

**MANUAL
DE
CONSERVACION
DE
ALIMENTOS**

FERNANDO RUIZ AGUILAR



Manual de Conservación de Alimentos por [Sistema de Bibliotecas SENA](#) se encuentra bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](#).

Basada en una obra en <http://biblioteca.sena.edu.co/>.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA

SENA - COLOMBIA

Subdirección general de Operaciones

División de Administración, Comercio y Servicios

Dec. No. 24-230, Circulación Restringida

Bogotá, Septiembre 26 de 1975

C.B.S. DE COCINA

Director General Sena

Dr. Eduardo Gaitán D.

Subdirector General de Operaciones

Dr. Mario Villamizar S.

Jefe División Admón., Comercio y Servicios

Dr. Bernardo Herrera G.

Jefe Sección Servicios

Dr. Antonio Hurtado Ch.

Profesional Asesor

Dr. Armando Cabrera G.

Elaborado por:

Sr. Juan Barrios
Instructor de Cocina

I N T R O D U C C I O N

Tenemos en esta nación un campo creciente para personal administrativo y operativo de primera categoría dentro de la industria hotelera y gastronómica.

El gerente, administrador, economista; operarios de cocinas y comedores o cualquier otro funcionario de hotel o restaurante, debe conocer sobre los alimentos que se sirven en su establecimiento, referente al valor nutritivo, factores que intervienen en su descomposición y buenos métodos de manipulación y conservación.

Constantemente estamos viendo como los alimentos se echan a perder por desconocimiento de las técnicas adecuadas de manipulación y almacenamiento, produciendo pérdidas que en ocasiones llegan a ser voluminosas con consecuencias económicas desastrosas para el establecimiento; o en el peor de los casos cuando se preparan y se sirven alimentos descompuestos que aparentemente no presentan signos evidentes de putrefacción

lo cual conlleva a intoxicaciones o infecciones con los consabidos riesgos de responsabilidad, desprestigio y por que no, de quiebra para el establecimiento.

Por tanto, es el propósito de este manual el dar una serie de normas y técnicas generales de tal forma que despierte en todas aquellas personas que manipulan, almacenan o preparan alimentos, la inquietud por mejorar cada día más en los conocimientos de éstos, logrando así su mejor utilización y por ende un mejor un mejor estado de nutrición y salud para nuestro pueblo.

COMPONENTES NUTRITIVOS DE LOS ALIMENTOS

Mientras que gran cantidad de alimentos es obtenida en gran abundancia en algunas partes de la tierra para beneficio de muchos, en otras zonas una gran porción de los mismos no benefician al género humano por distintos motivos y gran cantidad de seres, especialmente infantes están mal nutridos, calculándose que unos quince mil de ellos mueren diariamente por desnutrición o física hambre.

La vital transcendencia de los alimentos para la salud y vida del ser humano, comienza desde el conocimiento mismo de los componentes de los alimentos. Estas sustancias desempeñan en nuestro organismo funciones esenciales para el desarrollo y mantenimiento de nuestro organismo:

- Unas son portadoras de energía, como son los lípidos y carbohidratos por excelencia.
- Otras desempeñan funciones de formación y renovación de tejidos como las proteínas y sales minerales.
- Las vitaminas, que son sustancias protectoras contra muchas clases de enfermedades.
- Las enzimas que aunque no son nutritivas desempeñan en todo organismo funciones bioquímicas de capital importancia.

CARBOHIDRATOS

En casi todos los países del mundo, los carbohidratos son las sustancias nutritivas que conforman en mayor cantidad la dieta diaria y por tanto los que proporcionan al organismo humano mas cantidad de calori-

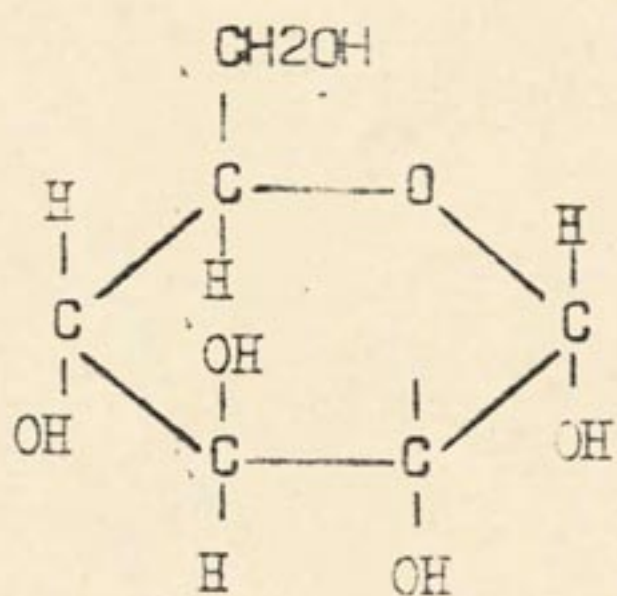
as. Miembros importantes de esta clase de alimentos son todos aquellos ricos en azúcares y almidones como las frutas, arroz, plátano, papa, yuca, trigo, cebada, pan, etc.

Químicamente los carbohidratos están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, los cuales forman moléculas simples o complejas y cuya fórmula general es $C_n(H_2O)_n$.

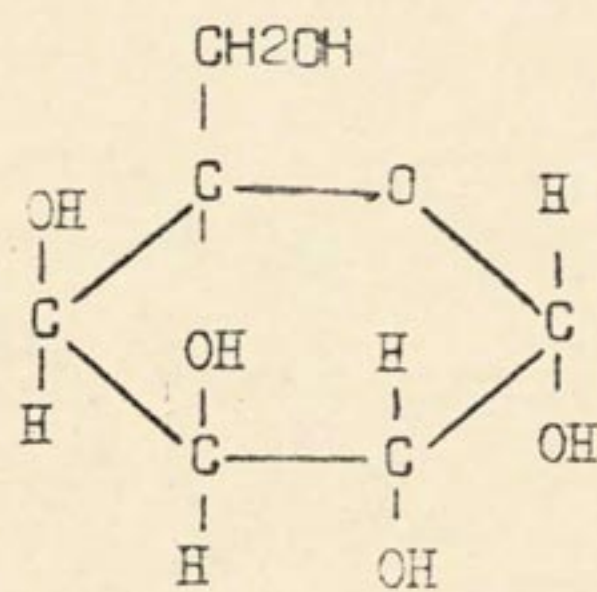
Son de especial importancia para la alimentación los glúcidos denominados hexosas. Estos se clasifican de la siguiente forma:

MONOSACARIDOS:

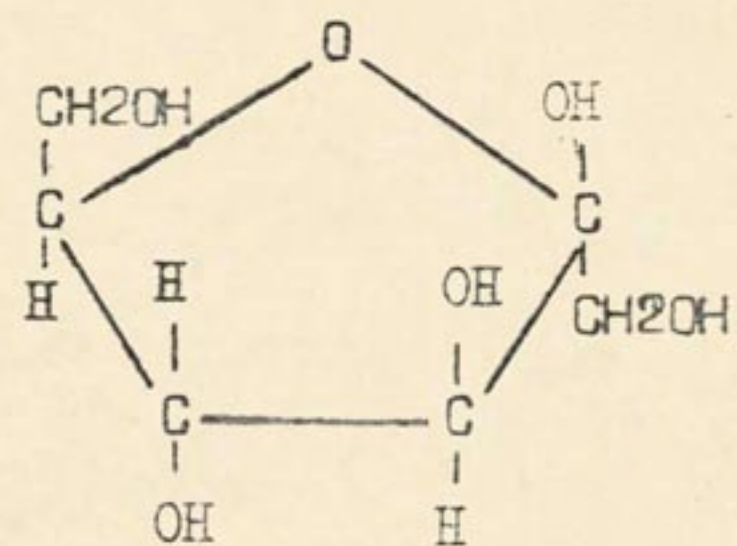
Son moléculas simples de azúcares compuestas por seis carbonos como la glucosa, galactosa y fructosa, siendo su fórmula $C_6H_{12}O_6$.



Glucosa



Galactosa



Fructosa

GLUCOSA: Recibe también el nombre de dextrosa o azúcar de uva. Se encuentra también en la sangre, frutas y vegetales.

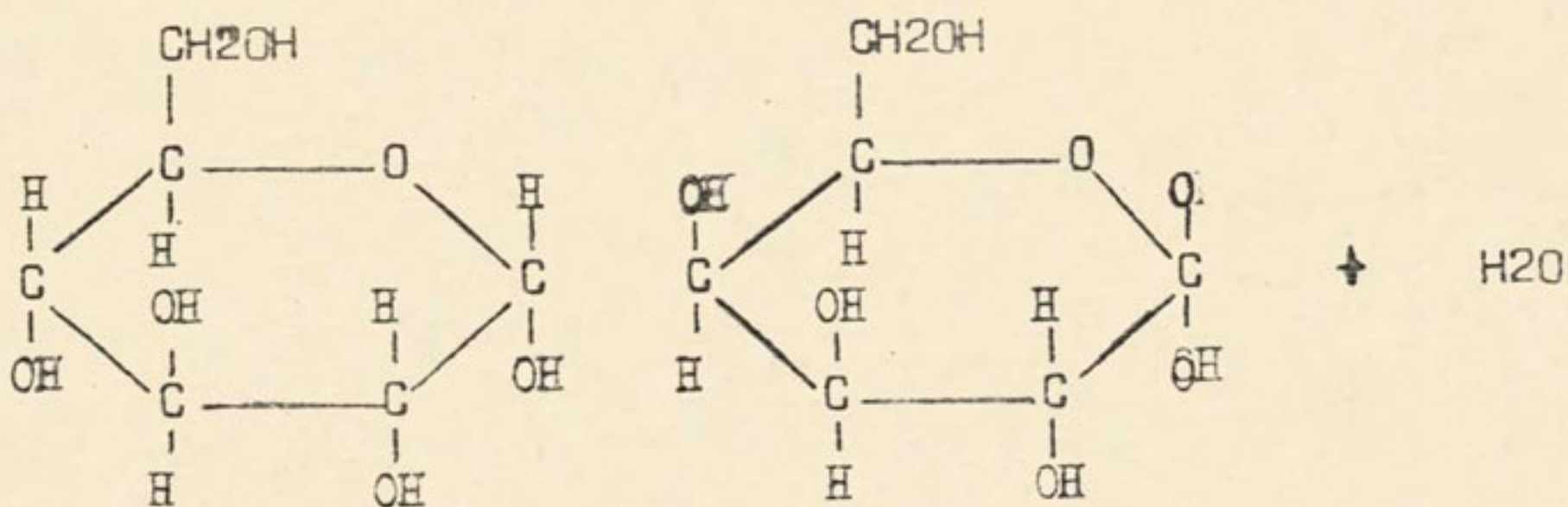
FRUCTOSA: Es el más dulce de los carbohidratos y se encuentra en las frutas y néctar de las flores. No es muy abundante en forma libre en la alimentación ordinaria, no obstante la miel de abejas contiene una mezcla de fructosa y glucosa o azúcar invertido.

GALACTOSA: No se encuentra en estado libre en la naturaleza como los

anteriores, pero se produce en el organismo durante la digestión de la lactosa.

DISACARIDOS

Se asemejan a los monosacáridos por su solubilidad y sabor. Estos azúcares son la sacarosa, maltosa y lactosa. Se forman a partir de la unión de dos monosacáridos con eliminación de una molécula de agua.



SACAROSA: Es el azúcar que se extrae de la caña de azúcar y remolacha.

Se encuentra también en frutas y verduras. Al hidrolizarse, o desdoblarse en el proceso de la digestión forma glucosa y fructosa.

MALTOSA: Es el azúcar de la malta o cebada germinada encontrándose también en los cereales y miel de maíz. Se compone de dos moléculas de glucosa.

LACTOSA: Es el azúcar de la leche que se forma en las glándulas mamarias en la época de lactación. Se encuentra compuesta de una molécula de glucosa y una de galactosa.

POLISACARIDOS

Son los carbohidratos más complejos y están formados por muchas unidades de glucosa. Desde el punto de vista de la nutrición son importantes

en este grupo el almidón y la celulosa. Otro polisacárido importante en la industria de los alimentos es la pectina. Estos compuestos se unen de manera similar a los disacáridos.

EL ALMIDON: Es el más importante y abundante de los polisacáridos utilizados por el organismo para la producción de energía calórica una vez sometido al proceso de la digestión, dando como resultado inicialmente la maltosa y finalmente metabolizado a glucosa. Tratándolo con agua ca liente se separa en dos fracciones: Un componente soluble llamado amilosa que constituye de un diez al veinte por ciento de almidón. La otra parte llamada amilopectina que constituye el ochenta a noventa por ciento es insoluble en agua y es la que forma el engrudo.

LA CELULOSA: Es el constituyente característico de la membrana de todas las células superficiales de los vegetales.

Está integrada por unidades de glucosa fuertemente entrelazadas, lo cu al hace que sea imposible de digerir por el organismo humano. Es utili zada por el organismo para combatir el estreñimiento al estimular el movimiento peristáltico del intestino.

EL GLUCOGENO: Así como el almidón puede ser almacenado como reserva de energía por las plantas, el glucógeno es almacenado también como reser va energética por los animales en el hígado y en los músculos. Además es importante luego de que el animal es sacrificado, para la conserve ción inicial de la carne por la acción del ácido láctico formado a par tir de este carbohidrato.

LA PECTINA: Es un grupo de sustancias muy difundidas en el reino vege-

tal mezcladas a la celulosa, especialmente en los frutos. Por su gran magnitud molecular es utilizada industrialmente como gel para la fabricación de mermeladas y otros alimentos de consistencia gelatinosa.

ALGUNAS PROPIEDADES DE LOS AZUCARES

Todos los azúcares como la glucosa, la fructosa, la sacarosa, la maltosa, y la lactosa comparten las siguientes características importantes en la nutrición y conservación de alimentos:

- Tienen dulzura y generalmente son utilizados por esta razón.
- Son solubles en agua y fácilmente forman jarabes.
- Son fácilmente fermentados por microorganismos con producción de gas carbónico, alcohol y ácidos orgánicos principalmente.
- Por ser sustancias higroscópicas, en altas concentraciones previenen el crecimiento microbiano por su efecto de plasmólisis.

FUNCION:

Todos los carbohidratos digeridos y asimilados por el organismo son hidrolizados o polimerizados finalmente a glucosa la cual es llevada por la sangre a cada una de las células para unirse al oxígeno y producir calor, fuerza o energía a razón de cuatro calorías por cada gramo de azúcar oxidado.

COMPOSICION DE ALGUNOS ALIMENTOS (100 grs.) EN CARBOHIDRATOS

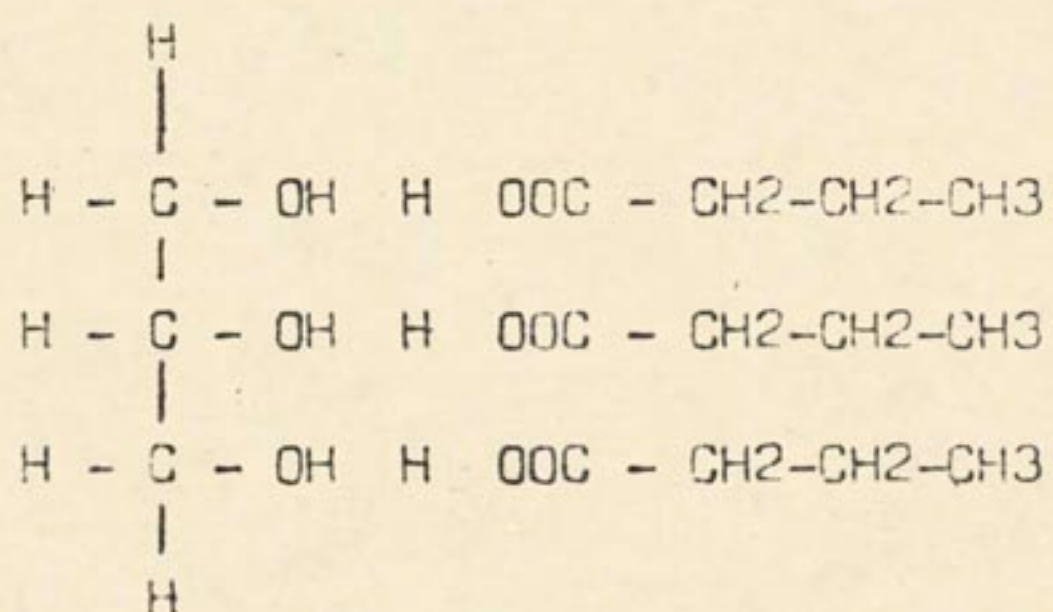
Dulces	. . . . .	95 Grs.
Arroz	. . . . .	29 Grs.
Garbenzo	. . . . .	60 Grs.

Lenteja	. . . . .	59 Grs.
Higado	. . . . .	25 Grs.
Plátano	. . . . .	20 Grs.
Papa	. . . . .	18 Grs.
Remolacha	. . . . .	8.7 Grs.
Leche	. . . . .	4.8 Grs.
Tomate	. . . . .	3.3 Grs.
Lechuga	. . . . .	2.2 Grs.

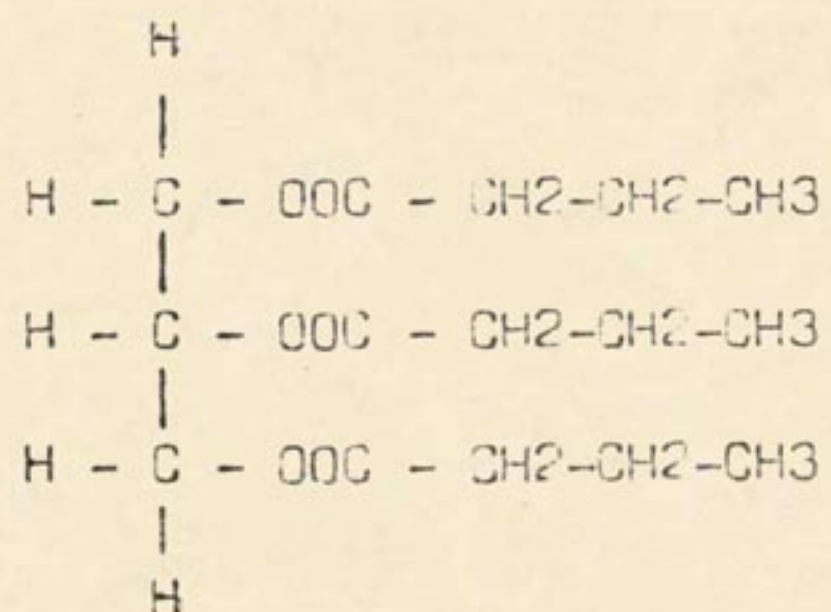
LIPIDOS

Las grasas o aceites difieren de los carbohidratos en que no son polímeros de unidades moleculares que se repiten, es decir no forman largas cadenas. Se consideran como sustancias suaves y viscosas, insolubles en agua y asociada siempre con las vitaminas A - D - E y K.

La típica molécula de grasa consiste de una molécula de glicerina como unidad básica, combinada con tres ácidos grasos. Hay unos veinte diferentes ácidos grasos que pueden ser ligados a la glicerina y que difieren unos de otros por la longitud de sus cadenas de carbono.



Glicerol Acido Butírico



Tributirina (Mantequilla)

La mayoría de las grasas y aceites que se encuentran en la naturaleza, son triglicéridos mixtos, es decir contienen dos o tres ácidos grasos diferentes en la molécula.

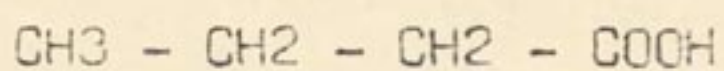
Las variaciones químicas en las grasas en cuanto a los ácidos grasos ligados a la molécula de glicerina originan propiedades funcionales nutritivas y de conservación.

El punto de fusión de las diferentes grasas, es un ejemplo de ésta variación. Los ácidos grasos de cadenas más largas dan más grasas duras y las de cadenas cortas producen grasas suaves. La insaturación de los ácidos grasos también contribuyen a producir grasas suaves pero de más fácil descomposición por oxidación o enranciamiento.

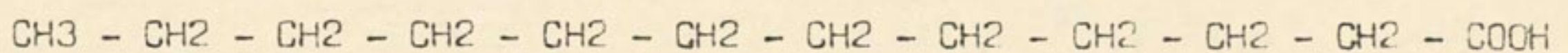
Según lo anterior los ácidos grasos se clasifican en saturados e insaturados:

ACIDOS GRASOS SATURADOS: Son aquellos en cuya cadena los carbonos están saturados de hidrógeno y por lo tanto no pueden fijar ningún otro elemento químico en sus moléculas. Algunos ejemplos de estos ácidos grasos no saturados son:

Acido Butírico:



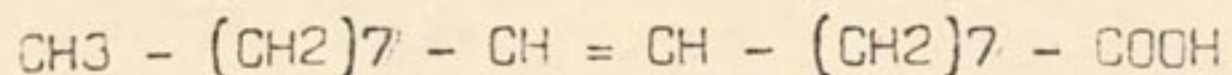
Acido Láurico:



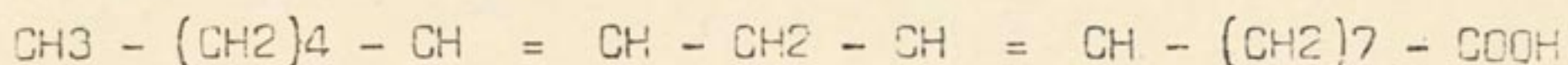
ACIDOS GRASOS INSATURADOS: Son aquellos en cuya cadena carbonada existen enlaces dobles o etilénicos por lo cual pueden fijar oxígeno a su molécula.

Ejemplos de éstos ácidos insaturados:

Acido Oleico:

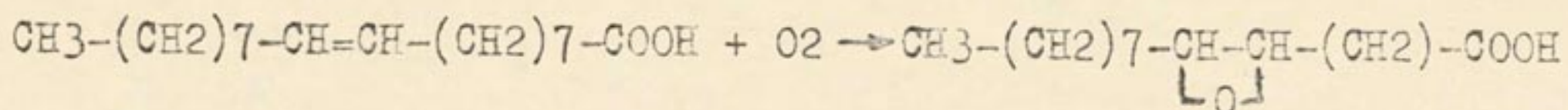


Acido Linoleico:



La mayor parte de los aceites naturales contienen ácidos grasos no saturados, los cuales pueden saturarse parcial o completamente con hidrógeno, proceso conocido como hidrogenación. Los aceites saturados así obtenidos normalmente son sólidos a temperatura normal y de más difícil descomposición. Sin embargo cuando la grasa natural que contiene ácidos grasos insaturados, se expone a oxígeno atmosférico, se adiciona una molécula de oxígeno al ácido graso insaturado produciéndose el rompimiento del doble enlace o lo que es lo mismo la oxidación o enranciamiento de la grasa.

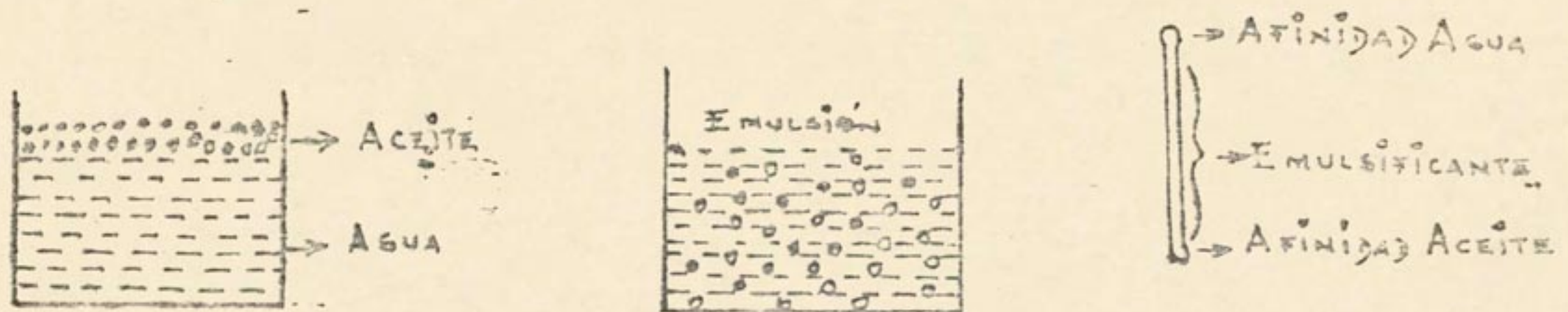
La rancidez oxidativa se observa más a menudo en grasas animales, que en aceites vegetales, porque estos últimos contienen antioxidantes naturales como la Vitamina E.



Algunas propiedades de las grasas importantes en la tecnología de los alimentos son:

- Las grasas forman emulsiones con agua mediante la presencia de un emulsificante. Los glóbulos de grasas pueden ser suspendidos en una gran cantidad de agua como en la leche, por medio de la proteína caseína que actúa como emulsificante; o una pequeña cantidad de grasa co

mo en la mayonesa en donde actúa como emulsificante la lecitina, sustancia que se encuentra en el huevo.



- La grasa es un lubricante de los alimentos haciendo que sean digeridos fácilmente como en el caso de la mantequilla sobre el pan.

FUNCIONES: Las grasas desempeñan, igual que los carbohidratos, importante papel como fuente de energía o razón de nueve calorías por cada gramo de grasa asimilada por el organismo.

Debido a la capacidad de ser almacenados por el organismo en grandes cantidades, constituyen la mayor fuente de energía en reserva para las ocasiones en que la digestión de alimentos no alcanza a llenar las necesidades calóricas del organismo.

PROTEINAS

El nombre de este nutriente fue sugerido por el holandés Mulder para designar el componente principal de los tejidos.

Las consideró como la más importante sustancia en el reino orgánico; sin ellas la vida es imposible.

Químicamente están compuestas por Carbono-Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno además de Azufre, Fósforo, Hierro y Yodo entre otros.

Los aminoácidos reaccionan entre sí por el enlace peptídico con eliminación de una molécula de agua, obteniéndose un dipeptido, luego polipep-

tido, una peptona y finalmente la proteína, cuyo peso molecular no baja la menor de 10.000.



Debido a esta composición macromolecular, las proteínas no pueden ser asimiladas como tal por el organismo sin antes haber hidrolizadas nuevamente a aminoácidos por las enzimas digestivas.

Desde el punto de vista de la nutrición, los aminoácidos han sido clasificados así:

AMINOACIDOS ESCENCIALES: Aquellos que tienen que ser suministrados en las proteínas de la alimentación diaria ya que el organismo es incapaz de sintetizarlos.

Valina	Lisina
Fenilalanina	Leucina
Isoleucina	Triptofano
Metionina	Treonina
Histidina	Arginina

AMINOACIDOS NO ESCENCIALES: Aquellos que si llegan a faltar en la alimentación diaria, el organismo puede sintetizarlos en base a otros compuestos nitrogenados o aminoácidos.

Acido glutámico	Hidroxiprolina
Acido aspártico	Cistina

Cisteína	Serina
Glicocola	Alanina
Prolina	Tirosina
Tiroxina	Glicina

VALOR BIOLÓGICO

Cuando toda la proteína que se consume se utiliza para el crecimiento formación y renovación de tejidos y no queda sobrante que se oxide, a excepción de la parte que no sirve para síntesis tisular, su calidad no es adecuada debido a un aminoácido limitante, el nombre que se da al porcentaje de proteínas retenidas por el organismo se llama valor biológico. Las proteínas del huevo y la leche materna, tienen todos los aminoácidos esenciales en proporciones adecuadas para el organismo por lo que se aprovecha totalmente. En las condiciones de medición, el ciento por ciento de la proteína de éstos dos alimentos se retiene en el organismo para síntesis tisular por lo que su valor biológico es del 100 % .

Ninguna otra proteína es tan buena; por ejemplo la leche de vaca y la carne, tienen deficiencia del 25 % en metionina, uno de los aminoácidos esenciales y por eso su valor biológico es del 75 %.

Los cereales por lo general tienen deficiencia de lisina en una proporción aproximada del 50 % y por lo tanto su valor biológico es del 50%.

Tengamos en cuenta que la cantidad puede compensar la calidad de una proteína: 90 gramos de una proteína con valor biológico de 50 %, son tan buenos como 45 % gramos de otra pero con valor biológico de 100 % .

Por regla general se dice que los vegetales son escasos en lisina, mientras que los animales son escasos en metionina, por lo que la mezcla de los dos tipos de alimentos es de calidad elevada.

Las proteínas animales se califican de primera clase debido a su valor biológico elevado, mientras que las fuentes vegetales que tienen valor de 30 a 50 % se consideran de segunda clase. Esta distinción no es muy válida ya que una mezcla correcta de proteínas vegetales puede ser de primera clase.

FUNCIONES:

Es obvio que a la edad del crecimiento, tanto los músculos como los huesos aumentan de tamaño y el niño debe ingerir los alimentos que le proporcionan las sustancias necesarias para formarlos. Sin embargo cuando se alcanza la edad adulta, el crecimiento evidente se detiene; el individuo puede aumentar de peso, engordar pero no crecer.

Aparentemente después de que termina el crecimiento ya no deberían necesitarse proteínas, pero el cuerpo adulto no es estático. Existe un proceso continuo de renovación llamado equilibrio dinámico, en que el cuerpo deshecha ciertas células sustituyéndolas por nuevas.

La desintegración de tejidos viejos y su renovación se efectúa más rápidamente en algunas partes del cuerpo que en otras. Los órganos vitales como el corazón, el hígado y los riñones, así como las proteínas de la sangre, se desintegran tan rápidamente que la mitad del órgano se renueva en diez días. El proceso es mucho más lento en los huesos, músculos y piel que tienen una vida media de 5 a 6 meses.

Se calcula que el organismo sano, necesita más o menos un gramo de prote

teína por cada kilo de peso corporal, aumentando de 1.5 a 2 gramos para la mujer embarazada y los lactantes.

CONTENIDO DE PROTEINAS POR 100 GRAMOS DE ALIMENTOS

Leche en polvo	32 Grs.	Solla	27 Grs.
Langostinos	26 Grs.	Frijol	26 Grs.
Queso	25 Grs.	Lenteja	26 Grs.
Aves	22 Grs.	Maní	26 Grs.
Cardo	21 Grs.	Trigo	12 Grs.
Mariscos	21 Grs.	Arroz	8 Grs.
Res	18 Grs.	Lechuga	1 Grs.
Huevos	13 Grs.	Tomate	0.8 Grs.
Leche líquida	3 Grs.	Uva	0.6 Grs.

ABSORCION:

Las proteínas de los alimentos son moléculas de gran tamaño que no se absorben por la pared intestinal. Deben ser ingeridas y degradadas por las enzimas del conducto gastrointestinal a aminoácidos.

Tras la absorción llegan al hígado por la vena porta, donde algunos aminoácidos son retenidos por los diversos tejidos, según sean sus necesidades.

VITAMINAS

Las vitaminas constituyen un grupo de compuestos orgánicos utilizados

como la zanahoria, mango, zapote, ahuyama, papaya, etc.

La vitamina A participa en forma importante en la visión. Se encuentra en la retina, asociada con una proteína llamada opsina en forma de pigmento visual, la rodopsina. Expuesta a la luz la rodopsina se transforma, siendo esta reacción reversible mediante buenas provisiones de vitamina A. La regeneración incompleta, como ocurre en caso de deficiencia de vitamina A, es causa de ceguera nocturna o falta de adaptación a la penumbra.

La Xeroftalmia es otra enfermedad por avitaminosis donde se presenta la cornea seca y sin brillo. Posteriormente se desarrolla otra inflamación parecida a la conjuntivitis y finalmente ablandamiento y destrucción de la cornea y la ceguera total.

Una segunda función de la vitamina A se relaciona con su efecto sobre el crecimiento de las estructuras óseas y los dientes, siendo esencial para la actividad correcta de los osteoclastos y osteoblastos.

Es también indispensable para la integridad del tejido epitelial y tersura de la piel. Por avitaminosis se puede presentar en la epidermis resecamiento por queratinización de sus células. El hígado almacena más o menos el 95 % de las reservas de vitamina A del organismo, suficiente para satisfacer las necesidades de un año.

La ingestión excesiva y prolongada se puede caracterizar por fragilidad ósea, resequedad y descamación de la piel, caída del cabello y dolores de cabeza.

El calor por sí sólo no altera la vitamina A, pero la oxidación si es

más destructiva a temperaturas elevadas, siempre y cuando se preparen los alimentos en recipientes abiertos.

VITAMINA D

Llamada también calciferol, es muy escasa en los alimentos; se puede obtener de dos fuentes enteramente distintas. La pueden proporcionar los alimentos en estado puro, o se puede elaborar en la piel por efectos de la luz solar mediante la provitamina ergosterina.

La vitamina D se encuentra en cantidades insignificantes en la mayoría de los alimentos. Los que más contienen son el hígado, huevos, leche, mantequilla y quesos.

La principal función que desempeña es la de ayudar al organismo a la retención del calcio y fósforo de los alimentos en el intestino. La deficiencia de ésta vitamina produce insuficiencia de la absorción intestinal del calcio y fósforo, siendo eliminados por la orina y las heces fecales, presentandose por tanto dos enfermedades: el raquitismo en los niños y la osteomalacia en adultos.

Las dosis excesivas pueden presentar un síndrome tóxico caracterizado por anorexia, vómito, somnolencia y diarrea. Como es una sustancia liposoluble que esta asociada con las grasas en los alimentos, la vitamina D se absorbe en el intestino con los lípidos alimenticios.

Tras la absorción en el intestino o su formación en la piel, el cerebro y los huesos. El organismo puede almacenar reservas considerables tal como ocurre con las otras vitaminas liposolubles.

La vitamina D es estable al calor y al almacenamiento y por lo general es poco lo que se pierde durante la preparación con los métodos usuales de cocción.

VITAMINA E

Esta vitamina es un factor dietético esencial comprobado en muy diversos animales, sirviendo especialmente para fortalecer los músculos de los perros y evitando la esterilidad en los animales.

Las funciones que puede desempeñar en el organismo del hombre son aún tema de controversia. Es resistente al calor pero inestable a la luz ultravioleta y al oxígeno, razón por la cual es utilizada como antioxidante en la industria de las grasas.

VITAMINA K

Es indispensable para la síntesis de la protrombina en el hígado y en consecuencia para mantener funcionando el mecanismo de la coagulación sanguínea.

No se almacena en grandes cantidades en el organismo siendo el hígado sitio primordial de depósito, las fuentes alimenticias más ricas son las legumbres verdes y frondosas, huevos, hígado y leche.

VITAMINA B1

La vitamina es un compuesto hidrosoluble, relativamente estable al calor y labil a la oxidación.

Junto con la vitamina B2 son necesarias al organismo para liberar la energía de los alimentos ayudando a oxidar la glucosa en cada una de las células del cuerpo.

Normalmente la glucosa se oxida completamente a gas carbónico y agua liberando energía. Ahora si no hay suficiente tiamina, el proceso se interrumpe oxidándose parcialmente la glucosa al formarse el ácido pirúvico que se acumula en la sangre afectando el sistema nervioso.

Puesto que esta vitamina es necesaria para oxidar la glucosa, la dosis diaria depende de la cantidad de carbohidratos consumida en la dieta diaria.

Entre las principales funciones que desempeña en el organismo como consecuencia de la oxidación de la glucosa están:

- Evita la enfermedad del beri-beri.
- Tiene acción favorable sobre la digestión y el apetito.
- Contribuye a evitar la fatiga tanto mental como muscular.

Son muchos los alimentos que nos proporcionan esta vitamina, pero son pocos los que nos la suministran en cantidades adecuadas. Los más importantes son la carne de cerdo, hígado, legumbres, huevos, papa, corazón, riñón, etc.

VITAMINA B 2

Llamada también riboflavina. Esta vitamina es relativamente termoestable pero sensible a la luz.

Actúa como catalizador en el proceso de oxidación de los carbohidratos

siendo además muy necesarias para la utilización de las proteínas en los tejidos.

Entre las manifestaciones por avitaminosis las más conocidas son:

- Estomatitis angular, caracterizada por fisuras en la piel que se van profundizando como una pequeña herida principalmente en los talones.
- Enrojecimiento e irritación de los labios, partiéndose la piel de los mismos.
- Inflamación y enrojecimiento de la lengua.

Los alimentos más ricos en riboflavina son en general los de origen animal como las víceras, carnes, huevos, leche y quesos. Las hortalizas de hoja verde como la espinaca y acelga y las leguminosas como el frijol, garbanzo y lenteja.

VITAMINA B12

Conocida también como Cobalamina, se le atribuye función muy importante en la prevención y tratamiento de la llamada anemia perniciosa, que se caracteriza por el crecimiento anormal y destrucción de los glóbulos rojos.

VITAMINA C

Más conocida con el nombre de ácido ascórbico, es una vitamina muy sensible a la oxidación en presencia de luz y calor.

Entre las principales funciones que desempeña están:

- Es indispensable para la formación del colágeno, sustancia intercelu

lar que mantienen unida las células entre sí, evitando la enfermedad del escorbuto.

- Ayuda a la formación de los dientes favoreciendo la fijación del calcio.
- Favorece la capacidad del organismo para resistir la invasión del microorganismos patógenos.

La principal fuente de esta vitamina esta en las frutas especialmente en las cítricas.

SALES MINERALES

CALCIO:

Existe en el organismo en mayor cantidad que cualquier otro elemento mineral. El 99 % del calcio corporal se encuentra en el esqueleto, donde es mantenido como depósito de fosfatos de calcio en una matriz blanca y fibrosa.

La otra parte se encuentra en los líquidos del cuerpo, donde en parte está ionizado, siendo de gran importancia en la coagulación de la sangre y para mantener la excitabilidad normal del corazón, los músculos y los nervios.

Es proveniente de los alimentos comunes como la leche y derivados que son las fuentes más ricas en calcio. Otros alimentos como la yema de huevo, frijoles, lentejas, repollo, espárragos, contribuyen con cantidad más pequeña.

El calcio de los alimentos se solubiliza por acción de los ácidos del jugo gástrico y llegan al intestino en forma de iones de calcio, que puede ser absorbidos con facilidad.

El calcio es un factor importante en la coagulación de la sangre, también es importante en la osificación de los huesos y de los dientes. La cantidad de calcio aumenta hasta la edad de 35 años; después disminuye gradualmente hasta los 65 años y con gran rapidez en los ancianos también tiene acción favorable sobre el crecimiento, el desarrollo y la longevidad.

FOSFORO

El fósforo existe en todas las células del organismo, pero la mayor parte de él, 80 % aproximadamente, se encuentra combinado con el calcio en los huesos y los dientes. Aproximadamente un 10 % se halla en combinación con proteínas en la sangre y los músculos y el 10 % restante está distribuido en diversos compuestos químicos.

Las fuentes más importantes son las carnes, el salvado, las almendras, quesos, cereales y huevos; aunque se generaliza diciendo que todos los alimentos lo contienen en cantidades adecuadas. Las carnes contienen de 8 a 18 partes de fósforo por una de calcio.

HIERRO

Hay funciones muy importantes que no se pueden realizar sin esta sustancia.

Se encuentra en los glóbulos rojos de la sangre, bazo, hígado, médula ósea y músculos.

El organismo elimina el hierro por las materias fecales, la orina y el sudor. En climas cálidos la pérdida de éste mineral es muy abundante.

Las principales funciones que realiza son:

- Formación de los glóbulos rojos por intermedio de la hemoglobina. Los glóbulos se forman en la médula de los huesos y tienen una duración aproximada de 120 días, al término del cual se destruyen, de ahí la importancia del hierro.
- Transporta el oxígeno. La hemoglobina recoge el oxígeno de los pulmones y lo lleva a todas las células del organismo para la vida misma del organismo.

La deficiencia del hierro en el organismo puede manifestarse por palidez, debilidad y dolor de cabeza.

Vale anotar que para la formación de glóbulos rojos no solo el hierro es necesario; también lo son las proteínas, el ácido ascórbico, la cobalamina y el cobre.

Los alimentos más ricos en hierro son las vísceras, carnes, leguminosas secas y algunas hortalizas de hoja verde.

YODO

Es de gran importancia, pues el funcionamiento de la glándula tiroides depende de éste mineral.

La cantidad de yodo que el organismo necesita es muy pequeña y la mayo

ría se encuentra en la parte anterior del cuello.

Entre las principales funciones que realiza se encuentran:

- Ayuda a formar la hormona de la glándula tiroides, llamada tiroxina.
- La tiroxina ayuda al crecimiento y formación de los tejidos. Cuando hay deficiencia de esta hormona, por falta de yodo, se retarda el crecimiento corporal y se puede presentar la idiotez o retardo mental
- Reproducción anormal. La deficiencia prolongada en la producción de la tiroxina puede producir esterilidad, abortos y degeneración congénita.
- Además, una manifestación muy frecuente es el bocio que consiste en el tamaño desproporcionado de la glándula tiroides, por el esfuerzo por compensar la falta de yodo.

El yodo se encuentra en los alimentos animales y vegetales que producen en las regiones ricas en yodo. El mar y por lo tanto los productos de él son los más ricos en yodo.

LAS ENZIMAS

Cuando más se profundiza en la ciencia de la vida, más se escuchará hablar de las enzimas, catalizadores biológicos que intervienen en la mayoría de los procesos asociados con la vida y la nutrición.

Las acciones bioquímicas en cuyo transcurso intervienen las enzimas de una manera muy general, consiste esencialmente en una acción hidrolítica sobre las moléculas voluminosas de los nutrientes convirtiéndolas

en elementos más sencillos de más fácil digestión.

Hay cientos de diferentes enzimas que se encuentran en las bacterias, levaduras, mohos, plantas y animales.

Aun después que se coseche la planta o el fruto, o se sacrifique el animal, la mayoría de las enzimas siguen promoviendo sus específicas reacciones químicas.

A menos que las enzimas sean inactivadas por el calor o sustancias químicas o cualquier otro medio, siguen catalizando reacciones químicas en los alimentos.

Algunas de estas reacciones, si no se les permite progresar más allá de un cierto límite, son muy deseables, como por ejemplo, la maduración de los tomates después de la recolección y el ablandamiento de la carne. Pero la maduración y el ablandamiento más allá del punto óptimo tiende a descomponer los alimentos; los tejidos debilitados son atacados por microbios y la descomposición llega al grado de la putrefacción.

Las enzimas son grandes sustancias protéicas, que como otros catalizadores, solo tienen que estar en cantidades diminutas a fin de ser efectivas.

Algunas generalidades de las enzimas que importan desde el punto de vista de los alimentos son:

- En frutas y hortalizas vivientes, las enzimas controlan las reacciones asociadas con la maduración.

Después de la cosecha, a no ser que sean inactivadas por el calor,

Las enzimas continúan con el proceso de maduración en muchos casos llegando a la descomposición del alimento como sucede con los plátanos excesivamente maduros.

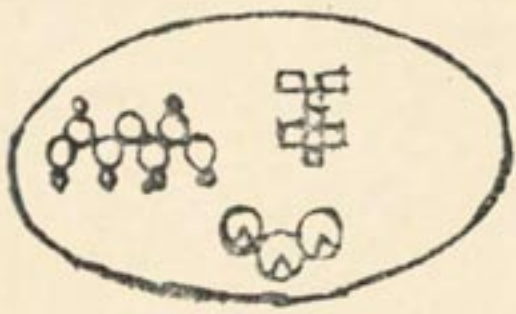
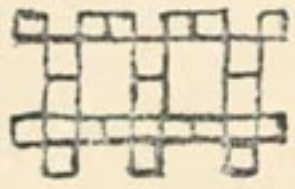
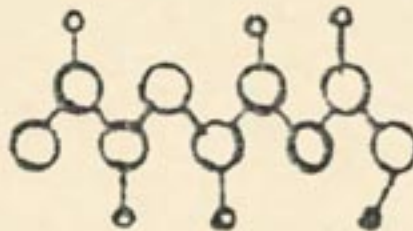


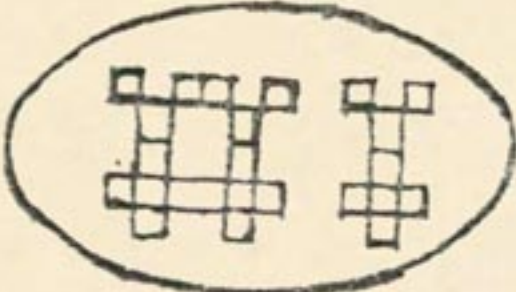
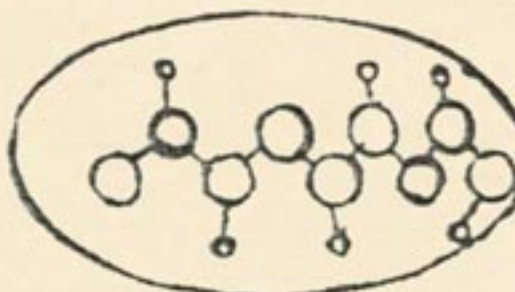
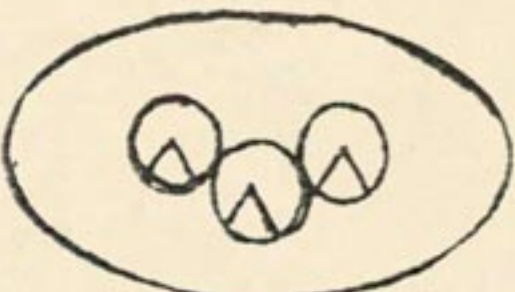
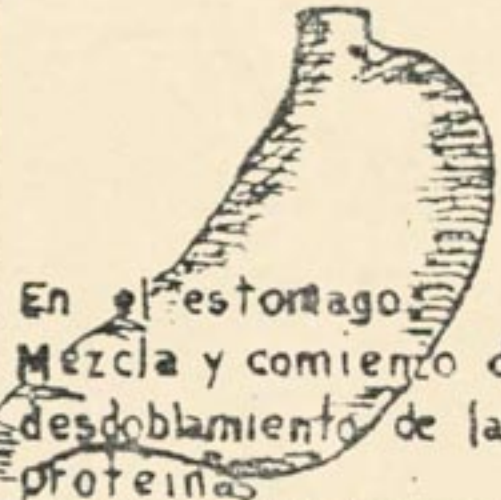
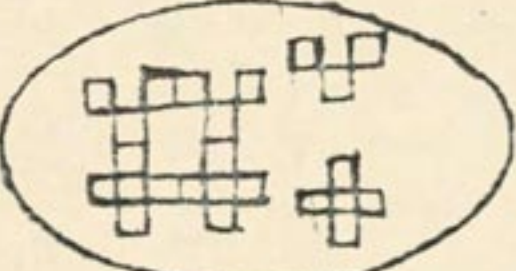
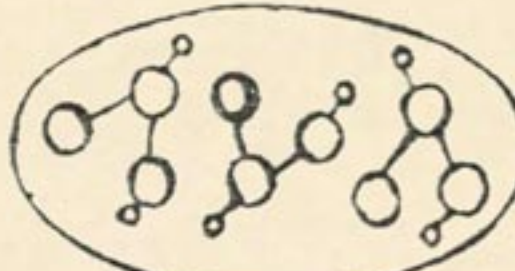


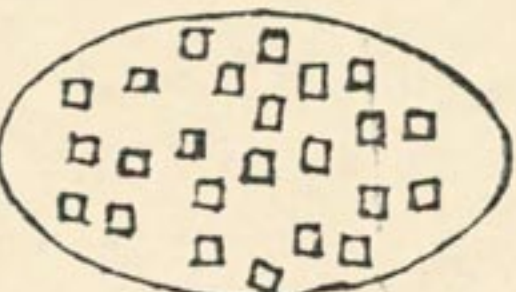
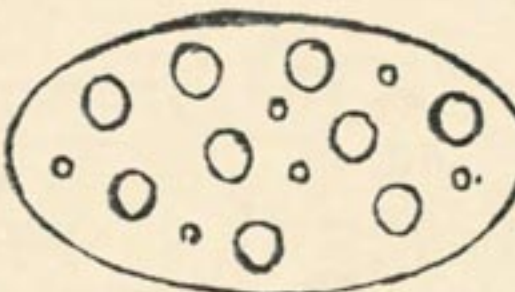
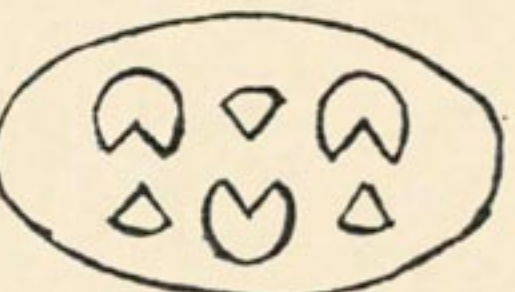
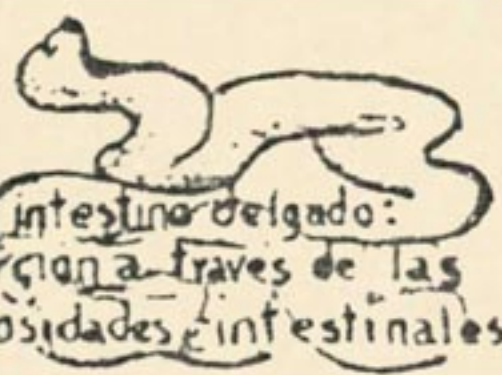



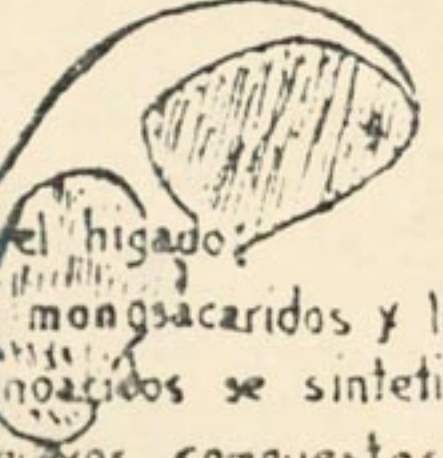
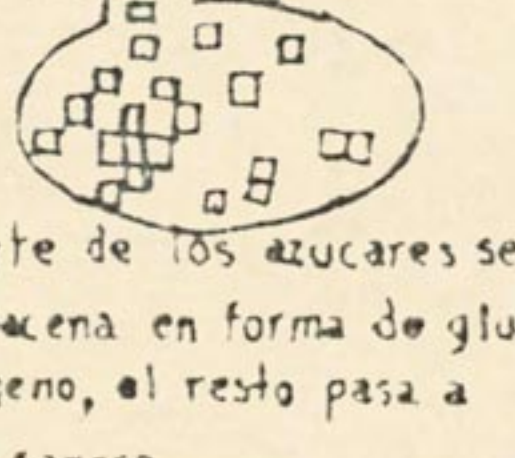
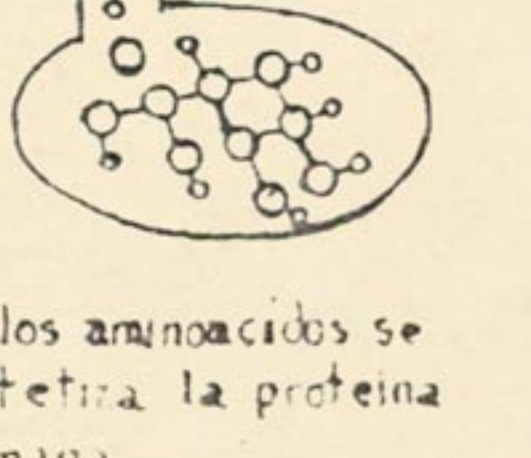
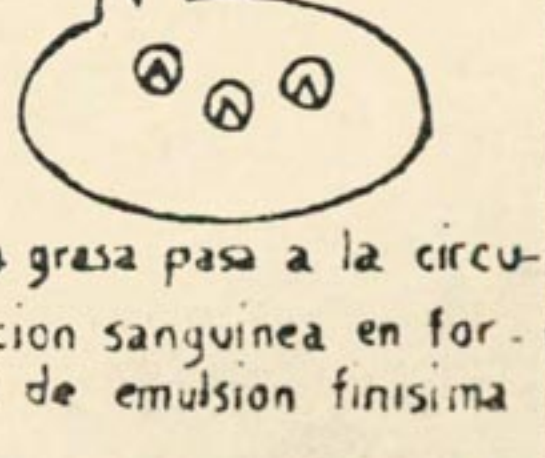
Al incrementar la temperatura, la velocidad de casi todas las reacciones químicas catalizadas por las enzimas aumenta, pero con la excepción adicional de que por su carácter proteínico, la actividad enzimática se deteriora a temperaturas altas. Las enzimas comienzan a ser desnaturalizadas a temperaturas que exceden los 40 °C.

El frío también interviene en la velocidad de actuación de las enzimas pero sin llegar a inactivarlas totalmente, incluso a temperaturas normales de congelación.

- Debido a que las enzimas actúan en un número elevado de reacciones bioquímicas en los alimentos, pueden ser responsables de los cambios de color, textura y propiedades nutritivas.
- Los procesos de calentamiento utilizados en la fabricación de alimentos, tienen el objeto no solo de destruir microorganismos, sino también inactivar las enzimas y así alargar el periodo de almacenamiento.
- Cuando agregamos microorganismos a los alimentos para fines de fermentación, lo que interesa realmente son las enzimas producidos por ellos.

LAS ENZIMAS DIGIEREN NUESTRA ALIMENTACION

Nuestra alimentación se compone de:

ALIMENTOS →	HARINAS	PROTEINAS	GRASAS
	 <p>compuestas de monosacáridos</p>	 <p>compuestas de aminoácidos</p>	 <p>compuesta de ácidos grasos y glicerina</p>
 <p>En la boca: Desmenuzamiento y comienzo del desdoblamiento de las harinas</p>	 <p>Desdoblamiento parcial por efecto de la amilasa</p>		
 <p>En el estómago: Mezcla y comienzo del desdoblamiento de las proteínas</p>	 <p>Desdoblamiento a disacáridos</p>	 <p>Desdoblamiento parcial por efecto de la pepsina y ácido clorhídrico.</p>	
 <p>En el duodeno: Desdoblamiento definitivo por efecto de los jugos pancreático intestinal y de la bilis</p>	 <p>Desdoblamiento en monosacáridos por efecto de las enzimas pancreáticas</p>	 <p>Desdoblamiento en aminoácidos por efecto de las enzimas pancreáticas</p>	 <p>Desdoblamiento en ácidos grasos y glicerina por efecto de las enzimas pancreáticas y ácidos biliares</p>
 <p>En el intestino delgado: absorción a través de las vellosidades intestinales</p>	 <p>absorción por la vena porta</p>	 <p>absorción por la vena porta</p>	 <p>En la pared intestinal se vuelven a formar grasas absorción al conducto torácico</p>
 <p>En el hígado: Los monosacáridos y los aminoácidos se sintetizan en nuevos compuestos</p>	 <p>parte de los azúcares se almacena en forma de glucógeno, el resto pasa a la sangre</p>	 <p>De los aminoácidos se sintetiza la proteína humana</p>	 <p>La grasa pasa a la circulación sanguínea en forma de emulsión finísima</p>

FACTORES DE DESCOMPOSICION

Es importante que todo el personal que tenga que ver con el manejo de los alimentos conozca algunas características, comportamientos y vida de organismos microscópicos que están en constante lucha contra el hombre en la consecución de alimentos.

Los microorganismos que nos interesan conocer en la industria de los alimentos son los mohos, levaduras y bacterias. Resumiremos brevemente la clasificación de cada uno de ellos especialmente de los que participan en la salud del hombre y alteración de los alimentos.

MOHOS

Se da el nombre de mohos a ciertos microorganismos multicelulares filamentosos, cuyo crecimiento en los alimentos se conocen fácilmente por el aspecto aterciopelado o algodonoso de variados colores.

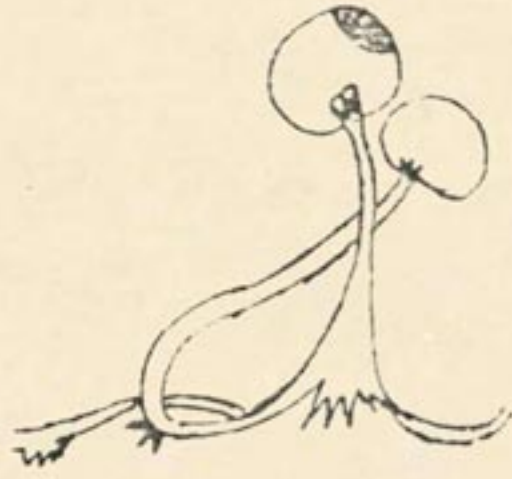
Muchos de estos hongos son responsables de la descomposición de ciertos alimentos mientras que otros intervienen en la elaboración de diferentes alimentos, especialmente en los quesos.

CARACTERES MORFOLOGICOS

La forma de los mohos está constituidos por unos filamentos ramificados llamados hifas cuyo conjunto forma el micelio.

En la parte inferior del micelio se encuentran los rizoides especie de raicillas que sostienen el moho del alimento. En la parte superior se encuentra el esporangio, el cual contienen las esporas que son las células

de reproducción.



REPRODUCCION:

Los mohos se pueden reproducir asexual o sexualmente.

- Por esporas asexuales. El aire y el agua las esparce facilmente originando nuevos mohos si encuentran condiciones favorables.
- Por esporas sexuales, al producirse la unión de 2 células o hifas del mismo micelio o micelios separados.

CARACTERISTICAS FISIOLOGICAS

HUMEDAD:

En general los mohos necesitan de menos humedad que la mayoría de las levaduras y bacterias, aunque existen algunas excepciones; en los frutos secos y harinas, el crecimiento de los mohos se detiene o se retrasa muchísimo cuando la humedad total está por debajo del 14 %.

TEMPERATURA:

La mayoría de los mohos crecen bien a temperaturas ordinarias; la óptima puede oscilar entre los 25 y 30 grados centígrados.

Muy pocos crecen por encima de los 37 grados o por debajo de - 2 grados centígrados.

OXIGENO Y PH:

Los mohos que crecen en los alimentos necesitan de oxígeno para desarrollarse. La mayoría crece en un margen PH muy amplio, entre 2 a 8,5 aunque algunos los hacen mejor en PH bajo o ácido.

El crecimiento de los mohos es lento comparado con los otros microorganismos.

IMPORTANCIA INDUSTRIAL

La importancia industrial de los mohos la podemos resumir nombrando algunos útiles como perjudiciales a los alimentos.

ALTERNARIA: Se desarrolla sobre productos vegetales, especialmente frutas cítricas.

ASPERGILLIUS: Crecen sobre muchos alimentos determinando coloraciones amarillentas y verdosas.

PHITIIUM: Responsable de la descomposición de hortalizas.

RHIZOPUS: Ataca tanto el pan como fresas y frutas semejantes.

THAMNIDIUM CARNIS: Se encuentra en las carnes almacenadas a temperaturas de refrigeración.

SPOROTRICHUM CARNIS: Se encuentre en las carnes almacenadas a temperaturas de refrigeración.

PENICILLIUM EXPANSUM: Ablanda y altera las frutas.

PHOMA: Descompone las remolachas y tomates.

PENICILLIUM ROQUEFORTI Y CAMANBERTI: Útiles para la elaboración de quesos.

BOTRITIS: Determina importante enfermedad en las uvas y por tanto posible alteración en un vino mal procesado.

FUSARIUM: Está asociada con la alteración del plátano.

MUCOR: Se encuentra proliferando sobre los tomates.

LEVADURAS

Las levaduras pueden producir efectos beneficiosos cuando actúan en fermentaciones producidas en la elaboración del pan, vino, vinagre, cerveza etc. Son perjudiciales cuando alteran los jugos de frutas, melazas, gelatinas, carnes, vinos y cervezas.

CARACTERES MORFOLOGICOS

La forma de las levaduras es muy variable: esférica, ovoidea, alimonada, o incluso alargada, dando un micelio verdadero o falso.



REPRODUCCION:

La mayoría se reproduce sexualmente por gemación proceso durante el cual se forman en la periferia de la célula una protuberancia con crecimiento centrífugo, donde la yema va aumentando de tamaño, hasta que finalmente se desprende de la célula madre constituyendo una nueva levadura.

La reproducción sexual verdadera se realiza por la función de dos células, semejante al caso de los mohos.

De acuerdo a su forma de crecer se pueden clasificar como peliculiformes si crecen en la superficie del líquido y fermentativas si se desarrollan en toda la masa del líquido.

CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS

HUMEDAD:

La mayoría de las levaduras actúan mejor en medios en los que disponen de gran cantidad de humedad. En general necesitan de menos humedad que la mayoría de las bacterias.

TEMPERATURA:

Se desarrollan a la misma temperatura que la de los mohos. Su temperatura óptima está alrededor de los 26 grados centígrados. Algunos pueden crecer abajo de 0 grados centígrados.

OXIGENO PH:

El crecimiento de la mayoría de las levaduras se ve favorecido por un PH ácido alrededor de 4.0 a 4.5 sin desarrollarse bien en medios alcalinos a no ser que se hayan adaptado al mismo. Las levaduras crecen mejor en medios aeróbicos, aunque las fermentativas lo pueden hacer en condiciones anaeróbicas, sin aire.

IMPORTANCIA INDUSTRIAL

La mayor parte de las levaduras utilizadas en la industria alimenticia, son del género *Saccharomyces*. El término de levadura salvaje se aplica a

cualquier levadura distinta de aquella que se cultiva.

SACCHAROMYCES CEREVICIAE: Se usa en muchas industrias alimenticias, especialmente para la fermentación pánica, de cervezas, vinos y para la producción de alcohol, glicerina o invertaza.

SACCHAROMYCES C. ELLIPSOIDEUS: Es una variedad altamente productora de alcohol, utilizada para la fabricación de vinos, alcohol y otros licores destilados.

MYCODERMA: Levadura pelliculiforme que crece en vinos, cervezas, encurtidos y otros productos fermentados tomando parte en su alteración.

THORULA: Es utilizada para la fermentación alcohólica del kumis.

BACTERIAS

DEFINICION:

Son microorganismos unicelulares que se diferencian de las verdaderas plantas por carecer de clorofila, hallándose distribuídas en el suelo ai re, agua, superficie de las frutas y vegetales, etc.

DIVISION:

AUTOTROPICAS: Aquellas que se reproducen en materia inorganica.

HETEROTROPICAS: Se reproducen en materia orgánica y a su vez se pueden clasificar en:

- Parásitos o simbiosis que viven a expensas de organismos vivos; en

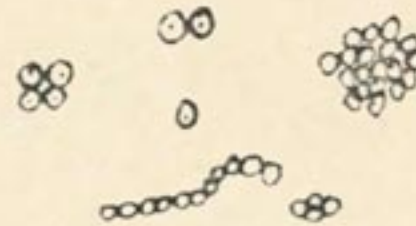
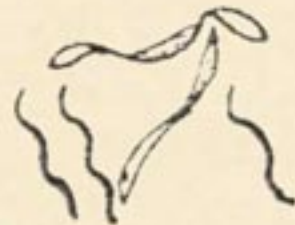
este grupo están incluidas las bacterias patógenas.

- Saprofitas que viven en materia orgánica muerta.

MORFOLOGIA

Las bacterias se pueden clasificar de acuerdo a su forma en:

- Bacilos, su forma es de bastón o coma.
- Espirilos, tienen forma de espiral.
- Cocos, su forma es redonda.



REPRODUCCION

Las bacterias se reproducen por fisión binaria, aproximadamente cada 20 minutos, pero este periodo solo dura un corto tiempo.

Cuando la bacteria está presente en el alimento y se encuentra en su medio, atraviezan por las siguientes fases:

- Una fase inicial de latencia, durante la cual la multiplicación es lenta o nula y algunas de las bacterias mueren antes de acostumbrarse al medio.
- Fase de crecimiento logarítmico, o periodo en que las bacterias crecen a un ritmo máximo, debido a su selección y adaptación al medio.
- Fase estacionaria o periodo donde se detiene o hace muy lenta la multiplicación y comienza la formación de esporas.
- La fase de declive y muerte, durante la cual el número de gérmenes decrece a ritmo constante. Esta fase termina en unas 18 horas.



NECESIDADES FISIOLOGICAS

Las bacterias, igual que muchos otros organismos necesitan de algunas condiciones para su desarrollo.

1- ALIMENTO: La principal fuente energética, lo constituyen todos aquellos alimentos altamente proteínicos y de poca acidez, aunque pueden hacerlo en muchas otras clases de alimentos.

2- Según el medio térmico en que se pueden desarrollar se clasifican:

PSICROFILAS: Bacterias que se desarrollan fácilmente a temperaturas bajas. Algunas crecen en alimentos sometidos a temperaturas inferiores a 0°C.

MESOFILAS: Viven a temperaturas moderadas o ambientales.

El óptimo es generalmente de 37 grados, la mínima de unos 15 grados y la máxima de unos 50 grados aproximadamente.

TERMOFILAS: Tienen un mínimo de temperatura de unos 30 grados, la óptima de unos 50 grados a 55 grados y máximo entre los 60 a 70 grados, siempre y cuando no sean esporuladas.

3- Según las necesidades de oxígeno las bacterias se pueden clasificar:

AEROSIAS: Aquellas que necesitan de oxígeno libre para su desarrollo.

ANAEROBIAS: Son aquellas que no necesitan de oxígeno libre para su desarrollo, pudiendo tomar de otros compuestos que lo contengan.

FACULTATIVAS: Son las que se pueden desarrollar con o sin oxígeno libre.

ENCAPSULACION

La presencia de cápsulas o esporas, forma que tienen las bacterias para

defenderse del medio adverso, puede ser la causa de mucosidad o viscosidad de los alimentos. Además las cápsulas aumentan la resistencia de las bacterias a las condiciones adversas tales como el calor, frío, aditivos químicos, falta de nutrientes, etc.

IMPORTANCIA INDUSTRIAL:

En cuanto a la importancia industrial de las bacterias, son muchas las que intervienen en la alteración o composición de los alimentos, de modo que nombraremos unos pocos géneros:

PSEUDOMONAS: Varias ocasionan alteraciones alimenticias. Su presencia en los alimentos es perjudicial, afectando desagradablemente los pescados, carnes y huevos; pueden desarrollarse a temperatura de refrigeración.

ACETOBACTER: Oxidan el alcohol etílico con producción de ácido acético o vinagre. Es perjudicial en la industria vínica por la misma razón.

FALVOBACTERIUM: Se han encontrado multiplicándose superficialmente en la carne tomando parte de la descomposición de mariscos, aves, huevos, mantequilla y leche.

PROTEUS: Se han encontrado en carnes, pescados y huevos en descomposición, ocasionando a veces un olor putrefacto, debido al indol, amoníaco y anhídrido sulfuroso por descomposición de la proteína.

SALMONELLA: Bacterias patógenas que al desarrollarse en los alimentos producen infecciones. Fermentan la dextrosa con formación de ácido y gas.

MICROCOCCUS: Su temperatura óptima de crecimiento está entre 25 y 30 gra-

dos centígrados. A menudo se encuentra en instrumentos y equipos inadecu
adamente lavados y desinfectados.

STAPHILOCOCCUS AUREUS: Generalmente crece dando color amarillo, aunque en
ocasiones puede ser blanco, siendo una bacteria patógena, produciendo in
toxicación alimenticia.

STREPTOCOCCUS: Algunos son favorables a la fabricación del queso, toman-
parte en la acidificación de la leche cruda.

CLOSTRIDIUM: Fermenta activamente los carbohidratos con producción de á-
cidos y gas, determinando la alteración de las conservas vegetales.

CONTAMINACION DE LOS ALIMENTOS

La protección de los alimentos necesarios para la ^{nutrición} ~~protección~~ humana para impedir^{lo} que se contaminen y estropeen, es un noble objetivo de una importancia fundamental para la salud de todo un pueblo.

Desafortunadamente el control de calidad de los alimentos que es función del estado, queda exclusivamente en manos del consumidor el cual está muy limitado debido a su ignorancia respecto al manejo de los mismos.

CONTAMINACION BACTERIANA

Tomando en cuenta el número de personas que se enferman por consumir alimentos contaminados por estafilococos, salmonellas, shigelas, etc, La contaminación bacteriana de los alimentos, sigue siendo la mayor amenaza en la salud pública.

La contaminación de los alimentos de origen microbiano ocurre en condiciones naturales, aumentando más tarde durante su manipulación.

Al intervenir las personas en la elaboración de los alimentos existe la posibilidad de que los contaminen con gérmenes patógenos; el aire, polvo agua y los mismos alimentos pueden a su vez contribuir a la contaminación.

El número y tipo de microorganismos presentes, pueden determinar la capacidad de conservación de los alimentos. Es decir, entre más contaminado se encuentre un alimento, más rápido se presentará su descomposición.

Los microorganismos superficiales de los vegetales varía con la planta y

del medio en que se encuentre. Así la superficie de un tomate bien lavado muestra por ejemplo de 400 a 700 microbios por centímetro cuadrado, mientras en otros sin lavar serán varios millones.

La superficie de un repollo puede contener de uno a dos millones de gérmenes por gramo, pero al lavarlo dicha cifra se convierte en 200.000 a 500.000. Los vegetales se contaminan por el suelo, agua, polvo y animales.

La eliminación de frutas y hortalizas alteradas o sus partes deterioradas reduce el número de microorganismos, aunque la manipulación posterior puede aumentar la susceptibilidad a posibles alteraciones.

Los gérmenes superficiales y naturales de la carne son tan importantes como los que existen en los intestinos, piel, pezuñas, pelo, etc. , que han adquirido por el suelo, estiércol, pienso y agua, microorganismos que van a servir para descomponer el alimento.

Los insectos y pájaros al ocasionar daños a las frutas y hortalizas, las contaminan y facilitan la descomposición bacterial.

El suelo es la fuente contaminante que contiene mayor número de especies bacterianas, no solo contiene gran cantidad de clases de microorganismos sino que están siempre en condiciones de contaminar las superficies de las plantas y los animales que allí se mueven.

La contaminación a partir del agua puede verificarse por formar parte de los alimentos como un ingrediente más, por usarse en el lavado de los mismos y en la elaboración del hielo. En el lavado de frutas y hortalizas se han utilizado con mucha eficacia el hipoclorito de sodio en una

proporción de 20 por 1.000000 como medio de desinfección.

Los microorganismos llegan al aire con el polvo, pulverizaciones acuosas goticas expulsadas al toser o estornudar y hablar, mohos esporulados que crecen en paredes, techos y suelos, alimentos contaminados, etc.

Es de especial importancia los microorganismos patógenos, como aquellos productores de afecciones respiratorias que pueden ser propagados a través del aire por quienes elaboran o sirven alimentos.

CONTAMINACION FUNGICA

A medida que más se investiga sobre los alimentos y su incidencia en la salud, paralelamente se han ido descubriendo micotoxinas producidas por diferentes géneros de hongos.

Los hongos del género *Fusarium* son contaminantes comunes de los granos en el campo. El *Fusarium Roseum* así como otras especies capaces de producir toxinas, han sido aisladas con frecuencia del maíz cultivado en climas fríos.

La Patulina es otra toxina que se encuentra frecuentemente en frutas podridas por el *Penicillium Expansum*.

La incorporación de éstas frutas a los productos alimenticios conlleva cierto peligro, ya que la toxina entra al jugo o puré sin ser percibido por el consumidor.

CONTAMINACION VIRICA

La contaminación virica de ciertos alimentos constituye un importante problema de salud. Un ejemplo bien conocido es de la Hepatitis causada por un virus del cual son portadores los mariscos como las ostras que se consumen crudos.

CONTAMINACION POR PLANCTON

De vez en cuando ocurre envenenamiento causado por mariscos como almejas que han acumulado el plancton *Gonyaulax Tamarensis* del agua. Estos contienen una poderosa neurotoxina, por lo que las personas que la consumen desarrollan una parálisis que puede ser fatal.

CONTAMINACION CON PLAGUICIDAS

El problema de la contaminación ambiental es un tema relevante que en los últimos años ha adquirido enormes proporciones, no solo por su incontenible propagación, sino también por consecuencias no previstas. La contaminación es un hecho que altera las condiciones naturales y de salubridad del medio, cuyo centro es el hombre.

En el caso concreto de los alimentos, la situación es aún más seria, ya que tiene consecuencias más o menos inmediatas. La contaminación alimentaria engloba factores que incidiendo en los alimentos y bebidas, pueden determinar situaciones que a largo plazo se convierten en peligrosas.

El uso intensivo de los plaguicidas que tanto ha contribuido al desarro-

llo agrícola y al control de ciertas enfermedades en los animales, representa al mismo tiempo un peligro potencial.

Ello se debe a los residuos que quedan en los productos alimentarios y cuya toxicidad aún no ha podido precisarse, principalmente en lo que respecta a sus efectos crónicos.

Los plaguicidas pueden ser organofosforados, los cuales ya en el medio ambiente son de actividad muy corta; absorbidos por los tejidos son rápidamente metabolizados y eliminados por completo en 72 horas. Los organoclorados en cambio, son compuestos muy estables, siendo probable que su vida media sea hasta de 10 a 15 años.

Los insecticidas una vez diseminados, son absorbidos por los organismos vivos, que los van acumulando en sus tejidos y al cabo de cierto tiempo los expulsan o bien sirven de alimentos a otras especies superiores y así sucesivamente entran a formar parte de la cadena alimentaria.

Los plaguicidas en general son liposolubles, sobre todo los clorados.

Por este motivo se acumulan preferentemente en los tejidos grasos de cualquier animal o individuo, lo que dificulta su eliminación.

NORMAS HIGIENICAS

Ninguna persona que padezca o sea portadora de cualquier enfermedad transmisible o que padezca granos, heridas infectadas, llagas o infección respiratoria, no podrá trabajar en ninguna parte del establecimiento o en cualquier trabajo que exista la posibilidad de que contamine los alimentos o las superficies en contacto con ellos, con organismos patógenos o

de que transmita la enfermedad a otros individuos.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos o equipos y utensilios contaminados, frecuentemente tienen por origen un manipulador enfermo.

Gran cantidad de enfermedades transmisibles e infecciones pueden transmitirse por manipuladores de alimentos a otros empleados y clientes a través del mismo alimento manipulado.

REGLAS ELEMENTALES DE HIGIENE PERSONAL

- Todos los empleados deben usar prendas de vestir limpias, mantener un alto grado de aseo personal y someterse a la práctica de higiene durante el trabajo.
- Todos los empleados deberán lavar sus manos y brazos perfectamente con jabón y agua caliente antes de comenzar a trabajar y se lavarán sus manos durante las horas de trabajo tan a menudo como sea necesario para eliminar toda suciedad y posible contaminación, lo mismo que después de ir al escusado. Los hombres deben estar afeitados todos los días.
- En caso de que no tenga que manipular alimentos, cubrase los barros y erupciones de la piel, de manera tal que no queden muy visibles.
- No coma mientras está trabajando. No mastique chicles ni use palillos.
- Todos los empleados deben conservar las uñas limpias y cortadas esmeradamente. El esmalte para las uñas no se permite, lo mismo que el uso de las joyas.
- Las prendas de vestir de todas las personas encargadas de manejar ali-

mentos o superficies que están en contacto con ellos, incluyendo los lavaplatos, deben estar razonablemente limpias.

- Los empleados de la preparación y servicio de alimentos deben usar gorros y otros dispositivos adecuados para cubrir la cabeza con el fin de que el cabello no caiga sobre los alimentos y las superficies en contacto con ellos.
- Los empleados no usaran tabaco en ninguna forma, mientras preparen o sirvan alimentos.

LIMPIEZA DEL EQUIPO Y UTENSILIOS

El resultado de unos platos sucios, unas tazas manchadas y una platería empañada, manteles, pisos y paredes sin ningún aseo desmotivarán y alejarán a su clientela.

Consulte a un proveedor autorizado, para que le ayude a seleccionar los productos más adecuados para la limpieza y las concentraciones debidas.

La limpieza periódica y efectiva del equipo, utensilios y superficies de trabajo, reduce el mínimo las posibilidades de contaminación de los alimentos durante su preparación, almacenamiento y servicio; de transmisión de organismos patógenos a los empleados y clientes.

Una limpieza efectiva, eliminará la suciedad y evitará la acumulación de residuos de alimentos que pueden favorecer el desarrollo de gérmenes y toxinas que provocan las intoxicaciones alimenticias. La aplicación de procedimientos efectivos de desinfección, destruye estos gérmenes patógenos que pueden estar presentes en equipos y utensilios aún después de la



vados y por lo tanto evitar la transmisión de dichos organismos a clientes y empleados, ya sea a través del servicio de mesa, como vasos, tazas y demás utensilios o indirectamente a través de los alimentos.

El almacenamiento incorrecto de equipos y utensilios después de haber sido lavados y desinfectados los expone a contaminación y puede nulificarse los beneficios de éstas operaciones; tengamos en cuenta los siguientes pasos:

- Después de cada uso, el servicio de mesa debe quedar perfectamente limpio a la vista y el tacto.
- Después de cada uso, toda la batería de cocina y superficies del mismo, en contacto con los alimentos y usados en la preparación, servicio exposición o almacenamiento, deben quedar perfectamente limpias a la vista y el tacto.
- Las superficies de cocina como tapaparedes de fogón, mostradores, anaqueles, campanas, ventiladores, etc. Deben limpiarse con la frecuencia necesaria para estar libres de acumulaciones de polvo, grasa incrustada, partículas de alimentos y otras suciedades.
- Cuidar que los detergentes no queden en las superficies en contacto con los alimentos y además de no confundirlos con algunos condimentos obvios.

ENFERMEDADES DE ORIGEN ALIMENTARIO

Los alimentos se contaminan a partir de los operarios que los manipulan, los utensilios tanto los utilizados para comer o beber como los utiliza -

dos en la preparación; el aire, el suelo, el agua, del animal de que procede la carne o la leche por estar enfermo, y agentes tales como roedores y moscas.

Los cocineros, ayudantes y en general los operarios que manejan los alimentos, son los agentes transmisores más probables al igual que los camareros en los restaurantes.

La higiene de los alimentos es una materia de cometido muy amplio. No solo se ocupa de la adecuada manipulación de los diversos tipos de alimentos y bebidas y de todos los utensilios y aparatos usados en su preparación, servicio y consumo sino también del cuidado y tratamiento de los alimentos contaminados por bacterias productoras de enfermedades o intoxicaciones alimentarias que proceden del animal productor del alimento o por gérmenes patógenos. Otros agentes perjudiciales pueden ser productos químicos venenosos incorporados natural o accidentalmente durante el desarrollo, la preparación o cocción de los alimentos.

Las sustancias nocivas presentes en los alimentos causan enfermedades denominadas intoxicaciones alimentarias o gastroenteritis, que generalmente se caracterizan por vómitos y/o diversos trastornos abdominales.

Existen algunas sustancias tóxicas que se presentan espontáneamente en el reino vegetal, igualmente los alimentos pueden contaminarse durante su preparación con arsénico, cobre, zinc, estaño u otros metales pesados. El número de intoxicaciones alimentarias debidas a estos venenos químicos o naturales, es sin embargo insignificante.

INTOXICACIONES

La mayoría de las intoxicaciones alimentarias son causadas por contaminación de los alimentos con gérmenes capaces de crecer activamente sobre los mismos. Para impedir la difusión de intoxicaciones de origen alimentario tenemos, por tanto que impedir el acceso de ciertas bacterias a los alimentos, o si inevitablemente han tenido acceso, evitar a toda costa su crecimiento.

Cuando se sabe que los alimentos crudos se hallan consistentemente contaminados a partir de fuentes animales o humanas se precisa tratarlos de alguna forma antes de su distribución para destruir los microorganismos productores de intoxicaciones alimentarias.

BOTULISMO:

Es una intoxicación alimentaria producida por la ingestión de alimentos que contienen la toxina del Clostridium producida durante su crecimiento en los alimentos. Es un bacilo anaerobio del suelo, saprofito, esporulado y formador de gas.

Las distintas cepas, son generalmente proteolíticas y suficientemente putrefactivas para dar lugar a la aparición de olores repugnantes en los alimentos protéicos. En los alimentos con contenido protéico escaso como habichuelas y maíz, algunas cepas son incapaces de originar signos de putrefacción pero pueden producir toxina. El microorganismo fermenta los carbohidratos con producción de gas, pero a veces ésta producción no se observa fácilmente.

Tanto la carne como el pescado y los alimentos enlatados de acidez media o baja son medios aptos para la producción de toxinas, pero difieren en la potencia de la toxina formada.

Incluso los mejores medios de cultivos difieren en la potencia relativa de la toxina producida. Se ha dicho que los medios que contienen leche o caseína, glucosa o maltosa y agua de la maceración del maíz produce una toxina de tipo a más potente que las otras y que el poder de las toxinas de los alimentos enlatados se puede ordenar así: Maíz, guisantes, habichuelas y espinacas. El estaño de los botes, cuando se disuelve en pequeñas en su contenido, inhibe el crecimiento microbiano y la producción de toxinas en las hortalizas enlatadas.

Los experimentos efectuados con carnes deshidratadas han puesto de manifiesto que la producción de toxinas es más lenta si el contenido en agua es del 40 % que cuando es del 60 % y que el reducirse al 30% se inhibe la producción de toxina.

La toxina botulínica es la más potente de las conocidas; una cantidad mínima es más que suficiente para producir la muerte de muchas personas.

Se trata de una proteína cristalizada que se absorbe casi toda en el intestino delgado y paraliza todos los músculos involuntarios del cuerpo.

Una de las características más importantes es su relativa termolabilidad.

Los síntomas típicos del botulismo aparecen por lo general entre 12 y 36 horas, aunque pueden requerirse períodos más largos o más cortos. Los primeros síntomas suelen consistir en trastornos digestivos agudos seguidos por náuseas, vómitos e incluso diarrea, al mismo tiempo que fatiga,

dolor de cabeza, desvanecimiento y estreñimiento. En los primeros momentos puede ya presentarse doble visión, y con frecuencia resulta difícil tragar saliva. Los pacientes se quejan de tener la boca seca, contraída la garganta y la lengua hinchada. La temperatura del cuerpo es normal o un poco inferior. Los músculos involuntarios se paralizan extendiéndose hasta el aparato respiratorio, o el corazón.

Las precauciones a seguir para evitar el botulismo, es rechazar todos los botes que presenten abombamiento.

Cuando las latas presentan el aspecto normal, se recomienda, una vez abierta, someter al alimento a baño maría para destruir la posible toxina que pueda encontrarse, ya que es muy sensible al calor en presencia de oxígeno.

ESTAFILOCOCCIS:

La intoxicación alimentaria que con más frecuencia se presenta, es la producida por la ingestión de alimentos sobre los cuales se ha desarrollado la bacteria *Staphilococcus Aureus*.

Este microorganismo suele llegar al alimento en número muy escaso, siendo menos abundante en los alimentos crudos que en los alimentos tratados por el calor. El responsable de la contaminación es por lo general el hombre y algunos animales. Las vías nasales de algunos individuos se hallan plagadas de estos microorganismos, que suelen producir sinusitis y pus en las heridas infectadas, otras veces proceden de granos, barros y espinillas.

La toxina se produce en cantidades considerables cuando los *Staphylococcus* crecen en gran número. Para ello se necesita no menos de varios millones por gramos de alimento, para que puedan producir suficiente toxina como para provocar la muerte en un individuo.

No existen datos estadísticos suficientes para recopilar los casos de envenenamiento en Colombia durante un período determinado. A no ser que se a una intoxicación de grandes proporciones como las que pueden producir en una fiesta, banquete, etc. No suele informarse de la misma. Se sabe sin embargo que un porcentaje de los casos que se comunican de intoxicación alimentaria es producida por *Staphylococcus*, y que la mayoría de nosotros padecemos ésta enfermedad varias veces durante nuestra vida.

Los alimentos que con mayor frecuencia han sido responsables de intoxicaciones estafilocócicas son los productos de pastelería rellenos de crema, el jamón y las carnes de aves y mariscos. Algunos brotes han sido causados por otras carnes y productos cárnicos o por el pescado y sus derivados, la leche y productos lácteos, salsas, ensaladas y empanadas rellenas de carne. En las mesas que se conservan calientes los alimentos, en las cafeterías y restaurantes puede tener lugar el crecimiento del microorganismo y la producción de toxina.

Las prevenciones a seguir para evitar la contaminación y desarrollo de las bacterias, son los procedimientos de higiene por parte del operario, como son el de no manipular alimentos mientras se padezca de gripe, catarros o se tengan heridas infectadas. Tampoco, durante el manejo se debe oprimir barros o espinillas y en caso de hacerlo tener el cuidado de la-

vase muy bien las manos con agua y jabon. Además se debe mantener los alimentos siempre en refrigeración por debajo de los 10 grados Centígrados o menos temperaturas superiores a los 61 grados Centígrados.

INFECCIONES

Las infecciones alimentarias son aquellas en que intervienen bacterias capaces de multiplicarse sobre los alimentos y por lo tanto ser ingeridos en un número muy alto.

SALMONELOSIS:

La salmonelosis o fiebre tifoidea, es considerada como una infección alimentaria, causada por cualquiera de las numerosas especies de Salmonella a los cuales se les ha aplicado el nombre de la localidad donde han aparecido los brotes en forma de epidemia.

La probabilidad de que al consumir un alimento que contiene Salmonellas se padezca una infección, depende de numerosas circunstancias, entre las que cuenta la resistencia del consumidor, la virulencia de la bacteria y el número de microorganismos consumidos.

Las Salmonellas pueden hallarse en número extraordinario sin alterar en forma apreciable el olor o gusto de los alimentos. Cuanto mayor sea el número de microorganismos participantes, mayor serán las probabilidades de que el consumidor sufra la infección y tanto más corto el período de incubación.

Las Salmonellas que contaminan los alimentos suelen llegar a ellos directamente a partir de los animales y el hombre. Unas veces proceden de los mismos enfermos y otras de agentes portadores. Los gérmenes también pueden proceder de gatos, perros, cerdos y ganado vacuno, aunque las fuentes más frecuentes son las aves, sus huevos, roedores, moscas y cucarachas. Los pollos, pavos y patos pueden hallarse infectados; se encuentran entonces Salmonellas en las heces, huevos, músculos y en las aves dispuestas para la venta. En la actualidad se considera una fuente importante de Salmonella la cáscara de los huevos y los huevos desprovistos de cáscara.

Los síntomas fundamentales de una infección gastrointestinal debida a las Salmonellas, son náuseas, vómito, dolores intestinales, diarrea, que suele ser de aparición repentina, líquida, maloliente y verdosa. Aparece postración, debilidad muscular, abatimiento, fiebre, contracciones nerviosas y somnolencia. La intensidad varía de ligero malestar y diarrea a la muerte en dos a seis días.

Para prevenir la salmonelosis se debe tener en cuenta principalmente los principios de higiene, relativos al lavado de las manos una vez hechas las necesidades fisiológicas, ya que es en el tracto intestinal donde se desarrolla esta bacteria.

Proteger los alimentos tanto de roedores como de insectos por medio de envases o recipientes especiales. Los alimentos que no se vayan a utilizar de inmediato deben ser almacenados siempre a temperaturas bajas.

En las sobras de comidas recalentadas que se han contaminado después de

abierto el bote y se han mantenido sin refrigerar.

TRIQUINOSIS:

Es una enfermedad producida por un nematodo *Trichinella Spirales*.

La mayor parte de los casos de triquinosis humana se presenta a consecuencia del consumo de carnes de cerdo a medio cocinar con larvas enquistadas. Las larvas se liberan durante la digestión en el tramo intestinal e invaden la mucosa de la primera porción del intestino delgado, donde se desarrolla y llegan al estado adulto. Fecundadas las hembras, producen numerosas larvas, que viajan a través del torrente sanguíneo y linfático al tejido muscular donde se enquistan. El período de incubación entre la ingestión de la carne de cerdo y la presentación de los primeros síntomas, varía considerablemente. Se han citado casos en que solo ha durado un solo día o dos. En otros incluso hasta varias semanas.

Los primeros síntomas que pueden confundirse con una intoxicación alimentaria, aparecen cuando las larvas recién liberadas de sus quistes de la carne ingerida invaden la mucosa; entre ellos se cita náuseas, vómito, diarrea, transpiración abundante, cólicos y anorexia y pueden continuar durante varios días. Los síntomas posteriores derivan de la emigración de las larvas hacia los músculos y su enquistamiento en ellos. Destacan dolor muscular e inflamación en los casos más graves sobreviene la muerte.

La prevención contra la triquinosis consiste en la cocción completa de la carne de cerdo. Cuando éste presente coloraciones moradas sobre la su

perficie o abultamientos anormales, es señal de que hay desarrollo del nematodo y por tanto se debe rechazar.

TOXICOS EN LOS UTENSILIOS

Las intoxicaciones de origen alimentarias también pueden tener origen a veces por la ingestión de elementos químicos. Aunque este envenenamiento no es tan común como el envenenamiento bacteriano, no deja de ser menos grave para la víctima y para el administrador del establecimiento gastronómico implicado en el hecho.

El envenenamiento producido por cadmio y antimonio, es causado por alimentos y bebidas de tipo ácido y alcohólico colocados en utensilios de aluminio, esmalte deteriorado. Los síntomas, náuseas, vómitos y diarrea, aparecen media hora después de ingerido el alimento.

Los alimentos más implicados son los jugos, limonadas, cocteles, ponches masatos y cualquier otra clase de alimento con alto grado de acidez o alcohol.

TOXICOS NATURALES EN LOS ALIMENTOS

En los productos alimenticios frecuentemente hay muchos constituyentes menores no nutrientes, que producen en el consumidor respuestas de tipo fisiológico y aún psicológico nocivos, que aunque por su concentración poco significativa como por su consumo relativo, excluyen la intoxicación, mas no serios problemas en otros casos. Los alimentos contienen una lar-

ga serie de aminas simoaticomiméticas tales como la octoamina del jugo del limón, norepinefrina en el banano, tiramina en el queso camambert, triptamina en el queso stilton, histamina en los vinos y serotonina en muchos frutos. Estas sustancias son vasocompresoras y han habido casos de complicaciones severas y hasta de muerte, cuando las personas han ingerido alimentos de esta clase en cantidades apreciables estando bajo tratamiento con ciertas drogas tranquilizantes.

Dentro de los compuestos nocivos de tipo psicológico merece particular interés la miristicina sustancia alucinógena que la nuez moscada contiene en concentraciones activas y que también esta presente en el apio y perejil.

Otra intoxicación que puede presentarse por el consumo de alimentos, sucede cuando se ingiere bebidas alcohólicas acompañadas o mezcladas con frutas como patillas o melón los cuales contienen trazas de cianuro que tienen reacción nociva con el alcohol.

TOXICOS AGREGADOS POR PREPARACION

En algunos países donde el ahumado se emplea en gran escala, ha habido una alta incidencia de cáncer del estomago probablemente por el benzo-pireno transmitido por el humo.

Otros compuestos cancerígenos se han hallado en naranjas, maíz, trigo, avena y cebada, principalmente los desarrollados en áreas de fuerte contaminación del aire muy industrializados.

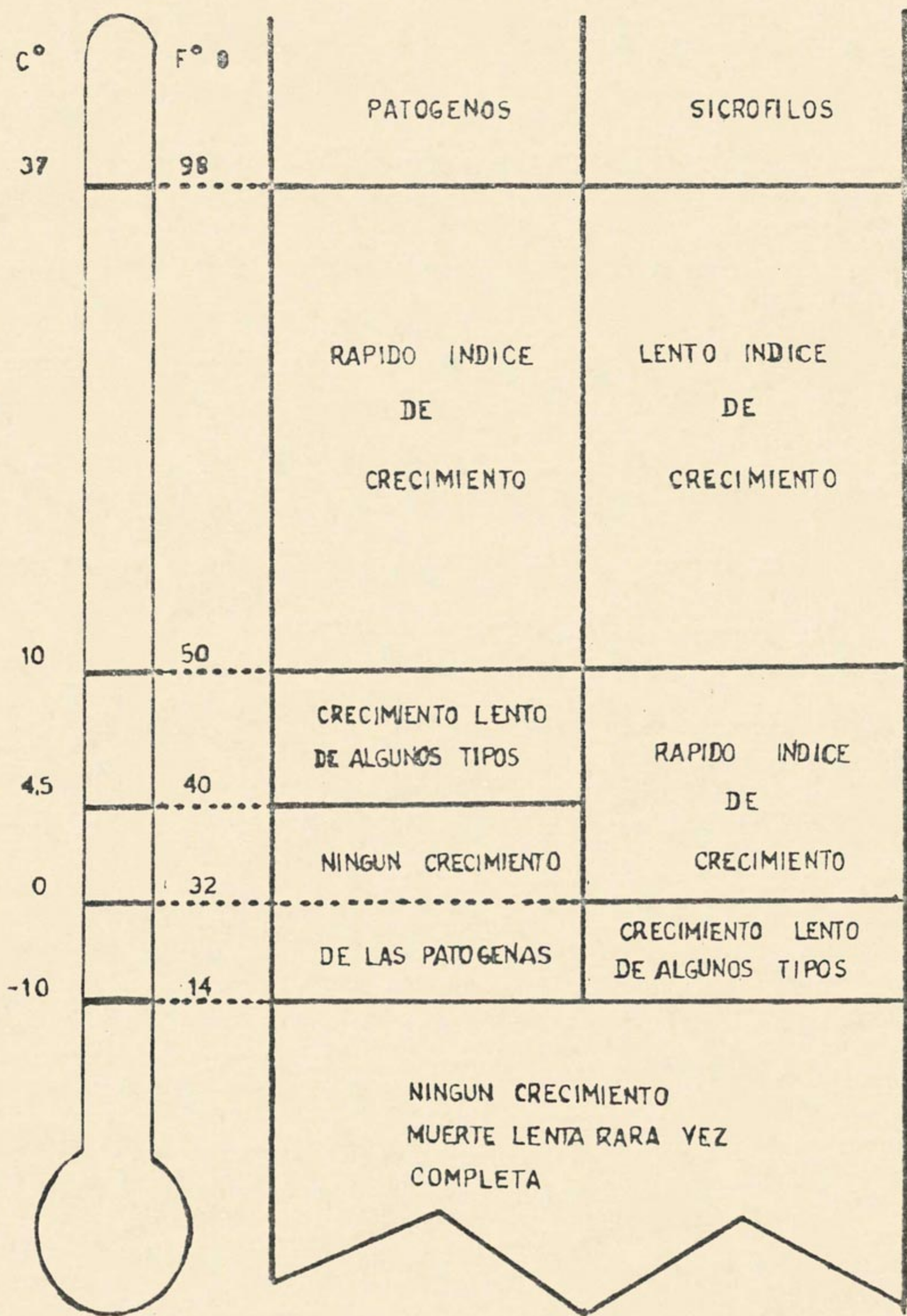
CONSERVADORES QUÍMICOS

Los antisépticos o agentes de conservación de alimentos son sustancias antimicrobianas que por lo tanto evitan la alteración de los mismos.

No obstante se ha descubierto que los mismos no están totalmente exentos de riesgos, por ejemplo, el dióxido de azufre y los sulfitos empleados en la conservación de los vinos, frutas desecadas, etc. Todos estos inactivan la vitamina B1 pudiendo originar trastornos por carencia.

El nitrato de potasio, cuyo efecto conservador lo ejerce por la inhibición del desarrollo de gérmenes anaerobios merced a su poder oxidante, da un color rosado atractivo a la carne, por la transformación de la hemoglobina en metahemoglobina y posteriormente en nitrosometahemoglobina. La cantidad de nitrito ingerido con las carnes tratadas podría ser suficiente para ejercer efectos nocivos.

TEMPERATURAS DE CRECIMIENTO Y CONTROL DE MICROBIOS



MÉTODOS DE CONSERVACION

La protección de los alimentos necesarios para la nutrición humana para impedir que se estropeen, es un noble objetivo de una importancia fundamental en la economía tanto de una empresa gastronómica como de un país. Por eso, todos los problemas que se refieren a la conservación de los alimentos en la lucha frente a los ataques destructivos de los microorganismos son de gran interés para la sanidad pública, para nuestra cultura y nuestra civilización.

PRINCIPIOS EN QUE SE BASA LA CONSERVACION DE LOS ALIMENTOS:

En la preservación o conservación de los alimentos que tenemos a nuestro alcance, intervienen los siguientes principios:

- 1- Por prevención o retraso de la descomposición bacteriana, la cual se logra de diferentes formas:
 - Manteniendo los alimentos sin gérmenes o procurando que lleguen a él los menos posibles por medio de la asepsia o higiene.
 - Obstaculizando el crecimiento y actividad microbiana, aplicando la refrigeración, congelación o la adición de conservadores químicos.
 - Destruyendo los microorganismos por medio de temperaturas altas como las empleadas en la pasteurización.
- 2- Por prevención o retraso de la autodescomposición de los alimentos:
 - Destruyendo o inactivando sus enzimas por el escaldado.
 - Previniendo o retrasando las reacciones puramente químicas, por ejem -

plo con la adicción de antioxidantes.

ASEPSIA:

Las partes internas de los tejidos sanos de las plantas y animales generalmente están libres de microorganismos y si hay alguno presente, es probable que inicie la alteración. Si el alimento posee una cubierta protectora ya sea natural o artificial, la descomposición bacteriana se retrasa o previene.

Ejemplos de tales cubiertas son las cáscaras de las nueces, las pieles de las frutas y de ciertas hortalizas, el cascarón de los huevos y membranas y grasa de la carne o el pescado.

La calidad de muchas clases de alimentos se juzgan en parte por el número de microorganismos que poseen. Algunos de los métodos utilizados para mantener los alimentos higiénicos, tenemos el de la envoltura que puede variar desde una caja de cartón o papel hasta un empaque de metal.

En la industria láctica la contaminación microbiana se evita todo lo posible durante la producción y manejo de la leche fresca con el uso de utensilios y equipos bien higienizados.

En la industria empacadora de la carne los métodos higiénicos de sacrificio, manipulación y tratamiento, reduce la carga bacteriana, mejorando y prolongando la calidad y conservación de la carne.

CONSERVACION DE ALIMENTOS POR EL EMPLEO DE BAJAS TEMPERATURAS

La utilización de bajas temperaturas en la conservación de alimentos se basa en el hecho de que las actividades de los microorganismos transmitidos por los alimentos se pueden retardar y/o parar a temperaturas inmediatamente por encima de la congelación y, en general, detener a temperaturas de subcongelación. La razón estriba en que todas las reacciones metabólicas de los microorganismos son catalizadas por enzimas y que el ritmo de estas reacciones depende de la temperatura. Cuando la temperatura se eleva, aumenta el ritmo de la reacción.

Ya que el hecho básico de la conservación de alimentos, a bajas temperaturas, reside en las acciones sobre los organismos que producen deterioro, es importante saber que la temperatura esta relacionada con la humedad relativa (R.H.) y que las temperaturas por debajo de la congelación afectan a la H.R., así como el pH y, posiblemente, a otros parámetros asociados al crecimiento microbiano.

Se denominan psicrófilos a los organismos que crecen bien a bajas temperaturas. Este término fue utilizado por Schmidt-Nielsen, en 1902, para referirse a los microorganismos que crecen bien a 0°C. Foster, en 1887, fue el primero que notificó y describió la existencia de éstos organismos en los alimentos, y sobre todo en los suelos. La mayoría de las bacterias psicrófilas pertenecen al género *Pseudomonas* y, en menor proporción, a los géneros *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*, *Micrococcus*, y otros.

Entre los mohos y levaduras existen especies y cepas pertenecientes a un

gran número de géneros que son capaces de crecer a temperaturas de refrigeración. Entre los mohos que crecen a bajas temperaturas se cuenta con los siguientes géneros: Penicilium, Mucor, Cladosporium, Botrytis, Sporotrichum y Thamnidium. Entre las levaduras, las especies Rhodotorula y otros se catalogan como psicrófilas.

Existen dos zonas de bajas temperaturas distintas dentro de las cuales los alimentos se pueden conservar:

1- Temperaturas frescas son las que se encuentran entre las de refrigeración y ambiente, frecuentemente entre 10 y 15°C. Estas temperaturas son adecuadas para el almacenamiento de ciertas frutas y hortalizas.

2- Temperaturas de refrigeración, situadas entre 2 y 10°C, son adecuadas para el almacenamiento de un gran número de alimentos percederos y semipercederos.

Las temperaturas por debajo de 6°C previenen el crecimiento de todos los organismos que producen intoxicaciones alimenticias, con excepción del *C. botulinum* tipo E, y retardan eficazmente el crecimiento de los organismos que producen deterioro.

3- Temperaturas de congelación, son las inferiores a -2 y -29°C. En circunstancias normales, estas temperaturas son suficientes para prevenir el crecimiento de todos los microorganismos, pero algunos pueden y de hecho crecen dentro de la zona de congelación, pero a un ritmo extremadamente lento.

TEMPERATURA MINIMA DE CRECIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS TRANSMITIDOSPOR LOS ALIMENTOS

Michener y Elliott (1964), en una excelente revisión acerca de la temperatura mínima de crecimiento de los microorganismos, hacen un resumen de los hallazgos de los distintos autores que han señalado crecimiento de microorganismos por debajo de -10°C . De los 13 organismos reseñados, 6 son bacterias, 4 levaduras y 3 mohos.

Las levaduras crecían a temperaturas inferiores a las de los otros organismos, citando una levadura rosa que se desarrollaba a -34°C y otras 2 a -18°C .

La más baja temperatura registrada para bacterias es de -20°C y se han señalado varias que crecen alrededor de -12°C .

Algunos de los alimentos sobre los que se desarrollan los microorganismos a temperaturas por debajo de la congelación son los zumos concentrados de frutas, "bacon", helados y ciertas frutas.

Las temperaturas mínimas para organismos indicadores fecales varían entre -2 a 10°C . En general, a las temperaturas de refrigeración los enterococos crecen mejor que los coliformes. La temperatura más baja a la que se produce crecimiento de estafilococos y salmonellas en los alimentos, es de $6,7^{\circ}\text{C}$.

PRODUCCION MECANICA DEL FRIO

En cuanto a frío no existe teóricamente como término positivo, sino que

representa simplemente ausencia de calor. El frío no puede desprenderse ni radiarse; la refrigeración debe considerarse como un proceso de extracción de calor.

Ciclo de Refrigeración

Se basa en tres leyes que gobiernan la producción de frío. Estas tres leyes básicas son, en realidad muy simples y pueden ser fácilmente comprendidas:

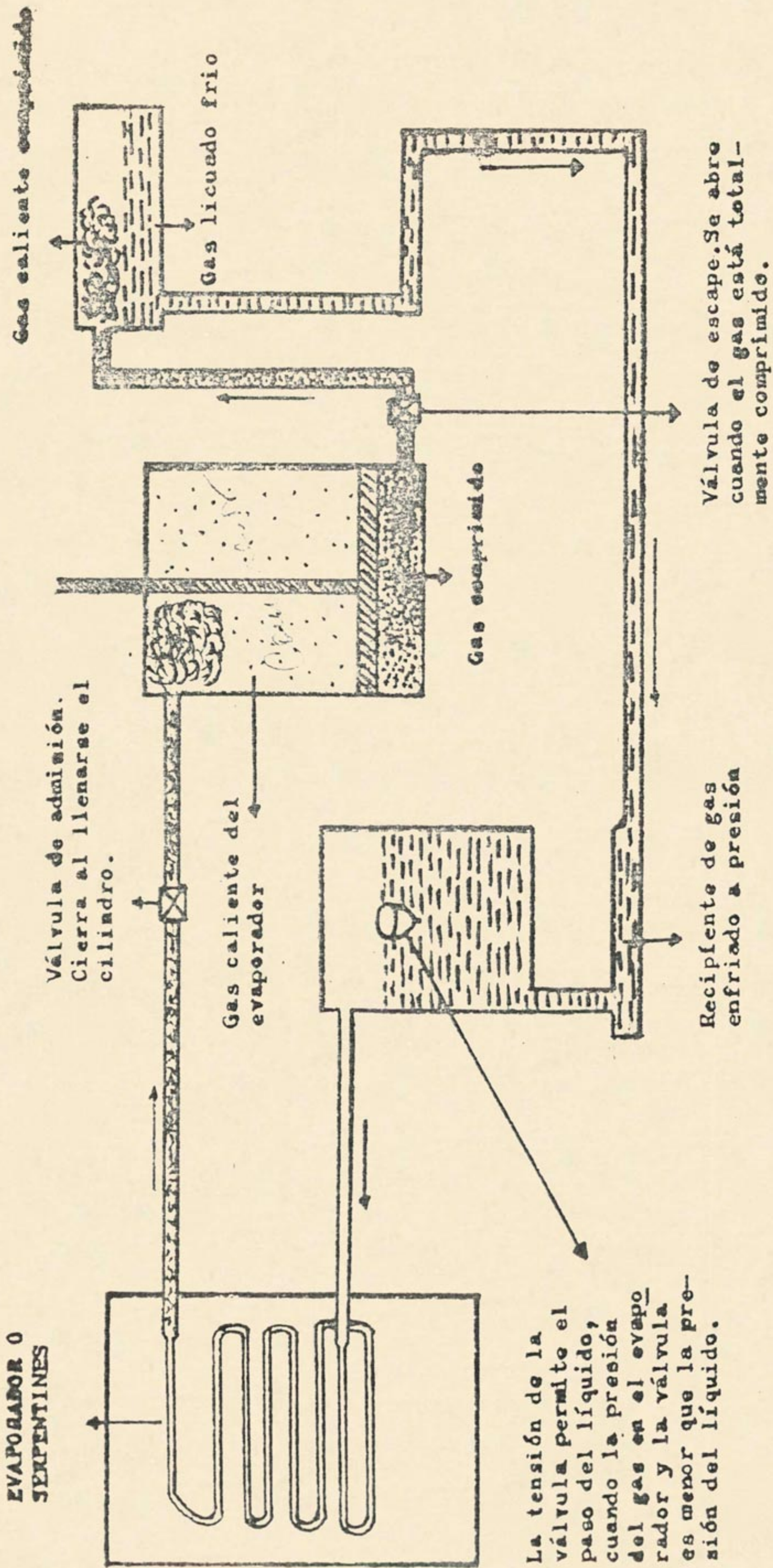
1- Todos los líquidos al evaporarse absorben calor de cuanto les rodea. Esta ley hace posible la producción del frío tal como se efectúa hoy en día. Para enfriar un cuerpo se aplica ésta ley haciendo evaporar un determinado líquido en un aparato adecuado, a fin de que el calor latente necesario para la evaporación se extraiga de las sustancias que deseamos enfriar.

2- La temperatura a que hierve o se evapora un líquido depende de la presión que se ejerce sobre dicho líquido.

La importancia de ésta ley reside en que si podemos disponer de una presión distinta sobre el líquido que se está evaporando y produciendo frío, se alterará la temperatura a que se evapora y, por consiguiente, podrá variarse también el grado de frío producido.

3- Todo vapor puede volver a condensarse, convirtiéndose en líquido, si se comprime y enfría debidamente.

Esta ley permite recoger el vapor formado por la evaporación del líquido comprimirlo en un compresor adecuado, enfriarlo en un condensador y convertirlo nuevamente en líquido, que puede evaporarse otra vez y producir



CICLO DE LA REFRIGERACION

más frío.

REFRIGERANTES

He aquí, pues, claramente definido ya el ciclo de un equipo frigorífico, el cual se completa con el empleo de líquidos llamados refrigerantes y más comunmente, gases, cuyos puntos de ebullición sean bajos; los refrigerantes más conocidos (aunque los dos primeros se hallen ya en desuso) son los siguientes:

Anhídrido Sulfuroso	(SO ₂)	-10°C
Cloruro de Metilo	(CH ₃ CL)	-24°C
Amoniaco	(NH ₃)	- 33,3°C
Freón -12	(CCL ₂ F ₂)	- 29,8°C
Freón -22	(CHCLF ₂)	- 40,1°C

Debido a sus puntos de ebullición tan bajos, estos refrigerantes son extremadamente volátiles y, por consiguiente, aunque se conserven en un depósito hermético, el calor extraído de la atmósfera sería suficiente para causar su ebullición. Esto se evita sometiendo a presión.

Por lo tanto, mientras que los líquidos volátiles (refrigerantes) se evaporan a bajas temperaturas cuando están sometidos a la presión atmosférica, no lo harán nunca bajo una alta presión de un depósito hermeticamente cerrado.

ALMACENAMIENTO COMUN

En este tipo de almacenaje, las temperaturas no suelen ser inferiores a

las del exterior; rara vez estan por debajo de los 15°C. Ciertas raices, papas, col, apio, manzana y alimentos semejantes se almacenan a temperaturas y tiempo limitado. La deterioración de dichos vegetales debido a sus enzimas y los microorganismos, no se evita pero se verifica más lentamente que a la temperatura atmosférica. Si la humedad en almacén es de de masiado baja da lugar a pérdidas de humedad en los alimentos almacenados y si es demasiado alta, favorece el desarrollo bacteriano.

REFRIGERACION

Este almacenamiento se lleva a cabo con temperaturas superiores a las de congelación que requieren el empleo de hielo o refrigeración mecánica co mo forma de enfriamiento. Puede usarse como método de conservación básica o como conservación temporal hasta que se aplique al alimento otro mé todo de conservación.

La mayor parte de los alimentos alterables, tales como huevos, productos lácticos, carnes, pescados y mariscos, hortalizas y frutas pueden conser varse en refrigeración durante un tiempo limitado, siendo mínimo el cam bio que experimentan sus propiedades originales.

Los cambios enzimáticos y microbianos no se evitan, pero se retardan con siderablemente.

Una serie de factores a considerar en este tipo de almacenamiento son la temperatura de refrigeración, humedad relativa y ventilación.

TEMPERATURA: La temperatura de refrigeración se selecciona de acuerdo con la clase de alimento, tiempo y condiciones de almacenamiento.

Ciertos alimentos tienen una temperatura o un margen de temperatura de almacenamiento óptima bastante por encima de la congelación y puede sufrir alguna alteración si se someten a una temperatura más baja. Un clásico ejemplo lo constituyen los plátanos que no deben conservarse en el refrigerador; la mejor temperatura de conservación es la de 13°C a 16°C. Algunas variedades de manzanas sufren una pérdida de calidad si se almacenan a temperaturas próximas a las de congelación. Como se señala más tarde, la temperatura de refrigeración mínima requerida por un alimento para su conservación depende de la humedad relativa y de la composición de la atmósfera de almacenamiento o del empleo de tratamientos especiales. La temperatura de un refrigerador se controla mecánicamente, pero varía en las diferentes partes del mismo, generalmente entre 0 y 10°C. Antes se recomendaba mantener los alimentos en el refrigerador por debajo de 10°C., porque se creía que ésta temperatura era lo suficiente baja para evitar el crecimiento de patógenos y de detener o retardar el de otros organismos causantes de alteración. En la actualidad se recomienda una temperatura de 5.6°C. o inferior para detener el crecimiento de organismos psicrófilos y evitar el de patógenos, puesto que se han encontrado algunos capaces de crecer a 7.7°C., por ejemplo el *Staphylococcus aureus*. Se debe advertir, sin embargo que el *Clostridium Botulinum* tipo E puede crecer y producir a una temperatura de 3.3°C.

HUMEDAD RELATIVA: La humedad relativa óptima de la atmósfera donde se realiza la refrigeración varía con el alimento conservado y por la influencia

cia de factores ambientales como temperaturas y composición de la atmósfera.

Una humedad relativa demasiado baja determina pérdida de humedad y por lo tanto, de peso, marchitez y ablandamiento de las hortalizas y encogimiento de las frutas. La humedad relativa demasiado alta favorece el desarrollo de los microorganismos alterantes. La mayoría de las bacterias que crecen en la superficie de los alimentos requieren una humedad muy alta, casi a saturación; las levaduras necesitan menos de 90 a 92 % y los mohos menos todavía, pudiendo crecer humedades relativamente bajas. Cuando la humedad es demasiado alta puede determinar oxidación y acumulación de humedad en el alimento. Las superficies húmedas favorecen la alteración microbiana, como ocurre en la formación de muscílago o viscosidad en la superficie húmeda de los embutidos.

El efecto de la temperatura de almacenamiento sobre la máxima humedad relativa permisible para la carne se observa en la siguiente tabla:

HUMEDADES RELATIVAS Y TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO DE LA CARNE

Temperaturas de Almacenamiento (°C)	Humedad Relativa Recomendada (%)
4	75
2	88
0	92

VENTILACION: La ventilación o control de la velocidad del aire de la cámara de almacenamiento es importante para el mantenimiento de una humedad relativa uniforme, para la eliminación de olores y para evitar la aparición de olor y sabor a viejo. La velocidad de la circulación del aire influye, por supuesto en el ritmo de desecación del alimento.

Si no se proporciona ventilación adecuada, el alimento almacenado en zona de humedad alta puede sufrir la descomposición bacteriana.

CONGELACION

La conservación por medio de la congelación es de efectos más duraderos que la refrigeración, debido a las temperaturas más extremas a que son sometidos los alimentos. Se calcula que el 50% de las bacterias contaminantes, mueren cuando se les aplica temperaturas de congelación entre los -2°C . a -29°C ., algunos tienen la propiedad de esporularse o sencillamente continúan su desarrollo muy lentamente.

En condiciones normales de almacenamiento en frío de los alimentos congelados, se inhibe totalmente el crecimiento microbiano y se retarda mucho la acción de las enzimas de los alimentos. Cuando menor es la temperatura de almacenamiento, más lentamente ocurren los cambios químicos y reacciones enzimáticas, aunque la mayoría continúan lentamente a cualquier de las temperaturas de almacenamiento actualmente usadas; de aquí que sea práctica corriente inactivar las enzimas vegetales por escaldado, cuando es posible antes de la congelación.

SELECCION Y PREPARACION DE LOS ALIMENTOS A CONGELAR:

La calidad del alimento a congelar es de mucha importancia ya que no podrá mejorar después de su congelación. Las frutas y hortalizas se seleccionan basándose en su estado de madurez y en su adaptabilidad para la congelación y previamente se lavan, se trituran, se cortan o se someten a otros tratamientos, según convenga. La mayor parte de las hortalizas se escaldan y las frutas suelen envasarse en almibar.

La carne, pescados y mariscos se seleccionan teniendo en cuenta su calidad y se procura manipularlos de forma tal que se reduzcan al mínimo las alteraciones enzimáticas y microorbianas. La mayoría de los alimentos se empaquetan antes de la congelación; otros, como fresas, se congelan antes de su envasado.

CLASES DE CONGELACION

La velocidad de congelación de los alimentos depende de varios factores, tales como método de congelación empleado, temperatura, circulación de aire y del refrigerante, tamaño y forma del envase, clase de alimento, etc.

Suele llamarse congelación interna a la que se realiza con el aire que circula naturalmente o en el mejor de los casos por ventiladores eléctricos. La temperatura suele ser generalmente de -23°C . o menor, pero puede variar entre los -15 y -29°C . siendo el tiempo necesario para la congelación de 3 a 12 horas, a veces se denomina congelación lenta en contraste con la congelación rápida que se realiza en muy poco tiempo. La congela-

ción rápida se define de diversas maneras, pero generalmente es la que se realiza en 30 minutos o menos y normalmente el alimento se congela en pequeños paquetes o piezas.

La congelación rápida se verifica por uno de los siguientes métodos:

- Por inmersión directa del alimento, empaquetado o no, en el refrigerante.
- Por contacto indirecto con el refrigerante a una temperatura de -17°C . a -45°C .
- Congelación por corriente de aire que consiste en hacer soplar aire a temperaturas de -17°C . a -34°C . a través de los alimentos que se desea congelar.

Las ventajas que la congelación rápida presenta sobre la lenta son:

- Formación de cristales de hielo más pequeños y por lo tanto escasa destrucción mecánica de las células del alimento.
- El tiempo de solidificación es mucho menor.
- Se previene antes el crecimiento bacteriano.
- El retardamiento de la acción enzimática es más rápida.

Por lo tanto, se puede suponer que los alimentos rápidamente congelados al descongelarse tienen una característica más semejante a las del alimento original que los que se congelaron lentamente. Esto es cierto para algunos alimentos, por ejemplo las hortalizas, pero no para todos. Ciertas investigaciones realizadas en el pescado demuestra que el método de la congelación rápida no tienen muchas ventajas sobre la congelación len

ta. La elección del método de congelación a emplear se basa más en razones económicas que el efecto que pueda tener sobre la calidad del alimen
to.

CAMBIOS DURANTE LA PREPARACION DE LOS ALIMENTOS A CONGELAR

La velocidad y tipo de alteración de los alimentos antes de su congela -
ción depende de sus condiciones en el momento de la recolección o sacri -
ficio y de la forma en que después se manipulen.

Las frutas y hortalizas continúan madurando una vez recolectadas; sigue
la respiración, con absorción de oxígeno, desprendimiento de CO₂ y pérdi -
da de dulzor y aroma. La oxidación química o enzimática produce cambios
en el sabor, color que se aceleran en la superficie de los cortes.

Las enzimas hidrolíticas siguen actuando, salvo cuando los alimentos,
por ejemplo las hortalizas, se escaldan. Si las condiciones son favora -
bles, los microorganismos crecen en la superficie de los alimentos, oca -
sionando cambios físicos y químicos. Los hongos y bacterias producen pu -
trefacción y los microorganismos en general ocasionan la aparición de
viscosidad, sabores y olores anormales.

Después de la muerte del animal, continúan en la carne y el pescado la
transformación de glucógeno en ácido láctico; los pigmentos cambian de
color por reacciones de oxido-reducción; las grasas se oxidan e hidroli -
zan, las enzimas hidrolíticas degradan los tejidos, produciendo un efec -
to reblandecedor deseable en la carne de vacuno, pero determinando tam -
bién en muchas carnes y pescados cambios perjudiciales en su sabor y con

sistencia; las bacterias, levaduras y mohos que crecen en la superficie ocasionan viscosidad y coloración, y sabores anormales llegando con el tiempo a modificar el interior de los tejidos. La industria alimenticia trata de evitar al máximo los cambios perjudiciales citados, hasta que el alimento sea congelado.

CAMBIOS DURANTE LA CONGELACION:

La congelación rápida retrasa muy pronto las reacciones químicas y enzimáticas de los alimentos, deteniendo el crecimiento microbiano.

El mismo efecto produce la congelación intensa o lenta pero con menos rapidez. Los efectos físicos de la congelación son de gran importancia. El volumen del alimento congelado aumenta y se forman cristales de hielo que aumentan de tamaño. Generalmente tales cristales son mayores en la congelación lenta acumulándose más hielo en la células tisulares que en el caso de la congelación rápida.

CAMBIOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO:

Durante el almacenamiento de alimentos congelados las reacciones químicas y enzimáticas continúan lentamente. Las proteínas de las carnes, aves y pescado pueden sufrir una deshidratación irreversible, la mioglobina de la carne puede oxidarse, especialmente en las superficies, dando lugar a la metamioglobina de color pardo y las grasas de la carne y pescado también pueden oxidarse e hidrolizarse.

Las fluctuaciones en las temperaturas de almacenamiento determinan un

aumento de tamaño de los cristales de hielo y alteran físicamente el alimento. Durante el almacenamiento pueden desecarse los alimentos, espe - cialmente en su superficie.

Cuando se evaporan los cristales de hielo en una área de la superficie se produce la llamada quemadura del hielo en frutas, hortalizas, aves y pescados. Cuando aparece tal efecto surge una zona seca, granulosa y par - duzca, en la que se producen las transformaciones químicas antes mencio - nadas y los tejidos se secan y endurecen.

CAMBIOS DURANTE LA DESCONGELACION

La mayoría de los cambios que parecen originarse durante la descongela - ción son el resultado de la descongelación y el almacenamiento, si bien entonces no son manifiestos. Cuando se funden los cristales de hielo, el agua de fusión es absorbida por las células de los tejidos o ésta sale al exterior del alimento. La descongelación lenta perfectamente controla - da, determina una absorción de la humedad por las células, mejor que cu - ando se verifica rápidamente, con lo que el alimento es semejante al ori - ginal no congelado.

El marchitamiento de las hortalizas y el reblandecimiento de las frutas al descongelarse, es el resultado de las alteraciones físicas durante la congelación. Durante la descongelación se acelera la acción enzimática sobre los alimentos; sin embargo el tiempo de actuación será relativamen - te corto si los alimentos se utilizan pronto.

Si la descongelación es lo suficientemente rápida y el alimento se consu - me pronto, existe poco peligro de desarrollo microbiano por que las tem -

peraturas son lo suficientemente bajas para impedir que tenga lugar un crecimiento apreciable.

Unicamente cuando la descongelación es muy lenta o cuando se deja al alimento durante un tiempo a la temperatura ambiente puede producirse un crecimiento y actividad microbiana apreciable.

El tipo de microorganismos que se desarrolla depende de la temperatura de congelación y del tiempo que el alimento permaneció a temperatura ambiental después de congelado.

MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE CON ALIMENTOS DESCONGELADOS

A veces por un fallo en la energía, se puede producir la descongelación total o parcial de los alimentos en los congeladores.

Las frutas y algunas hortalizas pueden volver a congelarse. Los alimentos como carne o pescado pueden congelarse de nuevo siempre que los envases o paquetes mantenga algo de hielo o en el mejor de los casos se deben cocinar. Los alimentos recongelados tendrán cristales de hielo más grandes y pueden mostrar pérdidas de líquidos y reblandecimientos. Los alimentos como carne y pescado, si se descongelan y permanecen mucho tiempo así pueden consumirse si su temperatura permanece por debajo de 6°C. pero deben ser cuidadosamente cocidos. En caso de duda es mejor tirar el alimento.

RECOMENDACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO EN FRIO

La dirección del servicio de alimento debe tener en cuenta las siguientes -

tes recomendaciones:

- Procurar que los cuartos fríos se empleen únicamente para el alimento destinado a ellos; por ejemplo, la carne será separada de otros productos y los alimentos cocidos serán separados de los crudos.
- Procurar que los refrigeradores tengan un plan ordenado de trabajo.
- Procurar que los refrigeradores estén limpios, ordenados y ~~no apiñados~~ y que el equipo sea revisado a intervalos prudentes por personal calificado y capaz.
- Proporcionar anaqueles amplios y canastillas portátiles de acero, para no apilar los recipientes. Al apilarlos origina su contaminación e impide la circulación del aire.
- Procurar que cada refrigerador albergue únicamente la carga que tiene designada y que su temperatura permanezca baja.
- Señalar instrucciones, en cuanto a la duración del almacenamiento y empleo de sobrantes.
- No abrir las puertas del refrigerador innecesariamente.
- No permitir que la puerta quede abierta por bastante tiempo.
- Conservar los artículos en el refrigerador en orden y limpiar inmediatamente cualquier líquido o alimento derramado.
- No aplicar los recipientes uno sobre otro, por el peligro de contaminación, pues la parte inferior a menudo esta sucio.

CONSERVACION POR EL EMPLEO DE TEMPERATURAS ALTAS

Entre los diversos medios de conservación, los que emplean calor son los más ampliamente usados. Los actos sencillos de cocimiento por agua, fritura, parrilla o cualquier otro tratamiento por calor antes de ingerir los alimentos, son formas de conservación o preconservación de los mismos. Además de hacerlos más blandos y apetitosos, el cocimiento destruye una gran proporción de la flora microbiana e inactiva las enzimas naturales del alimento, de manera tal que puedan ser almacenados durante varios días o semanas, a condición de que se resguarden contra la recontaminación.

La cocción cualquiera que sea, no esteriliza los alimentos, por lo tanto aun cuando estén protegidos contra la recontaminación, los alimentos se descompondrán en un tiempo relativamente breve. Este tiempo se prolongará si los alimentos cocidos se conservan a temperaturas bajas.

Es preciso reconocer que existen varios grados de preconservación por calentamiento, pero que se puedan aplicar en la industria hotelera están la pasteurización y el escaldado o blanqueado.

En éstos procedimientos se trata de destruir el mayor número de gérmenes posibles, cuidando al máximo las cualidades de los productos que se tratan como son el color, aroma, sustancias aromáticas y gustativas, aunque no siempre se logra esto.

FACTORES QUE AFECTAN LA TERMORESISTENCIA BACTERIANA:

Se sabe que muchos factores influyen la termorresistencia de las for

mas vegetativas y esporuladas. Entre tales factores se encuentran los si guientes:

1- La relación temperatura y tiempo. El tiempo necesario para destruir gérmenes bajo formas definidas disminuye al aumentar la temperatura.

2- Concentración inicial de gérmenes. Cuanto mayor es el número de gérmenes y esporas presentes, tanto mayor es el tratamiento térmico necesario para destruirlo.

3- Condiciones culturales. Las condiciones culturales en que las bacterias crecieron y las esporas se produjeron, así como el tratamiento posterior influenciarán su termorresistencia.

-Medio de cultivo: El medio en que tiene lugar el crecimiento es especialmente importante. La acción de los nutrientes del medio, su tipo y cantidad, varía para los distintos microorganismos, pero en general cuando mejor es el medio para el desarrollo, tanto más resistencia y resistentes serán las bacterias o esporas que en él crecen. Cantidades mayores determinan la formación de ácido en cantidad suficiente para disminuir la termorresistencia.

-Temperatura de incubación. La temperatura de crecimiento de las bacterias y la producción de esporas, influye en su termorresistencia.

En general la resistencia aumenta al elevarse la temperatura de incubación en sentido de la óptima del microorganismo. En muchos gérmenes este aumento es mayor cuando la temperatura se acerca a la máxima de crecimiento.

Por ejemplo, un micrococcus es considerablemente más resistente cuando

se desarrolle a 28^oC., temperatura óptima de crecimiento que a 20^oC.

4- Composición del sustrato en que se calienta el alimento contaminado.

-Humedad: El calor húmedo es un agente bactericida más potente que el seco, de donde se deduce que los productos secos necesitan más calor para su conservación que los húmedos; del tiempo para esterilizarse un producto se rebaja cuando se hace con vapor húmedo que con seco.

-Concentración de hidrogeniones: En general las bacterias o sus esporas son más resistentes cuando se encuentran en un sustrato neutro o próximo a la neutralidad. Un medio ácido o alcalino acelera la termodestrucción, siendo más efectiva cuando el cambio ocurre hacia el lado ácido.

-La sal que se encuentra en cantidades apreciables en la mayoría de los alimentos, a concentraciones bajas posee efecto protector contra ciertas esporas. En suficientes cantidades se une al poder destructivo del calor. Lo mismo sucede con el azúcar.

Las sustancias colidales especialmente las grasas y proteínas protegen a los gérmenes contra el calor.

PASTEURIZACION:

Por pasteurización se quiere decir un grado relativamente bajo de tratamiento térmico, generalmente por debajo del punto de ebullición del agua en un tiempo demasiado corto.

Los productos pasteurizados, por ejemplo la leche, pueden contener muchos microorganismos vivientes, en el orden de varios miles por milimetro. Sin embargo los tratamientos térmicos de la pasteurización son es -

cogidos cuidadosamente a fin de destruir todos los microorganismos patógenos y algunos banales pero sin alterar sus características organolépticas.

Generalmente se realizan con las siguientes temperaturas y tiempos:

62°C. en 30 minutos

72°C. en 15 segundos

92°C. en 1 segundo

Los fines que persigue la pasteurización son los siguientes:

- Cuando tratamientos térmicos más altos dañarían la calidad del producto, como el sabor y valor nutritivo de la leche.
- Cuando uno de los fines perseguidos es la destrucción de gérmenes patógenos como en el caso de la leche.
- Cuando los microorganismos alternativos más importantes no son resistentes al calor como las levaduras de los jugos.
- Cuando los microorganismos sobrevivientes a la pasteurización se pueden controlar por otros medios como ocurre en la refrigeración de la leche.

Como se dijo anteriormente, la pasteurización se combina con otros métodos de conservación. Generalmente tienen que permanecer almacenados en refrigeración, siendo sin embargo su duración relativamente corta, llegando a unos 8 días más o menos. Si se conserva a temperatura ambiente, la misma leche se alterará en unas pocas horas o al día siguiente.

ESCALDADO:

Es un tipo de pasteurización que se emplea mucho con las frutas y hortalizas a temperaturas altas en el menor tiempo posible en presencia de agua o vapor.

Esta práctica es común en los casos en que los productos posteriormente van a ser congelados o refrigerados, ya que el calor aplicado previene la autólisis pero no la descomposición bacteriana.

La temperatura de escaldado varía de 80 a 100°C. y el tiempo a aplicar puede estar entre 1 a 5 minutos, dependiendo del alimento, su tamaño y consistencia.

Los principales fines que se logran con el escaldado son:

- Inactivación las enzimas naturales del alimento.
- Fijación e intensificación el color característico del alimento.
- Destrucción de microorganismos.
- Lavado del producto.

CONSERVACION DE LA MATERIA PRIMA

La crisis de la alimentación por la que atravieza actualmente el mundo es mucho más grave de lo que suele pensarse. No se trata solamente de hambre generalizada; hay otro azote, quizá no menos grave cuyas victimas se cuentan por millones: la malnutrición.

Apenas hay signos de que disminuya el porcentaje de la población que sufre de desnutrición. Sólo en el Lejano Oriente más de 100.000 niños se quedan ciegos anualmente por carencia de vitamina A. Las anemias por carencia de hierro, comprometen la salud y la capacidad para llevar activa

El bocio endémico está aún muy generalizado y va acompañado de un cretinismo endémico. La mitad de los niños menores de cinco años de los países en vias de desarrollo no estan bien alimentados y muchos se hallan condenados a una muerte prematura. Aún si logran sobrevivir, millones de niños estan condenados a padecer trastornos incurables.

Y todavía quienes en algunos países se oponen a toda medida de regulación de la natalidad, quisiera que naciesen hasta los niños que sus padres no desean. Olvidan que hay niños ya vivos que carecen del mínimo indispensable como resultado de la mala distribución de las riquezas y de nuestro excesivo consumo y desperdicio.

"El hambre es algo extraño: al comienzo nos acompaña constantemente mientras trabajamos y dormimos, incluso en nuestros sueños. El vientre grita con insistencia, el dolor nos muerde y sentimos como si nos estuvieran devorando los órganos vitales y hay que ponerle fin de cualquier modo. Luego el dolor ya no es agudo sino sordo, pero sigue acompañándonos siempre."

KAMALA MARKANDAYA.

CARNES

El consumo de grandes cantidades de productos animales se asocia generalmente con la influencia de una sociedad. Esto está relacionado con la eficiencia de la producción de nutrientes por la naturaleza. Antes de que los animales, las aves y los peces puedan proporcionar alimentos al hombre, en forma de huevos, carne o leche, tienen que satisfacer sus propias necesidades fisiológicas de energía y síntesis.

Estas necesidades se satisfacen en gran parte mediante el consumo de materiales vegetales que, si fueran consumidos directamente por el hombre, en forma de huevos, carne o leche, podrían sostener una población bastante mayor que la que sostienen los productos animales derivados de ellos. Esto abarca la cantidad total disponible de calorías, proteínas y todos los demás nutrientes requeridos para la vida.

No obstante, el apetito humano siempre ha tenido una fuerte preferencia por los alimentos animales y el hombre ha estado dispuesto a hacer el mayor esfuerzo necesario a fin de satisfacer su apetito en donde las condi

ciones naturales lo han permitido.

Por carne y productos cárnicos se entiende generalmente los tejidos esqueléticos o la carne del ganado vacuno, porcino, bovino y otros animales. También se incluyen las glándulas y los órganos de los animales, tales como la lengua, el hígado, los riñones, los sesos, etc. En un sentido más amplio, la categoría abarca también la carne de aves y pescados, aunque generalmente ésta se considera aparte de las carnes rojas de los animales de cuatro patas.

Pero los productos cárnicos incluyen también muchos subproductos derivados del sacrificio de los animales, entre ellos tripas, empleadas como envolturas para salchichas; grasas, que se convierten en sebo y manteca; pieles y lana; restos animales, huesos y sangre empleados en alimentos para pollos y otros animales; y productos como gelatinas, sustancias químicas, enzimas y hormonas, utilizados por la industria alimentaria, farmacéutica y otras. Esto explica porqué la actividad de las principales compañías procesadoras de las carnes rara vez se limita a un solo ramo.

CONDICIONES DEL GANADO ANTES DEL SACRIFICIO

Las condiciones sanitarias y físicas en que el ganado debe llegar al sacrificio son factores de primer orden que van a influenciar en la calidad y conservación de la carne. Algunas de éstas condiciones son las mencionadas a continuación.

INSPECCION VETERINARIA: La inspección de los animales comienza cuando

éstos están vivos. Los animales enfermos no sólo constituyen un peligro para la salud del consumidor, sino que también pueden infectar otros animales y sus carnes.

Si los animales están enfermos, su carne puede contener una amplia variedad de organismos patógenos para el hombre. Entre ellos puede haber especies capaces de producir tuberculosis, brucelosis, triquinosis, etc. Hay 70 enfermedades que los animales pueden transmitir al hombre, por esta razón las inspecciones son llevadas a cabo por veterinarios capacitados o por personas bajo su supervisión, en los lugares de sacrificio de los animales y en las instalaciones de procesamientos de la carne. Sin embargo en nuestro medio, son muchos los animales sacrificados sin ningún control sanitario.

DESCANSO DE LOS ANIMALES: Existe otra práctica que ayuda a demorar la descomposición bacteriana. Los animales almacenan glucógeno en sus músculos como una fuente de energía en reserva. Después del sacrificio, este glucógeno se convierte, bajo condiciones anaeróbicas en los músculos, en ácido láctico. Esto da a los músculos un mayor grado de acidez que actúa como un ligero conservador. Pero si los animales se excitan o hacen ejercicio, queda muy poco para ser convertido en ácido láctico en los tejidos recién muertos. En este caso, la carne se descompone con mayor rapidez. Esto explica la práctica común de dejar descansar a los animales antes del sacrificio para que acumulen reservas de glucógeno.

AYUNO: Los animales se deben sacrificar después de 12 - 24 horas de ayuno, no solo por las mejores condiciones en que se encuentran entonces

los distintos tejidos, sino porque el sacrificio en plena actividad digestiva perjudica la calidad de la carne con dióxido de carbono y otras características de alteración organoléptica (Color, olor y sabor).

De otra parte, el plazo de ayuno o cuarentena no ha de ser excesivo pues pasando del límite debido, disminuye las defensas orgánicas y se favorece la proliferación y paso de gérmenes y bacterias a la circulación sanguínea, que se encarga de difundirlas a todo el cuerpo, con todos los riesgos y consecuencias.

LAVADO: De los corrales y por las mangas y pasillos de conducción, antes de la entrada en la nave de sacrificio, las reses deben someterse a un lavado mediante ducha de agua fría que se produce por la proyección de pequeños chorros de agua a presión normal a travez de orificios perforados en cuatro o más tuberías, situados a lo largo de las paredes de la manga en un trecho, de cuatro a ocho metros.

Esta operación es de gran importancia en la higiene de la carne, puesto que influye en su conservación y su presentación comercial.

El agua fría al entrar en contacto con el cuerpo, contrae los vasos sanguíneos permitiendo un más rápido y completo sangrado. Además este proceso sirve para limpiar el polvo y suciedad de la piel.

CAMBIOS POST MORTEN:

RIGIDEZ CADAVERICA Una o dos horas después que se sacrifica el animal, la rigidez cadavérica provoca la concentración de las fibras de el músculo y la dureza progresiva de la carne, alcanzandose mas o menos en unas

70 horas.

El PH del músculo del animal en pie es de 7.3 el cual baja a 7.0 cuando el animal muere, debido a la interrupción de O₂ y el aumento de CO₂ en las células. Esta pequeña disminución en el PH es suficiente para activar ácido adenosintrifosfórico, el que a su vez y por acción enzimática desdobla ácido fosfórico.

Al mismo tiempo que se sucede esta reacción, el glucogeno almacenado en los músculos desdobla glucosa, la cual reacciona con el ácido fosfórico produciendo ácido láctico, que se acumula en los músculos, permitiendo la unión de las proteínas actina y miosina en una sola llamada actinomiogina, razón por la cual el músculo se acorta, endureciendo la carne.

Durante este periodo no se recomienda la ingestión de la carne por los siguientes motivos:

- Por estar en plena rigidez cadavérica la carne es demasiado dura.
- La carne se presenta demasiado seca o deshidratada merced a la contracción muscular.
- No ha adquirido las características organolépticas dadas por las enzimas y bacterias proteolíticas como son el olor y sabor característico.
- Su valor nutritivo es muy bajo, debido a la unión de sus proteínas actina y miosina.

MADURACION: La rigidez cadavérica comienza a desaparecer en unos tres a cuatro días y comienza la maduración de la carne con ablandamiento progresivo que puede durar mas o menos unas semanas. Se cree que este a-

blandamiento se debe principalmente a las enzimas proteolíticas naturales de la carne, las que pectonizan las proteínas siendo atacadas posteriormente y favorablemente por bacterias para producir el olor característico y agradable por medio del aldehído fórmico.

El envejecimiento o maduración de la carne se hace generalmente ~~congelando~~ en una cámara fría a una temperatura de 2°C. con una humedad relativa del 85 % durante unas dos semanas. El tiempo requerido para la maduración de la carne disminuye considerablemente, utilizando enzimas proteolíticas de origen vegetal como la papaína obtenida del jugo de la papaya verde; la bromelina del jugo de la piña y la ficina de la breva. Se recomienda el uso de éstas proteasas, siempre y cuando se utilicen instrumentos penetrantes para introducirlos en la masa muscular, ya que al regarlas sobre la superficie de la carne, esta se vuelve viscosa.

ALTERACIONES OCASIONADAS POR LOS INSECTOS

En verano es cuando más se observan estas alteraciones, consistentes en la puesta de huevos por algunos insectos sarcozoóticos en los intersticios de las fibras musculares o en la entrada de los vasos sanguíneos. Al cabo de algunas horas salen las larvas, que populan en las carnes y son causa de alteraciones a veces profundas y siempre repugnantes. Los más temibles para las carnes son la mosca azul, la mosca gris y la mosca doméstica.

- La mosca, o moscón azul o vomitoria, es una mosca grande de 9-15 mm., de torax negro y abdomen azul con rayas negras; pone los huevos en las

carnes frescas o outrefactas y deja en ellas una especie de líquido que acelera la outrefacción. A las veinticuatro horas los huevos se transforman en larvas, llamadas gusanos por el público. Las larvas son pequeñas, de forma de huso, blancas, blandas, coriáceas y desnudas. La metamorfosis de la larva es rápida, según la temperatura; generalmente es de siete a ocho días. Su excreta acelera la putrefacción.

- La mosca gris o carnaria, se distingue por tener un tórax gris con cuatro rayas negras longitudinales y el abdomen de color verde, brillante. Tiene en cada anillo cuatro manchas cuadradas, blanquecinas, y es la especie más fecunda. Deposita siempre sus huevos en las carnes podridas. La larva de esta moscarda no es causa, sino señal de putrefacción de la carne.

- La mosca común, insecto muy conocido de todos, deposita sus huevos en los alimentos, pero con más frecuencia en el estiércol.

Generalmente, las larvas de insectos se ven a simple vista; las fibras atacadas aparecen festoneadas en sus bordes, irregularmente coloreadas, más turbias y más disociadas que las vecinas. Estas modificaciones no ahondan nada. La intervención secundaria de los microbios probablemente es lo que más cambia la arquitectura celular del músculo, todo ello con poca intensidad.

Las larvas de moscas dan a las carnes un aspecto repugnante. La presencia de larvas en las carnes es demostración de abandono. La carne con larvas, aun consumida cruda, no es peligrosa para la salud del hombre. Sin embargo, los trozos de carne con larvas deben excluirse de la venta, por

que las larvas, aparte de producir alteraciones en las carnes, son señal de haberse posado en ellas insectos que, a su vez, son excelentes propagadores de microbios peligrosos.

CARNES ENMOHECIDAS:

Esta alteración parasitaria de las carnes se produce cuando se las tiene en malas condiciones de conservación. El enmohecimiento o florecimiento de las carnes se caracteriza por la presencia de manchas blanquecinas, grises o verdegrisáceas.

El *Aspergillus flavus* es propio de las grasas en descomposición. El *Penicillium glaucum* es el moho más generalizado en las carnes. Los mohos crecen sobre los alimentos y los hacen repugnantes a la vista y desagradables al gusto; al comer carnes mohosas dejan un sabor amargo. Los mohos son considerados como inofensivos para la salud del hombre.

PUTREFACCION:

La putrefacción o corrupción constituye la más importante alteración de las carnes; considerada en el orden biológico, la putrefacción es un fenómeno natural, una de las fases de la descomposición de la materia albuminoidea. De todos los elementos que constituyen el organismo animal, la molécula albuminoidea es la más compleja. Para reintegrarse al mundo mineral, necesita descomponerse en moléculas de composición química cada vez más sencilla. Así a medida que se pudre la molécula albuminoidea se transforma, primero, en albumosa y peptona (digestibilidad más fácil de las carnes cedizas); después origina numerosos compuestos, gases, ácidos orgánicos, amidas, etc., que por etapas se van simplificando hacia la de

sintegración en cuerpos simples y estables. El proceso de la putrefacción también alcanza a las grasas y glúcidos. Los microbios causantes de la putrefacción de las carnes de matadero son numerosos y todavía no se conoce bien esta rica microflora. En un principio, se señalaba como gérmenes únicos de la putrefacción el *Bacillus Proteus* y el *Bacillus coli commune*.

En la práctica de la inspección veterinaria se admiten dos formas de putrefacción de las carnes: la externa o aerobia y la interna o anaerobia, llamada también putrefacción cadavérica.

Putrefacción Externa: Esta forma de putrefacción es la más frecuente en la carne de matadero; se presenta en la superficie exterior de los trozos de carne y en los cortes musculares; se inicia en los tramos del tejido conjuntivo y vasos sanguíneos; se desarrolla lentamente y camina de fuera a dentro de la masa carnosa.

Cuando el proceso de la maduración autolítica del músculo se prolonga mucho y cuando el ambiente es cálido, se desarrolla una fermentación ácida es llamada carne cediza o carne viciada; en esta fase la carne es inofensiva para el hombre. Se presenta con coloración verdosa en las fascias aponeuróticas, tejido conjuntivo visible; en el interior de la masa muscular presenta coloración amarillopardo, consistencia muy blanda, reacción fuertemente ácida.

La característica de la carne viciada es la formación del hidrógeno sulfurado (H_2S). El olor es agrio y el sabor ligeramente ácido; la carne puede ser comestible, pero en la fase de olor intenso se decompone por repugnante.

En los casos de verdadera putrefacción la obra es de gérmenes aerobios y el proceso se desarrolla siguiendo estas fases:

1^a- fase: en el tejido conjuntivo, destrucción de las sustancias colágenas por hidrólisis.

2^a fase: destrucción de la molécula de proteína por hidrólisis, intervención de los fermentos bacterianos; formación de peptona, polipéptidos, aminoácidos.

3^a fase: destrucción de los aminoácidos a consecuencia de desmólisis, particularmente por el *Bacillus proteus*. Formación de amoníaco, hidrógeno sulfurado, mercaptano, indol, escatol (fetidez intensa), formación de aminas, diaminas: cadavérica, neurina, putrescina.

Putrefacción Interna: Se caracteriza esta forma por la rapidez en su desarrollo y por la propensión a formar gases; de la destrucción de los albuminoides se encargan los gérmenes anaerobios.

La putrefacción típica tiene los siguientes caracteres;

- 1- Desarrollo de olores desagradables.
- 2- Formación de sedimentos o residuos negros.
- 3- Reducción en cantidad del oxígeno libre o disuelto.
- 4- Reducción en cantidad de oxígeno aprovechable.
- 5- Aumento en sustancias oxidables, hidratos de carbono.

La propagación bacteriana se hace en todos los sentidos, aunque su actividad se manifiesta por el enverdecimiento característico en los capilares y en las regiones periféricas permeables al oxígeno atmosférico.

La presencia de los gérmenes anaerobios hincha la carne, aparece pastosa

coloración verdosa, principalmente en el tejido conjuntivo, y, después de algún tiempo, en la superficie de los cortes; olor nauseabundo, debido a las amidas (metilamina, trimetilamina, putrescina, cadaverina).

CONTAMINACION:

La carne proveniente de animales sanos no contienen gérmenes alterativos muy importantes o estos son escasos. La contaminación de la carne proviene durante el sacrificio, manipulación, transporte y tratamientos a que se somete posteriormente.

La superficie externa del animal contiene, además de una flora natural, gran número de microorganismos que proceden del suelo, agua y estiércol. Los cuchillos, trapos y ropas del personal del matadero son otras posibles fuentes de contaminación. Durante la manipulación exterior de la carne, hay nueva contaminación a partir de los carros de transporte y utensilios.

El carnicero también aporta microorganismos a la carne, al permitir la contaminación por medio de moscas y por la utilización de recipientes, cuchillos, tablas de cortar y empaques en mal estado de higiene.

Debido a la gran variedad de fuentes de contaminación los tipos de microorganismos que suelen encontrarse en la carne son muchos: mohos de diferentes géneros que al alcanzar la superficie de la carne se desarrollan sobre ella siendo especialmente interesantes el *Sporotrichum Carnis* y *Thamnidium* capaces de reproducirse a temperaturas de refrigeración. Entre las muchas bacterias que pueden encontrarse, las más importantes son las de los géneros *Proteus*, *Salmonella*, *Streptococcus*, *Micrococcus*, *Sta-*

philococcus, Pseudomonas y Flavobacterium.

Todo alimento de consumo masivo, debe cumplir cuatro condiciones fundamentales: ser sano, nutritivo, agradable y económicamente accesible. La carne es indudablemente uno de los alimentos donde entre los cuatro requerimientos, el primero adquiere una importancia fundamental. Si la carne no es sana, poco importan las otras tres.

La higiene de la carne, aparece desde hace algunos años como uno de los problemas de salud pública que más preocupación e interés despiertan por su importancia, dentro de las políticas sanitarias y económicas del país ya se trate de carne para exportación o consumo nacional.

El transporte del ganado, su recepción en el matadero, sacrificio y faenado, distribución y expendio de los productos obtenidos, forman toda una cadena, alrededor de la cual se debe mantener constantes cuidados técnicos, higiénicos sanitarios y de almacenamiento, para preservar la calidad del producto.

CONSERVACION:

A nivel hotelero, la conservación de la carne como la de casi todos los alimentos que se alteran con facilidad se lleva a cabo por medio de la refrigeración y congelación.

El hecho de que la carne posea excelentes medios de cultivo para los microorganismos como son humedad abundante, cantidad de nutrientes y baja acidez y a que la contaminación con microorganismos alterantes es imposible de evitar, hace que su conservación sea difícil de llevar a cabo.

Cuanto más pronto se realice y más rápido sea el enfriamiento, menos posibilidades tienen los gérmenes mesofílicos de reproducirse.

Las temperaturas de almacenamiento en refrigeración varían de 2 a -1.5°C siendo la última más frecuentemente utilizada con humedad relativa de 90 a 95 % y un tiempo máximo de conservación, para la carne de res de unos 25 días; para cerdo y cordero de unos 15 días, dependiendo mucho del grado de contaminación y de que se tengan en cuenta algunos cuidados durante su almacenamiento.

La congelación se lleva a cabo cuando su transporte es a largas distancias o cuando su almacenamiento es prolongado. Las carnes destinadas a la congelación están sujetas a los mismos riesgos de crecimiento microbiano, ya que el frío es incapaz de detener totalmente su desarrollo.

La congelación destruye aproximadamente la mitad de las bacterias presentes, cuyo número va disminuyendo lentamente durante el almacenamiento.

Las bacterias psicrófilas que crecen en la carne durante su almacenamiento pueden esporularse y posteriormente continuar su desarrollo durante la descongelación.

La carne como ya se dijo, debe ser congelada lo más rápidamente posible a temperaturas de -40°C y almacenarse luego a -18°C ya que a temperaturas más bajas o más altas los pequeños cristales formados por acción de la congelación rápida se reagrupan formando cristales más grandes los cuales inciden en la pérdida de calidad.

Durante el almacenamiento, además de la temperatura, humedad relativa y circulación de aire hay que tener muy en cuenta otros factores importantes:

- No almacene en una misma cámara las carnes crudas con las cocidas a no ser que éstas últimas estén muy bien empacadas.
- Cuidado de apagar la luz del cuarto frío después de salir. Recuerde que la luz actúa como catalizador en la oxidación de las grasas.
- Establezca un ^{uso} ~~programa~~ de recibo y entrega de las carnes en los cuartos fríos, ~~después de~~ abrirlos y cerrarlos constantemente provoca pérdida de humedad y temperatura con la consiguiente deshidratación y alteración del alimento.
- La carne picada, a menos que sea congelada, no debe almacenarse por más de 24 horas.
- Las carnes una vez sacadas del cuarto frío, no deben volver a enfriarse a menos que éstas hayan sido cocidas previamente.
- La descongelación de la carne se debe realizar lentamente sacándola del congelador al refrigerador 48 horas antes de su preparación.

CONTROL DE CALIDAD:

Al hablar de la calidad de la carne, estrictamente se refiere a las características organolépticas, por medio de la cual se puede seleccionar una buena carne expresada en términos de color, ternura, textura, etc. a fin de satisfacer el paladar de los clientes.

Por regla general se dice que una carne proveniente de los cuartos delanteros es una carne de tercera categoría debido a que los miembros anteriores son más ejercitados por soportar el peso del animal.

Color: El color del músculo del animal está determinado por la proteína

sarcoplasmática mioglobina la cual se encuentra en mayor o menor grado de pendiendo de la edad del animal. En cuanto a la variación de color de las carnes de diferentes animales, depende de la concentración natural de la mioglobina en la sangre: Bovino 0.50 %, Ovino 0.25 % y Porcino 0.06 % . Entre más ejercitado un músculo más roja será la carne y lógicamente más dura pero más sávida. Lo contrario o sea, el músculo de un rojo claro pertenece a carnes más blandas pero un poco más insípidas.

Terneza: Además de que el color ayuda a clasificar carnes de 1^a categoría, ésta también está expresada por la edad fisiológica del animal, y la terneza se puede determinar por los huesos. Se acepta que una carne tierna proviene de animales jóvenes cuyos huesos vertebrales son rosados y aún cartilagosos.

Textura: Una de las formas más sencillas de reconocer la blandura de la carne fresca es por el tamaño de los fascículos del músculo. Entre más finos los fascículos más tierna será la carne, debido a la menor cantidad de tejido conectivo.

PESCADOS Y MARISCOS

A pesar de que el pescado y los productos del mar son alimentos de alto valor nutritivo, su consecución una labor difícil de llevar a cabo, por el tiempo transcurrido desde el momento de su captura hasta su consumo.

La mayor parte del pescado se caza lejos de los lugares de procesamiento y consumo adecuado, pudiendo permanecer mucho tiempo ubicado en las navas y puertos pesqueros sin ningún tratamiento, llegando al consumidor en un

estado avanzado de descomposición.

Se afirma que la carne del pescado es mucho más perecedero que el de las aves y mamíferos y esto resulta cierto aún en condiciones como se maneja en refrigeración. Más allá de ésta generalización es muy difícil de hacer afirmaciones respecto a la vida de almacenamiento de los pescados recién capturados debido a los muchos factores variables que intervienen en ella.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ALTERACION

Los cambios operados en las características propias del pescado fresco, pueden ser perceptibles por los sentidos, especialmente los organolépticos y comprobado por procedimientos microbiológicos y químicos. El tipo y velocidad de alteración del pescado, varían dependiendo de una serie de factores:

- Tipo de Pescado: Las diversas clases de pescado difieren notablemente en su susceptibilidad a las alteraciones.

Hay un grupo de peces que se desarrollan en las capas superiores del mar, llamados Pelágicos que comprende especies tan importantes como el arenque, salmón, atún, sabalo, sardinas, anchoas, etc, con un contenido aproximado del 20 % en grasa en los músculos.

El otro grupo se encuentra en o cerca de las profundidades del mar y pertenece a los Demersales que incluye el Bacalao, Róbalo, Corvina, Lenguado Perca, camarones, ostiones, almejas, cangrejos, etc, con un contenido máximo en grasa del 5 %, razón por la cual ésta clase de pescados es de más fácil conservación.

En la grasa del pescado hay fosfolípidos ricos en trimetilamina la que se separa por las bacterias y enzimas naturales del animal, tiene un fuerte olor característico. Es de anotar que los peces cuando se les saca del agua, casi no tienen olor perceptible. El olor a pescado originado por la trimetilamina liberada está aumentada por los productos olorosos de la descomposición de la grasa, la cual tiene un alto grado de ácidos grasos insaturados que se oxidan fácilmente dando sabor y olor a rancio.

- Condiciones Fisiológicas: Los peces luchan cuando se les captura y agotan gran cantidad de glucógeno, indispensable para la formación de ácido láctico, siendo muy limitada la acción que ejerce la pequeña cantidad de ácido formado sobre la descomposición bacteriana. Esto contrasta con el caso de las reses a los cuales se les obliga a descansar antes del sacrificio a fin de que acumulen reservas de glucógeno.

- Grado de Contaminación: Las bacterias del pescado pueden proceder del barro, agua, limo superficial que recubre su piel y también del contenido intestinal.

Aunque la carne de los peces sanos está estéril bacteriológicamente, hay número cuantioso de muchos tipos de bacterias y cuando el pez muere, atacan rápidamente todos los componentes del tejido. Si el pescado no se eviscera a tiempo, sus músculos pueden llegar a contaminarse por el contenido intestinal y por la difusión de los productos de descomposición.

Este proceso está acelerado por las enzimas digestivas que tienden a perforar las paredes intestinales que por si mismas ya tienen un alto grado de autólisis. Además debido a que éstas bacterias viven en peces de san -

gre fría y el clima bastante fría del agua, se adaptan muy bien a temperaturas bajas y siguen creciendo aún en condiciones normales de refrigeración y aún de congelación.

Manipulación del Pescado :

Colombia es un país privilegiado en cuanto que tiene gran extensión de mares y abundancia de ríos, lo cual permite la explotación de sus productos. Pero desafortunadamente la comercialización aún es de todo punto de vista antitécnica, salvo una que otra empresa especializada en el transporte, almacenamiento y distribución de pescados y mariscos. Bien podría decirse que el 90 % de los productos consumidos en el interior están casi en completa putrefacción.

Se debe en lo posible manejar lo más técnica e higiénicamente el pescado teniendo en cuenta los siguientes pasos:

-Durante su captura: Cuando se les captura con redes, debe procurarse que las redes no sean tan pesadas para evitar que los pescados se revienten con sus propios pesos y así dar paso a la infección bacteriana causa principal de la putrefacción; no se debe perforar su piel ni penetrar en las masas musculares. Una vez capturados deben lavarse para eliminar escamas sueltas, barro y otros cuerpos extraños. Posteriormente se pasa a evisceración y limpieza del contenido intestinal. Se lava nuevamente y se coloca en refrigeración o congelación, suficiente para conservarlo durante unos 15 días. Para conservarlo por más tiempo es indispensable recubrirlo con hielo dentro de la bodega congeladora.

Operación de carga y transporte: Deben mantenerse ciertas normas higiénicas

cas similares a las anteriormente nombradas. Los pescados deben ser colocados de tal manera que no se estropeen los unos con los otros y además que todos esten en contacto con el hielo. En lo posible el pescado debería ser transportado en horas de la noche y en furgones provistos de frío.

Conservación: Los gérmenes de actividad proteolítica, desempeñan en su mayor parte un papel fundamental en la putrefacción del pescado como agentes causales de la misma. Estos gérmenes encuentran en la carne del pescado, condiciones apropiadas para su vida y desarrollo; por efecto de su actividad proteolítica se originan pronto cambios detectables según pruebas de inspección organoléptica.

Estos gérmenes tienen una elevada tasa de multiplicación a temperaturas entre los 5 y 20°C con intensa actividad proteolítica que aún persiste a -1°C. La mayor parte de los filetes que se encuentran a la venta presentan una carga microbiana de 10^4 a 10^5 gérmenes por centímetro cuadrado.

La conservación del pescado por refrigeración, es en el mejor de los casos solo temporal, debido a que el músculo del pescado se autoliza y sus grasas se oxidan a temperaturas poco superiores a los de congelación.

Para el pescado que no va a ser consumido a los pocos días de su captura, se emplea la congelación intensa. A pesar de la profusión con que se emplea el hielo en la industria del pescado, podría mantener más fresco si se usaran cantidades suficientes y se mezclara más profusamente con el pescado. Se entiende que el hielo debe ser fabricado con agua bacteriológicamente buena, ya que de lo contrario estaríamos recontaminándolo.

El pescado congelado deberá almacenarse a -18°C y con una humedad no infe

rior a 90 % en caso de no utilizar el hielo. Este mismo proceso se aplica a toda clase de mariscos.

Putrefacción

La putrefacción del pescado es obra de los microbios. Al morir el pescado aparece libre de ellos, pero poco tiempo después las branquias, mucosa intestinal y piel son invadidas por un pequeño número de bacterias, mas o menos unas 30.000 por centimetro cuadrado, las cuales se multiplican rápidamente llegando a los tres dias con algo de mucosidad a los 120.000.000 por centimetro cuadrado, atravezando lentamente la masa muscular, pasando luego al sistema circulatorio que juega papel importante en la generalización de la putrefacción.

La fermentación pútrida se hace principalmente por bacterias sicrofílas, contribuyendo otros gérmenes como las bacterias Coli, Proteus, Micrococos etc.

CONTROL DE CALIDAD

La carne del pescado es blanca por la ausencia de hemoglobina y algunas variedades de color rosaceo deben su tonalidad a un pigmento denominado antracina.

Al recibirse en el establecimiento o al comprar al menudeo se deben tener en cuenta las siguientes características organolépticas:

- El olor que desprende debe ser agradable y característico que recuerde el agua marina. Cuando no esta fresco, su olor es desagradable, amoniacal y pútrido que empieza a manifestarse en las agallas.

- Los ojos deben ser claros y brillantes llenando completamente sus orbitas, siendo síntomas de alteración las orbitas hundidas y córnea arrugada y opaca.
- Las agallas deben ser de coloración uniforme y rojiza. Algunas personas las bañan con sangre fresca o anilina para aparentar frescura.
- El color del cuerpo debe ser metálico brillante sin presentar coloraciones opacas.
- La carne debe ser firme y elástica a la presión de los dedos.

LA LECHE

Es una secreción de las glándulas mamarias de todos los mamíferos, que se ve aumentada o disminuida según el estado nervioso del animal.

Cuando la vaca está tranquila, por que la estén acariciando, por la succión de un ternero e incluso por escuchar la música apropiada en el establo, el lóbulo posterior de la hipófisis segrega sus hormonas facilitando la salida de la leche. Por el contrario si el animal es maltratado o asustado, sus glándulas suprarrenales segregan adrenalina produciéndole la retención de la leche.

La leche puede considerarse el alimento más valioso para la nutrición humana. Contiene todos los principios nutritivos para la conservación y desarrollo de la vida.

CONTAMINACION

La leche aparte de ser uno de los alimentos más completos, puede ser por-

tadora de gérmenes patógenos causante de enfermedades si se consume cruda. La leche posee escasa cantidad de gérmenes inmediatamente después de la extracción de la ubre. Sin embargo, el contenido microbiano puede ser considerable cuando la vaca posee una enfermedad mamaria; la cantidad de gérmenes aumenta posteriormente con rapidez, al establecer la leche contacto con el aire, los utensilios de ordeño, las manos del operario y a virtud de otras causas de contaminación.

Ya en la cisterna mamaria se contamina por cocos que pueden producir fenómenos de descomposición, si su número es demasiado alto.

Para el hombre es particularmente peligroso la contaminación por gérmenes patógenos que pueden llegar a la leche por el aire o de otras fuentes de contaminación.

La leche normal en condiciones normales inmediatamente después del ordeño, presenta inmediatamente después del ordeño unas 3.000 bacterias por mililitro; la leche de una ubre sin lavar presenta alrededor de unos 20.000 gérmenes por mililitro.

En los recipientes pueden ir desde 100 a millones de gérmenes por mililitro dependiendo de la higiene de los mismos.

Pero al fin y al cabo, para estimar el verdadero valor microbiológico de la leche, es más importante tener en cuenta la clase de microbios presentes que el mismo total, en especial aquellos causantes de enfermedades tales como tuberculosis, poliomeilitis, salmonelosis, disenteria, etc.

NUMERO TOTAL DE GERMENES DE UNA LECHE A DIFERENTES TEMPERATURAS

TIEMPO	N ^o DE BACTERIAS POR MILILITRO.		
	15 ^o C	25 ^o C	35 ^o C
Inicial	9.000	9.000	9.000
Tres horas después	10.000	18.000	30.000
Seis horas después	25.000	172.000	12.000.000
Nueve horas después	46.000	1.000.000	35.000.000
Un día después	5.000.000	57.000.000	200.000.000

ADULTERACION:

Desafortunadamente en Colombia las personas inescrupulosas que buscan el enriquecimiento a costa de la salud del pueblo no son controladas eficientemente por los organismos encargados ya sea por falta de personal capacitado o falta de apoyo a los mismos.

Las principales adulteraciones a que es sometida la leche son:

- Aguado: El agregado de agua a la leche es una de las más corrientes, siendo fácilmente disimulada con la adición de soluciones salinas, suero, harinas y almidones con el fin de corregir la densidad.

A pesar de que es difícil de detectar, ésta se puede lograr mediante la medición de la densidad (1.029) y el punto crioscópico (0.55^oC).

- Aditivos Químicos: Los aditivos más utilizados son el bicarbonato, con

el fin de neutralizar el ácido láctico producido por las bacterias acidolácticas, práctica muy peligrosa ya que impide el cortado de la leche pero adecua el medio para el desarrollo de gérmenes patógenos.

Otros aditivos utilizados, éstos ya como bactericidas o bacteriostáticos son el formol, agua oxigenada, ácido bórico y ácido salicílico. Los dos primeros con el tiempo se van descomponiendo progresivamente.

- Desnatado: La cantidad de grasa contenida en la leche depende de la raza del animal, la clase de alimento, etc, promediando entre 3.2 y 4.4. El porcentaje mínimo aceptado es 3.2.

Muchas veces la leche puede llegar en estado crudo al hotel o restaurante después de varias horas de ordeñada, lo que equivale a decir que es una leche muy acidificada por desarrollo bacteriano lo cual se corta rápidamente incluso muchas veces durante su cocción.

En este caso es mejor verificar la calidad de la leche mediante la prueba de alcohol, haciendo una mezcla con volúmenes iguales de alcohol al 75 % y leche. Si la leche coagula formando grumos mas o menos en forma copiosa tiene un alto grado de acidez y debe rechazarse.

PROCESAMIENTO PARA SU CONSUMO

Antes de que la leche sea distribuida para su consumo, en la planta procesadora se somete a una serie de tratamientos especiales a fin de hacerla apta para la salud.

Clarificación: Generalmente la leche se pasa por una máquina clarificadora centrífuga eliminando el sedimento, células de la ubre, estiércol y algunas bacterias. La eliminación de estas impurezas en la máquina, se faci

lita mediante la distribución de la leche en capas delgadas sobre discos cónicos que giran a alta velocidad. La clarificación en ninguna manera es tá destinada a la eliminación de microorganismos.

Homogenización: Para evitar la separación de la materia grasa en la leche pasteurizada durante el reposo, por diferencia de densidad entre el agua y la grasa, se utiliza la homogenización, que consiste en romper y reducir el tamaño de los glóbulos de grasa a tamaños de 1 a 3 micras dispersándolas por toda la masa de la leche.

Este proceso se logra calentando la leche entre 40 y 50°C y sometiendo la leche a una presión de 100 a 200 atmósferas, enviándola a la cabeza del homogenizador haciéndola pasar por una ranura muy estrecha a gran velocidad dividiendo en esta forma la partícula de grasa.

Pasteurización: Todos los tratamientos destinados a eliminar los microorganismos presentes en la leche, deben tener una eficiencia de reducción mínima del 99.5 % para microorganismos banales y destrucción de todos los microorganismos patógenos, pero manteniendo todos los nutrientes y características organolépticas sin modificación aparente.

La elección del sistema a seguir, depende en lo esencial de la calidad de la leche cruda en cuanto al número inicial de gérmenes. En efecto, a la leche cruda se le hace un contaje bacteriano: si ésta no contiene más de 30.000 por mililitro antes de pasteurizarse y no más de 10.000 después de pasteurizada se le dará calidad grado A. Si no contiene más de 50.000 bacterias antes y no más de 20.000 después de pasteurizada se le dará grado B. Los principales métodos de pasteurización para la destrucción de micro

organismos son:

- Pasteurización Lenta: Se efectúa sobre tanques de doble camisa por donde circula el medio de calefacción y refrigeración.

La leche se calienta a $62-65^{\circ}\text{C}$ y se mantiene con ligera agitación para conservar una temperatura uniforme durante 30 minutos. Su eficiencia es más baja que en la pasteurización rápida.

- Pasteurización Rápida (HTST): Es el procedimiento más altamente difundido y más económico ya que el calor se recupera en un 80 % en las diferentes secciones del intercambiador. Consiste en una serie de placas rectangulares que se unen y ajustan a un tornillo central. La leche circula a lo largo de una de las caras de la placa o de un grupo de éstas y el elemento de calefacción o refrigeración corre a lo largo de la cara opuesta, estando aisladas por uniones de caucho que impiden que se mezclen los líquidos.

El tiempo de retención debe ser mínimo 17 segundos a una temperatura de 72°C , tiempo suficiente para la destrucción del 99.5 % de microorganismos presentes y todos los microorganismos patógenos a excepción de los microorganismos esporulados.

- Pasteurización Alta: Muy utilizada para leches que entran a proceso con un elevado recuento bacteriano. Trabaja a $85-92^{\circ}\text{C}$ siendo notorios los cambios físico-químicos de la leche donde se desnaturaliza aproximadamente el 20% de las proteínas (albúmina y globulina) y pérdidas de un 15% en vitaminas A - B1 - C - D.

UPERIZACION

Actualmente se está utilizando en algunas lecherías con muy buenos resultado

dos este método que consiste en la inyección de vapor a la leche.

La leche es bombeada a los precalentadores en donde alcanza una temperatura de 80°C . Luego por medio de una bomba a presión envía la leche al uperizador en donde se le inyecta vapor saturado a sobre presión de una, 10 atmósferas el cual eleva el producto a 140°C durante unos 2 segundos; luego se produce una expansión en la cámara de vacío, vaporizándose el agua de condensación y enfriándose bruscamente la leche. Con esta temperatura se logra destruir las esporas termoresistentes que no son eliminadas por otros medios de pasteurización.

Es necesario que en el vapor utilizado sea químicamente puro ya que entra en contacto directo con el producto, Es este sistema el fundamental la frescura de la leche que entra al proceso. Leches maduras o con algo de acidez presentan elevados porcentajes de desnaturalización de proteínas.

CONSERVACION

Tan pronto como la leche es pasteurizada se debe enfriar a temperaturas de 10°C o menos con el fin de inhibir el desarrollo de gérmenes acidolácticos que han sobrevivido a las temperaturas de pasturización.

La conservación de la leche se lleva a cabo por medio de la refrigeración a temperaturas comprendidas entre los 2 a 4°C y hermeticamente sellada.

Si la leche se llega a almacenar destapada y en presencia de otros alimentos con olores fuertes, ésta fácilmente los va a asimilar rebajándose su calidad. Una leche pasteurizada y refrigerada, a las 24 horas mantiene su calidad bacteriológica, mientras que sin refrigerar el valor inicial de gérmenes, por ejemplo de 20.000 por mililitro, sube a valores por arriba

de 10'000.000 de gérmenes por mililitro.

MANTEQUILLA

La mantequilla se fabrica hoy a partir de la crema pasteurizada, en la cual la mayoría de cuyos gérmenes han sido destruidos.

Como conservador, la sal juega un papel importante en la mantequilla: contiene aproximadamente de 2 a 3 gramos de sal disuelta en 13 gramos de a - gua por 100 de mantequilla.

Por su elevada concentración salina en la pequeña concentración de agua presente, la mantequilla es muy resistente a los microorganismos, mas no a los cambios fisicoquímicos, principalmente la oxidación por acción de la luz y el calor.

Las probabilidades de que se altere y la clase de alteración depende del ambiente en que se almacene y consistencia y clase de empaque.

Para la buena conservación de la mantequilla, debe evitarse la acción del oxígeno, el calor, la luz y algunos metales que actúan como catalizadores almacenándose a temperaturas que van desde los 5 a los -17°C , según el tiempo que se vaya a almacenar.

El calor produce enranciamiento que empieza en la parte externa y avanza hacia el interior, favorecida por la acción del *Penicillium Glaucum*.

El oxígeno libre también produce oxidación o enranciamiento, pero se evita con la envoltura bien adherida a la mantequilla. Los metales como el cobre o aleaciones de éste, también favorecen la oxidación de la mantequilla además de darle un sabor metálico.

Como la mantequilla y la margarina son productos fáciles de fundir, se ha empleado el uso del hidrógeno en la industria para endurecerlas. El aceite se calienta en una corriente de hidrógeno en presencia de níquel como catalizador con el fin de que se rompa el enlace etilénico de los ácidos grasos insaturados para fijar el hidrógeno.

LECHES FERMENTADAS

Bajo la acción de los gérmenes, la leche entra en fermentación y se incrementa la solubilidad de las proteínas, siendo más fácilmente digeridas que las de la leche no ácida.

Los preparados fermentados de la leche han recibido multitud de nombres en diferentes pueblos. En las naciones volcánicas, en el norte de Africa y en muchos pueblos de Asia Menor, las leches agrias son muy populares, a las cuales se le atribuyen efectos benéficos sobre el organismo y está perfectamente demostrado:

- Por la presencia en dichas leches de fermentos lácticos, capaces de modificar la flora intestinal, atenuando los ataques virulentos de los microbios del tubo digestivo y defendiendo al organismo de los colibacilos y las autointoxicaciones que de ellos se derivan.
- Por la pectonización de la caseína, con lo que la digestibilidad de la leche se encuentra considerablemente aumentada.
- Por su riqueza en ácido láctico que no solo favorece la secreción de la mucosa intestinal, sino que además está considerado como un vitalizador del cerebro.

Las leches fermentadas pueden clasificarse en dos grupos:

- Leches ácidas que ofrecen una cuajada pastosa y consistente, homogénea y de sabor agrio, aunque este puede modificarse mediante sus tancias correctoras y edulcorantes. Entre este grupo de leches fermentadas, mencionamos el más conocido que es el Yogourth.
- Leches fermentadas ácido alcohólico que poseen diversas cantidades de ácido láctico y alcohol como el Kumis.

KUMIS:

Para el proceso del kumis se utilizan las bacterias acidolácticas Streptococcus Lactis y Streptococcus Cremoris, productoras de ácido láctico y la levadura Thorula productora de alcohol.

En la actualidad, para prepararlo se puede emplear leche de vaca o mejor la de cabra. Cualquiera que sea la clase de leche que se utilice para ello, se la introduce en botellas semejantes a la de champaña procurando que no ocupen más de la mitad de su capacidad y luego se le hace hervir a baño maria durante diez minutos. se deja enfriar la leche, y cuando es te tibia se le siembra el cultivo de microorganismos, poniéndose luego la botella a 37°C, hasta que la leche se cuaje, manteniéndose así durante la cual se debe agitar dos o tres veces; transcurrido este tiempo se debe enfriar enfriar a 7°C o un poco menos y mantenerse así hasta su consumo.

YOGOURTH:

Para la fabricación del yogourth se deben seleccionar leches, como en el kumis, deben ser de la mejor calidad. Los pasos a seguir durante su pre-

paración son los siguientes:

- Antes de la inoculación de las bacterias acidolácticas, la leche se debe calentar a temperaturas de 95°C , hasta que se haya evaporado ojalá en un 30 %. También se utiliza el sistema de agregarle un poco de leche en polvo, en vez de la evaporación.
- El cultivo añadido a la leche debe contener las bacterias Streptococcus Thermophilus y Bacillus Bulgaricus. Dicho cultivo se inocula en la leche, cuando aún está un poco caliente en una proporción de tres litros por cada 100 de leche a fermentar y mantenerla a más o menos 48°C en baño maria durante unas tres horas.

Tan pronto se obtiene la cuajada, se debe enfriar a 7°C o algo menos.

Algunos investigadores han comprobado que la digestibilidad, tanto del kumis como del yogourth, son superiores a la leche. Admiten que el 32 % de ésta se digiere al cabo de una hora de haberse consumido, el 44% a las tres horas, mientras que el 92 % de éstas leches fermentadas se digiere a la hora de haberse consumido. También experiencias modernas han demostrado que los lactobacilos ayudan a la absorción por el organismo del calcio y el fósforo, además de combatir algunas enfermedades infantiles como el estreñimiento.

ESQUEMA DE ELABORACION DE KUMIS

Leche parcialmente descremada.

Homogenizar a 200 Km/cm² a 60-65°C.

Pasteurizar a 90°C por 1-3 minutos.

Enfriar a 26-28°C.

Adicionar 30 % de cultivo.

Agitar (para incorporación de aire).

Incubar hasta pH 4.7-4.5

Agitar (incorporación de aire).

Enfriar a 20°C.

Mantener 2 horas a 20°C.

Envasar.

Enfriar a 4 - 6°C.

PH final 4.0 - 3.6.

Alcohol 0.7 - 2 % .

ELABORACION DE YOGOURTH LIQUIDO

Leche estandarizada al 3 % de grasa.

Tratar a 90-95°C por 1-3 minutos.

Homogenizar a 200-220 Kgm/cm² a 65-70°C.

Enfriar a 40-43°C.

Inocular con 2-3 % de cultivo para yogourth.

Incubar durante 2½-3 horas.

Titulación: 100-120 ml NaOH 0.1N/100 ml.

Homogenizar a 70-100 Kgm/cm² a temperatura de incubación.

Adicionar 15 % de azúcar y sabores.

Refrigerar rapidamente a 4-5°C.

Envasar y mantener a 4°C.

PH final: 4.5

QUESOS

Los quesos pueden hacerse con leche de cualquier mamífero, pero la mayor parte se hace con leche de vaca. Lo importante es que provenga de animales sanos y que sea de buena calidad bacteriológica.

El queso se puede definir como el producto elaborado a base de cuajada de la leche que se obtiene mediante la coagulación de la caseína de la leche por la enzima llamada renina y por la producción de ácido láctico, mediante la acción de gérmenes acidolácticos.

Los tipos básicos de quesos que se desarrollan son productos de diversas clases de leche, diferentes condiciones ambientales regionales y mejoras graduales que resultaron de la experiencia. Hay más de 800 clases de que sos, pero muchos de ellos describen en realidad, productos similares elaborados en diferentes países y de diferentes tamaños y formas. Todos ellos sin embargo, pertenecen a unos 18 tipos de quesos naturales, que re flejan los diversos procesos empleados en su elaboración. Estos incluyen el Brick, Camambert, Edam, ^ACeddar, Limburger, Neuchatel, Parmesano, Provolone, Romano, Roquefort, Gruyere, Queso Crema, Emmental y Requesón.

La conversión de la leche en queso, puede dividirse en cinco partes diferentes, siendo numerosas las variaciones de quesos que se conocen.

- Preparación e inoculación de la leche con bacterias acidolácticas y re nina.
- Coagulación de la ~~cuajada~~. leche
- Prensado de la cuajada
- Salado.

- Maduración o sazón.

PROCESO:

1- Antes de someterse la leche a su coagulación, puede someterse a diversos tratamientos. Para proporcionar el contenido de grasa deseado en el producto final, se puede por ejemplo, ajustar la composición de la leche ya sea añadiéndole crema a la leche, o quitarle parte de la grasa; o bien agregarle sólidos lácteos sin grasa. Para algunas variedades muy duras, es necesario un contenido bajo de grasas, mientras que las variedades blandas exigen un alto contenido en ella.

La pasteurización de la leche se lleva a cabo para la producción de casi todos los tipos de quesos, con el fin no solo de destruir todos los microorganismos patógenos, sino también muchos tipos de bacterias que son fuente en potencia de descomposición.

La formación de ácido láctico por bacterias, es necesario para la producción de todas las especies de quesos, cumpliendo funciones muy importantes como:

- Ayudar a impedir la proliferación de microorganismos indeseables durante la confección y maduración del queso.
- Hace que la cuajada se contraiga, favoreciendo así el escurrimiento del suero.

El tipo de microorganismos utilizados en el cultivo iniciador, viene determinado principalmente por el tipo de tratamiento térmico dado a la cuajada durante su fabricación.

Si no se calienta la cuajada o si ella se calienta hasta los 38°C, se u-

utiliza el *Streptococcus Lactis* o *Streptococcus Cremoris* o ambas a la vez. Para los quesos que se calientan con temperaturas elevadas de proliferación y alta resistencia al calor por parte de los microorganismos, se utilizan el *Streptococcus Thermophilus* y *Bacillus Bulgarico*.

A menudo los queseros dejan madurar o la conservan a temperaturas favorables para permitir que los microorganismos iniciadoras formen una pequeña cantidad de ácido, antes de añadir el cuajo o renina.

2- La coagulación de la leche, es el término que se emplea para indicar el cambio del estado de la leche de líquido a sólido o a gel, por sinerización de la caseína. En la cuajada quedan la mayor parte de la grasa, el fosfato de calcio y lógicamente la caseína. Cuando se retira la caseína o la cuajada, el líquido o suero que queda contiene lactalbúmina y globulina, las llamadas proteínas del suero.

3- Para todos los tipos de queso, se hace prensar la cuajada para que pierda agua y adquiera mayor firmeza. El escurrimiento del suero, se facilita cortando la cuajada en pequeños trozos, revolviéndola y sometiéndola a presión.

4- Luego de que la cuajada ha sido moldeada y escurrida, se somete a agua con porcentaje alto de sal. Entre las diversas funciones que la sal ejerce en el queso, está la de contribuir a su sabor, además de ayudar a combatir la proliferación de microorganismos indeseables.

5- La maduración de los quesos se presenta de dos formas fundamentalmente diferentes: en una el queso se guarda en condiciones que desalientan la proliferación en la superficie y limitan la actividad de los microor-

ganismos y enzimas que hay dentro de la masa. El procedimiento se sigue para los quesos duros. Se puede añadir sal a la cuajada antes del presado o el queso ya sometido a este proceso puede salarse exteriormente. Por regla general estas variedades maduran lentamente y se guardan por periodos de tiempo relativamente largos. La humedad relativa del aire del cuarto de curado se mantiene bastante baja para impedir la proliferación superficial o bien los quesos se recubren con parafina o una película plástica. En el otro procedimiento, el queso se conserva en condiciones que favorecen la proliferación de microorganismos en la superficie. Todos los quesos blandos se hacen madurar de ésta manera. Los semiblandos son puestos a madurar bajo una combinación de éstos dos métodos.

CONSERVACION:

Cuando menos una de las razones para convertir la leche en queso, es aumentar el tiempo de almacenamiento de la leche transformada.

Por lo general el tiempo de conservación, va en aumento a medida que se va suprimiendo más y más el agua; el requezón con un contenido de humedad de 70 a 80 % no se conserva más que una semana o 2 en circunstancias normales de refrigeración; Los quesos blandos madurados se guardan unas pocas semanas; los semiblandos unos 2 o 3 meses y los duros hasta un año o más.

Las temperaturas de almacenamiento varían de 0 a 7°C dependiendo de el tipo de queso: para los blandos 0°C, para los semiblandos 4°C y los duros unos 7°C.

Las razones para que un queso madurado no se descomponga tan facilmente

se debe a las cantidades de ácido láctico producido durante la maduración, además de la sal adicionada durante su proceso.

DESCOMPOSICION:

Aunque determinadas especies de mohos son esenciales para la maduración de algunas variedades de Quesos, la proliferación de ellos en la mayoría de quesos es indeseable, no solo por razones estéticas, sino debido también al mal sabor.

Otra descomposición es la producción de gas, debido al desarrollo de bacterias con producción de gas lo cual hace que el producto tenga malos olores y mal olor.

CLASIFICACION:

- Blandos:

Sin madurar:

Con poca grasa. Requesón y queso fresco.

Con mucha grasa: Queso crema, Neuchatel.

Madurados: Brie, Canambert, Roquefort, etc.

- Semiblandos:

Madurados principalmente por bacterias: Brick, Munster,

Madurados por otros microorganismos en la superficie: Limburger, Trapista,

Canambert.

Madurados principalmente por mohos en el interior: Roquefort, Gorgonzola,

Stilton.

- Duros:

Madurados por bacterias, sin ojos: Cheddar, Casuocavallo.

Madurados por bacterias con ojos: Emmental, Gruyere.

- Muy Duros:

Madurados por bacterias, para rayar: Masiago, Viaso, Parmesano, Romano.

- Quesos de Suero:

Ricotta, Requeson.

DEFECTOS DE LOS QUESOS

Las exigencias de cada tipo de queso pueden variar un poco, dependiendo de las condiciones climáticas en el lugar de consumo.

Por ejemplo, los quesos para zonas tropicales se elaboran con menor cantidad de humedad y mayor contenido de sal y también se buscará que sea más ácido.

Hay defectos que son inherentes y específicos de determinados tipos de quesos mientras otros son comunes a un gran número de tipos, sino a todos. Por otro lado, ciertas características consideradas como defectos en algunos quesos son típicas de otros tipos de quesos.

Los defectos más corrientes, pueden ser originados por fermentaciones anormales provocadas por agentes ya existentes en la leche o que entran posteriormente por contaminación.

HINCHAZON

La hinchazón se caracteriza por una convexidad más o menos pronunciada de las superficies planas del queso, provocada por fermentaciones gaseosas

conformación de numerosos ojos. El queso cuando es golpeado produce un sonido hueco.

Este defecto aparece en general alrededor de 10 días a 2 meses después de la fabricación. La velocidad de desarrollo del defecto, depende de la temperatura de conservación de la humedad y el PH del queso.

En algunos quesos se presentan cavidades con 10 cms o más de diámetro, provocando algunas veces grietas en la superficie del queso.

Generalmente se llama a esta fermentación "Butírica" por que el ácido butírico es el producto predominante. Es provocado por Clostridios esporóje nos anaerobios termoresistentes a 80°C durante diez minutos y por esto no pueden ser eliminados por la pasteurización.

PUTREFACCION BLANCA

Se caracteriza por la aparición de zonas limitadas de putrefacción con aspecto blanco, de olor nauseabundo y consistencia muy blanda.

El agente causante es el Bacillus Putrificus que se desarrolla a temperaturas medias y un PH no inferior a 5.5. Es debida por la excesiva humedad del queso.

PUTREFACCION CENIZA

Aparece por lo general después de 3 a 5 meses con una coloración ceniza azulado, algunas veces de color café oscuro en ranuras del queso.

El gusto es al principio nauseabundo, fecal, pero después de dos meses re cuerda al del ajo. Es provocado por el bacterium Proteolitico. Este de - defecto se evita por medio de la higiene rigurosa de trabajo y buenos fer - mentos lácticos.

AVES

El consumo de las aves de corral esta generalizado en el país, para las gallinas y pavos provenientes de granjas avícolas. Actualmente en las fábricas modernas, las aves se procesan operación, vía monorriel. Las aves vivas se amarran, se inebilizan, se sangran y luego se escaldan para facilitar el desplumado. Después se destripan y luego se lavan, ~~se secan~~, se enfrian y se empacan. Finalmente se congelan si la operación así lo requiere. Casi todos los principios de conservación de las carnes, pueden aplicarse a las aves, si bien el desplumado y evisceración de las mismas da lugar a problemas distintos. Como el sacrificio de mamíferos en la producción de la carne, el método de matanza y sangría de las aves tienen un efecto importante en la calidad final del producto.

Los métodos modernos implican el corte de la vena yugular estando suspendido de las patas para la sangría. Las desplumadas en frío son más resistentes a la descomposición de las escaldadas o semiescaldadas, debido a que la piel está menos lesionada, sin embargo es mayor la cantidad de cañones de plumas que quedan adheridas.

SACRIFICIO Y SANGRADO: Por lo general no se alimenta a las aves durante las doce horas que preceden al sacrificio, a fin de asegurar que sus buches esten vacios, lo cual contribuye a la limpieza de la operación.

El sangrado tiene que ser muy completo.

ESCALDADURA: Después del sangrado se pasa a las aves por un tanque escaldador. La escaldadura afloja las plumas y facilita el desplumado y la eliminación del plumón. Cuanta más alta sea la temperatura menor será el tiempo

no requerido, pero el control estricto de temperatura y tiempo es muy importante ya que, si el calor es excesivo, existe el peligro de que las máquinas desplumadoras desgarran pedazos de la piel. La escaldadura se puede lograr a 60°C en 45 segundos, o con mayor seguridad y menor peligro del desgarramiento de porciones de la piel, a 52°C en unos dos minutos. Es preciso adoptar las condiciones óptimas para toda clase de aves que se prepara.

DESPLUMADO: Por lo común el desplumado, se hace mecánicamente mediante un aparato con un sinnúmero de dedos de hule rotatorio. Este elimina todas las plumas con excepción de un poco de plumón que después se quita a mano.

DESTRIPIADO: Generalmente se hace en cuarto frío reservado para ese fin.

El destripado incluye la inspección de las vísceras por un veterinario. En ocasiones emplean tubos de succión para desalojar los pulmones y otros órganos difíciles de desalojar. Se lavan las aves cuidadosamente antes de someterlas a inspección.

ENFRIAMIENTO: Las aves lavadas se enfrían, reduciendo su temperatura de unos 32°C a unos 2°C aproximadamente para prevenir la descomposición bacteriana y conservar la calidad. El enfriamiento se logra por medio de hielo picado del que las aves absorben una pequeña cantidad de humedad, lo cual las hace más succulentas.

EMPAQUETADO: Ahora las aves clasificadas se pueden empacar como aves frescas, en cajas rodeadas de hielo picado. En este caso hay que mantenerlas a una temperatura inferior a 5°C y llevarlas rápidamente a los distribuidores al menudeo, ya que solo se podrán conservar tan solo unas pocas

días. El tiempo de conservación dependerá de las bacterias que lleve. Si esta fuere de unos 10.000 microorganismos por centímetro cuadrado, que no es poco común se desarrollarían olor y lama en unos 6 días aún a 5°C. A fin de prolongar su vida de almacenamiento, se emplean bolsas que permiten el paso de poco oxígeno y poca humedad y se les congela. En este caso se hace que las bolsas estén justas y las aves se empacan haciendo el vacío, eliminando parte del aire, ya que la carne del pollo es muy susceptible a la oxidación.

CONSERVACION: Las aves destinadas a conservación por refrigeración se deben almacenar a temperaturas de 2°C, siendo de todas formas su almacenamiento corto.

Si la congelación es rápida y se practica pronto, a temperaturas comprendidas entre los -17°C a -29°C con una humedad relativa de 90 a 95 %, las aves pueden conservarse en buenas condiciones durante unos 3 a 4 meses.

La congelación rápida es de desear por que da al ave un aspecto agradable y porque los pequeños cristales que se forman dentro de las fibras musculares no alteran su textura.

La congelación lenta, por el contrario ocasiona cristales grandes que rompen las fibras, presentando la carne un aspecto más oscuro y flaxido.

Prescindiendo de la velocidad de congelación las aves enteras no exudan en la descongelación.

ALTERACIONES:

Entre las alteraciones cadavéricas de mas interés, son la maduración y la putrefacción.

La maduración es consecuencia de fenómenos autolíticos que se suceden en el músculo por descomposición incipiente, adquiriendo un olor agradable y aumentando su digestibilidad. Cuando esta maduración o autólisis rebasa ciertos límites, se produce una alteración microbiana, con escisión de la molécula proteica con liberación de sustancias fétidas especialmente ácido sulfídrico.

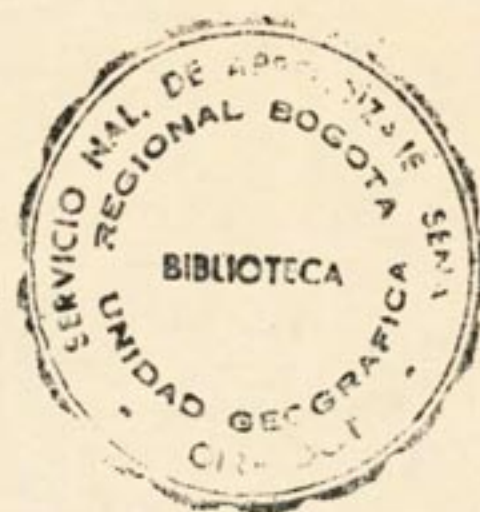
El punto apropiado para la precoz localización de la alteración pútrida de la carne de ave, es la masa adiposa retroperitoneal, haciendo un corte profundo entre la parte interna del muslo y la pared abdominal en la cual se observan coloración anormal, que va desde el color rojo cobre al color verdoso.

Las causas indirectas de putrefacción de las aves son:

- Desangrado incompleto o excesivamente lento.
- Evisceración tardía o defectuosa.
- Enfermedades del animal antes del sacrificio.

Contajes bacterianos de la piel de aves desplumadas realizados durante varios periodos, han demostrado que en ella existen no menos de 250.000 gérmenes por gramo de piel y pocos en la carne subyacente. La evisceración aumenta la contaminación bacteriana a partir del tracto digestivo.

Entre los microorganismos encontrados en la piel, extremidades y superficie de los cortes de la carne, se encuentran Pseudomonas Achromobacterium Coliformes, Micrococcus, Proteus y otros.



HUEVOS

El hombre consume huevos procedentes de diferentes aves domésticas, pero el volúmen económico de éste producto esta presentado en su casi totalidad por los huevos procedente de gallina.

COMPOSICION:

Los huevos contienen aproximadamente 2 partes de clara por parte de yema en base al peso. El huevo entero contiene alrededor del 65 % de agua, 12% de proteína, y 11% de grasa. Pero las composiciones de la clara y la yema difieren considerablemente. Practicamente toda la grasa está en la yema, y cuando los huevos se separan en la clara y yema para determinados fines, es importante no mezclarlas, ya que aún una cantidad muy pequeña de grasa afectaría en forma adversa la capacidad de la clara de batirse. El 12 % de sólidos de clara de huevo está compuesto casi exclusivamente por proteínas, la yema es rica en vitamina A, D, E, y K, solubles en la grasa, y en fosfolípidos, entre ellos un emulsionante, la lecitina. Desde el punto de vista nutritivo, los huevos constituyen una buena fuente de grasa, proteínas, vitaminas y minerales, especialmente el hierro.

CONSERVACION

Los huevos frescos destinados a congelar o deshidratarse también pueden almacenarse antes del procesamiento. Se conservan mejor a una temperatura muy poco superior a su punto de congelación. Una temperatura de -1°C en la bodega es ideal; afin de reducir al mínimo la pérdida de humedad relativa suele mantenerse hasta el 90 %. En el almacenamiento en frio,

correctamente regulado, la calidad que corresponde a la categoría A puede conservarse hasta por 6 meses. Inmediatamente después de que se les pone y durante el almacenamiento, los huevos pierden dióxido de carbono a través de cascarón poroso, volviéndose así más alcalinos. La pérdida de dióxido de carbono también se asocia con la pérdida de frescura, y la estabilidad en el almacenamiento se prolonga si se les conserva en una atmósfera de dióxido de carbono a fin de disminuir la pérdida de éste gas.

Empero, es más usual bañar los huevos destinados a almacenarse con un aceite mineral ligero. Este cierra los poros de la cascara, retardando así la pérdida, tanto de dióxido de carbono como de humedad.

Otro método de prolongar su vida de almacenamiento se conoce como termo estabilización. Los huevos se sumergen en agua caliente o aceite caliente por un periodo breve a fin de que se coagule una capa delgada de albúmina por todo el interior de la cáscara, para sellarla. El calor empleado también mata algunas de las bacterias de la superficie.

PERDIDAS EN LA CALIDAD DE HUEVOS A DIFERENTES TEMPERATURAS

ALMACENAMIENTO EN MESES	TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN °C.		
	1.5	7.0	20
1	100 %	95 %	35 %
3	80 %	50 %	0
6	70 %	0	0

Se ha dedicado mucha atención al estudio de métodos para conservar los huevos, pues son un alimento que se altera con facilidad. La protección de la cáscara contra el ataque microbiano por los métodos normalmente usados se consigue conservando la cáscara seca y el huevo frío, evitando al mismo tiempo la destrucción de la delgada capa superficial de material proteináceo de la cáscara llamada cutícula.

Las membranas externas e internas que forman la cáscara protegen mecánicamente contra la invasión bacteriana, pero ciertos tipos de bacterias pueden crecer a través de ellas. Con el paso del tiempo se producen cambios en las membranas que favorecen la multiplicación de las bacterias. La velocidad de los cambios físicos y químicos que el huevo sufre depende de la temperatura y tiempo de almacenamiento y de la humedad relativa y composición de la atmósfera en que se mantiene.

Los huevos requieren cuidados especiales previos para su conservación en forma tal que no pierdan sus cualidades alimenticias, bajo la norma de que los huevos, al igual que todas las normas orgánicas perecederas, puedan conservarse si al ser sometidas a dicho proceso son irreprochables desde el punto de vista higiénico y sanitario.

El primer requisito que debe reunir un huevo para ser susceptible de mantenerse sin alteración de sus componentes, es la propia edad de dicho alimento, de manera que únicamente pueden y deben conservarse huevos frescos. La integridad de la cáscara es otro requisito indispensable, de manera que no deben ser conservados por ninguno de los procedimientos que existen, huevos que tengan la más mínima grieta, adelgazamiento de la cáscara.

La limpieza del cascaron es también operación indispensable, ya que cualquier sustancia extraña adherida a la superficie del huevo ocasiona un peligro permanente de contaminación.

De lo expuesto anteriormente se deduce que los huevos antes de pasar a la conservación deben ser rigurosamente inspeccionados.

Grandes cantidades de huevos, para el uso en la fabricación de alimentos se conservan mediante la congelación. Estos huevos no se congelan en el cascaron, sino en forma líquida, ya sea enteros o separados en yema y clara o en varias mezclas de yema y clara, para usos especiales.

La congelación se hace generalmente en una cámara frigorífica con aire circulante a -30°C , y suele requerir entre 48 y 72 horas.

La clara de huevo y los huevos enteros se pueden congelar en su forma natural, pero la yema no se puede congelar sin aditivos, ya que sin ellos se pone gomosa y espesa, una condición conocida como gelación.

La gelación de la yema de huevo al congelarse se previene mediante la añadidura de azúcar o sal nivel del 10 % de glicerina al nivel del 5 %.

La yema con azúcar se vende a panaderos, confiteros y otros fabricantes de mayonesa, como por ejemplo pueden usar yema con sal. Estos ingredientes se disuelven en la yema durante la operación de mezcla y antes del colado.

ALMACENAMIENTO DE LOS HUEVOS

TEMPERATURA A $^{\circ}\text{C}$.	HUMEDAD RELATIVA %
0	72
1	69
2	65

TEMPERATURA °C	HUMEDAD RELATIVA %
3	61
4	57
5	54

INFECCION BACTERIANA:

Como se ha dicho ya, el contenido de los huevos acabados de poner está estéril. Sin embargo, la superficie de la cáscara puede contener muchas bacterias, sobre todo cuando se mancha con el excremento de la gallina. Aún cuando la cáscara no este agrietada, puede estar permeable a la invasión de bacterias a través de sus poros naturales. Cuando los huevos se lavan, es fácil que la cutícula de la cáscara quede eliminada. Si el lavado no es completo y no se secan los huevos, es especialmente probable que algunas bacterias pasen junto con el agua a través de la cáscara. Si los huevos se lavan con agua caliente, el aumento de la temperatura puede hacer que los gases en su interior se dilaten y se escapen por los poros. Luego cuando el huevo se enfria, puede resultar una reducción de la presión dentro de la cáscara hacia dentro del huevo a través de los poros. Si hay una cantidad suficiente de bacterias, el huevo puede pudrirse. Obviamente, el peligro es mayor cuando las cáscaras tienen grietas. Es principalmente perjudicial su contaminación con gérmenes capaces de desarrollarse a bajas temperaturas como Pseudomonas, Proteus y Salmone - lla.

FRUTAS Y HORTALIZAS

Nuestro país es netamente un país tropical conformado por cordilleras y valles en donde se alternan diferentes climas con producción de gran variedad de frutas y verduras. Sin embargo su explotación y comercialización es muy incipiente, llegando a pérdidas, por decir algo, escalofriantes: 2'000.000 de toneladas anuales hay pérdidas aproximadas de 700.000 toneladas en el mismo periodo. En solo la central de Corabastos hay aproximadamente pérdidas diarias de 15 toneladas, debidas a los malos procesos de recolección, empaque, transporte y conservación.

DEFINICION:

Las hortalizas y frutas tienen muchas semejanzas con respecto a su composición, métodos de cultivo y cosecha, peculiaridades de almacenamiento y procesamiento. En efecto, muchas hortalizas pueden ser consideradas como frutas en sentido botánico exacto. Sin embargo la diferencia, entre frutas y hortalizas fue hecha sobre la base de su uso. Las clases de plantas que generalmente se comen durante el curso de una comida principal son consideradas como hortalizas. Las que comunmente se comen como postre son consideradas frutas. Esta es la diferenciación hecha por productores y consumidores. Sin embargo, se dan las siguientes definiciones para poder distinguir las mejor:

CEREALES Y GRAMINEAS: Son semillas secas de aquellos miembros de la familia de las gramíneas y son los alimentos vegetales más importantes consumidos por el hombre. Los más importantes son el trigo, maíz, arroz, ceba-

da, avena, etc. Son la principal fuente de carbohidratos, aunque también contienen proteínas, grasas, algunas vitaminas y minerales.

Los granos o cereales con una humedad entre 12 y 14 % pueden ser almacenados por varios años a temperaturas frescas.

LEGUMBRES: Siguen a los cereales en importancia como fuente de alimento humano. Las legumbres son la carne del mundo vegetal y se asemejan a la carne animal en su valor alimenticio proteínico, principalmente el frijol y la soya, consumiéndose en sus formas frescas, fermentadas o secas. Los guisantes o arvejas también son legumbres de alto valor como alimento. Otras legumbres muy conocidas son las lentejas y el maní.

RAICES Y TUBERCULOS: Las raíces de las plantas y las raíces modificadas como órganos de almacenamiento para las plantas, son también importantes como alimentos. En éste grupo de alimentos que proporcionan la mayor parte de los carbohidratos de la dieta humana y por tanto de calorías, tenemos la zanahoria, remolacha, nabos, rábanos, papas, yuca, arracacha, etc.

HORTALIZAS: Las hortalizas como alimentos son los que mayor cantidad de vitaminas y sales minerales proporcionan al organismo. Son numerosas las clases de hortalizas que conocemos, tales como la cebolla, apio, cilantro, coliflor, repollo, lechuga, perejil, veronjena, acelga, etc.

FRUTAS: Son ovarios maduros de una flor, cuya porción comestible es la parte carnosa que cubre la semilla. Las frutas y hortalizas pueden ser divididas en grupos de acuerdo con su uso principalmente.

Las frutas hortalizas como calabazas, pepinos, tomates, son frutas técnicamente, pero se comen como hortalizas.

Generalmente cuando hablamos de frutas, entendemos los productos de arboles y bayas. Los primeros comprenden frutas tales como la manzana, pera, limón, naranja, mandarina, duraznos, mamey, mango, etc. Las frutas de baya incluyen fresas, moras, frambuesa, etc.

CONSERVACION:

El control adecuado de frutas y hortalizas, desde su recolección hasta su consumo, evitará una gran pérdida de los mismos debido a los recipientes sucios y mojados, a los golpes o de juntar el producto bueno con el descompuesto.

Las frutas y hortalizas una vez recolectadas, continúan viviendo gracias a sus enzimas naturales, liberando vapor de agua y calor.

Cuando el fruto está unido a la planta, el agua se elimina por transpiración, pero es repuesta por la savia que llega de las raíces; en el fruto aislado en cambio, no hay compensación y la pérdida de agua se traduce a pérdida de peso considerable y marchitamiento. En los frutos provistos de corteza gruesa, la evaporación queda muy reducida, gracias a ésta protección natural.

El uso de las bolsas de polietileno se ha incrementado notablemente en el almacenamiento de vegetales y a no ser que vayan perforadas, su uso se debe limitar: los vegetales al liberar calor y vapor de agua, si van empacadas en bolsas sin perforar, estos se irán acumulando dentro del empaque acelerando la maduración y descomposición.

Dentro de los diferentes métodos para la conservación de los vegetales, los que más interesan a nivel hotelero, tenemos el escaldado, la refrigera

ración y congelación.

ESCALDADO: La mayoría de los vegetales deben ser calentados para neutralizar las enzimas naturales, antes de ser expuestos al procesamiento de conservación a temperaturas bajas. El escaldado es esencial cuando las hortalizas van a ser congeladas, ya que las temperaturas bajas son incapaces de detener totalmente la acción de las enzimas, mientras que el calor las inactiva por desnaturalización de la parte proteica.

Debido a que varios tipos de hortalizas difieren en tamaño, forma, conductividad de calor y niveles naturales en sus enzimas, el tratamiento de escaldado está establecido sobre base experimental; cuanto más grandes sean las partes del alimento, tanto más tiempo se necesita para que penetre el calor.

TIEMPO DE ESCALDADO A TEMPERATURAS DE 100°C.

Brocoli.	3 Mtos.
Repollo.	1.5 Mtos.
Coliflor.	3 Mtos.
Maíz tierno.	4 Mtos.
Espinaca.	1.5 Mtos.
Acelga.	1.2 Mtos.
Arveja.	3 Mtos.
Habichuela.	3 Mtos.
Zanahoria.	4 Mtos.
Remolacha.	4 Mtos.

Inmediatamente después del escaldado, el producto, se debe dejar secar y