del economato tienen que ver, en gran parte, con la colocación de los productos. En este sentido es conveniente seguir algunas orientaciones:

En general, deben seguirse criterios lógicos de ordenación para cada grupo de productos.

- ✓ Los productos más pesados o que tienen mayor rotación (harinas, pasta, bebidas no alcohólicas, etc.), es mejor colocarlos cerca de la entrada del almacén, así se requerirán menores esfuerzos en su manipulación.
- ✓ Con la misma intención se debe procurar que los productos más pesados y voluminosos se almacenen en las zonas bajas.
- ✓ Los productos de mayor rotación deben situarse en las zonas intermedias (las que van aproximadamente desde encima de la cintura hasta encima de la cabeza). Son las zonas a las que entran en el campo visual y se alcanzan en postura natural con las manos. Por tanto, son las zonas más accesibles.
- ✓ Los productos de uso más ocasional y de menor peso se colocarán en las estanterías más altas.

El almacenaje en las cámaras de frío

Los productos refrigerados requieren una atención especial, ya que una mala gestión puede contaminar los alimentos y acelerar el deterioro de sus cualidades organolépticas o nutritivas. Algunas de las posibles consecuencias son las siguientes:

- ✓ La subida de la temperatura por encima de los niveles previstos favorece la proliferación de los microorganismos de los alimentos.
- ✓ Superar las fechas de consumo recomendado también es un factor de riesgo de contaminación.
- ✓ Los alimentos crudos y las comidas elaboradas que se almacenen en la misma cámara, si no se adoptan buenas prácticas en cuanto a su disposición en espacios separados y su protección adecuada, pueden entrar en contacto y causar contaminaciones cruzadas.
- ✓ También puede producirse la contaminación por contacto entre alimentos de diferentes grupos si no están debidamente protegidos.
- ✓ La falta de higiene en la cámara favorece la transmisión de gérmenes a los alimentos.
- ✓ Las buenas prácticas en el almacenaje de alimentos se centrarán en almacenar los productos correctamente y en asegurar el mantenimiento de la temperatura.
- ✓ Los alimentos se protegerán adecuadamente, ya sea en envases con tapa de cierre hermético o debidamente envueltos.
- ✓ Las carnes y pescados que segregan exudados se colocarán sobre recipientes que los recojan y eviten que afecten a otros productos.
- ✓ Los productos elaborados deberán almacenarse separados de los demás para evitar posibles contaminaciones, y además en la parte más fría de la cámara.
- ✓ Los vegetales que requieran refrigeración podrán disponerse en la parte inferior de la cámara, que es la menos fría, debidamente protegidos.
- ✓ Si es posible, se colocarán los alimentos de modo que la etiqueta quede a la vista, así será más fácil su identificación.
- ✓ Deberán respetarse las fechas de consumo y caducidad.
- ✓ La limpieza y desinfección de la cámara de refrigeración debe ser la prescrita en el programa de limpieza y desinfección del establecimiento.

En el caso de las cámaras de congelación

- ✓ No se deben congelar alimentos próximos a la fecha de consumo o que la hayan superado.
- ✓ Es preferible proceder previamente a un enfriamiento muy rápido en abatidores de temperatura.
- ✓ Envasarlos o disponerlos en recipientes adecuados y etiquetarlos debidamente con el nombre del producto y las fechas de congelación y caducidad.

- ✓ Los productos se almacenarán agrupados según su naturaleza (hortalizas, carnes, pescado, etc.), debidamente protegidos para evitar contaminaciones cruzadas.

El control de las temperaturas

El control de la temperatura, y en menor medida de la humedad, son esenciales para garantizar la conservación de los alimentos en las cámaras.

Este control se realizará siguiendo las prescripciones del plan de temperaturas del establecimiento. (Este control también será válido para las cámaras de congelación y se realizará al mismo tiempo.)

El control consiste en la inspección y registro diario de los datos que aportan el termómetro y el higrómetro de cada cámara.

Esta comprobación se realizará al menos dos veces al día, y los datos se registrarán en una ficha de control de temperaturas y humedad relativa.

Si no hay incidencias, se asegura que las condiciones de conservación y almacenaje de los productos en las cámaras son las adecuadas.

En caso de mostrar oscilaciones, se revelaría un posible mal funcionamiento del equipo de refrigeración o una posible negligencia humana al descuidar una puerta mal cerrada a la entrada de una mercancía, entre otras causas posibles.

Esta información nos permitiría valorar los daños ocasionados y tomar las medidas correctoras pertinentes que pueden ser muy sencillas (por ejemplo, modificar la regulación de temperaturas, limpiar la cámara o retirar el exceso de hielo acumulado) pero también puede deberse a averías graves, que requerirán la intervención de los equipos técnicos.

En caso de dudas o para comprobaciones rutinarias podrá optarse por la comprobación del frío en el interior de alguno de los alimentos con un termómetro sonda.



ACTIVIDAD N°31 - Altamar, material suscrito

Realizar actividad de la Unidad 5 “El almacenamiento de las materias primas” – Actividad 5.4 Las operaciones de almacenaje, del libro digital “Control del aprovisionamiento de materias primas”

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bello G, J. (2000). Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos. Ediciones Díaz de Santos. ISBN 8479784474, 9788479784478.
- Castel, M. (2010). Estudio de las propiedades funcionales, tecnológicas y fisiológicas de las proteínas de amaranto. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA.
- Flores, N. (2015). Entrenamiento de un Panel de Evaluación Sensorial, para el Departamento de Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Recuperado en:
<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137798/Entrenamiento-de-un-panel-de-evaluacion-sensorial-para-el-Departamento-de-Nutricion-de-la-Facultad-de-Medicina-de-la-Universidad-de-Chile.pdf?sequence=1>
- Herrera, Carlos A. & Castañeda, Janeth. (2014). *Comparación de ecuaciones de predicción del gasto energético en reposo con calorimetría indirecta en futbolistas del F.C. Atlas S. A. de C. V.* PubliCE. <https://g-se.com/comparacion-de-ecuaciones-de-prediccion-del-gasto-energetico-en-reposo-con-calorimetria-indirecta-en-futbolistas-del-f-c-atlas-s-a-de-c-v-1745-sa-L57cfb27247286>
- Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA). Universidad de Chile
- Ministerio de salud. Programa Elige vivir Sano. Chile
- Olivas-Gastélum R., Guadalupe Virginia Nevárez-Moorillón y María Guadalupe Gastélum-Franco. 2009: Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial de los alimentos. *TECNOCENCIA Chihuahua* 3(1): 1-7.
- Reglamento Sanitario de los Alimentos. DS977 (2013). Chile
- Ruiz De la F, Marcela, & Rodríguez F, Alejandra. (2014). Comparación de tasa metabólica en reposo medida por calorimetría indirecta versus ecuaciones predictivas, en mujeres adultas jóvenes y adultas mayores de peso corporal normal. *Revista chilena de nutrición*, 41(1), 17-22. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182014000100002>

BIBLIOGRAFÍA SUSCRITA INACAP

ALTAMAR. Libros media de Gastronomía e Industria alimentaria

Casp, V. A., & Abril, R. J. (2003). Procesos de conservación de alimentos (2a. ed.). Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Díaz, T. R. (2005). Conservación de los alimentos. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>