



78
21

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

**ENVASES Y EMPAQUES UTILIZADOS EN
LA INDUSTRIA LACTEA**

**TRABAJO ESCRITO
VIA CURSOS DE EDUCACION CONTINUA**

Que para obtener el titulo de
QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA
p r e s e n t a

JEANETT DEL ROCIO PEREDA RUIZ



México, D. F.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO

Presidente: Prof. María Elena Cañizo Suárez
Vocal: Prof. Federico Galdeano Bienzobas
Secretario: Prof. José Antonio Rodríguez Tarango
1er Suplente: Prof. Amelia María de Guadalupe Farrés González Saravia
2do. Suplente: Prof. Ruth Villaseñor Gutiérrez

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA

Oriente 12 No. 24, Edificio A Depto. 404
Unidad Habitacional Arboleda San Carlos
Ecatepec de Morelos, Estado de México.
C.P. 55080

~~NOMBRE DEL ASESOR DEL TEMA:~~


Ing. José Antonio Rodríguez Tarango

NOMBRE DEL SUSTENTANTE:


Jeanett Del Rocio Pereda Ruiz

A mis padres:

Por el esfuerzo realizado para que pudiera recibir la mejor de las herencias, mi carrera profesional; por esa lucha incansable para que lograra la culminación esperada; por esa gran confianza, seguridad y apoyo que siempre me brindaron, pero sobre todo por ese gran amor que fue la base de mi desarrollo.

A mi esposa:

Por estar siempre a mi lado en todas las retas a vencer; por su comprensión, cariño y dedicación con el que me apoyó desde el inicio hasta el final y por ese maravilloso amor con el que alimenta mi vida día con día.

A mi amiga Lily Chávez:

Por su amistad y apoyo que me brindó para la realización de este trabajo.

A Dios:

*Un profundo agradecimiento por haberme
dado la vida y la oportunidad de realizarme
como persona y ahora como profesionalista
por lo cual yo consagra mis obras al
Señor.*

INDICE

**INTRODUCCION
JUSTIFICACION
OBJETIVO GENERAL
OBJETIVOS PARTICULARES**

CAPITULO I

GENERALIDADES DE LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS 6 - 30

CAPITULO II

LEGISLACION DE LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS 32 - 42

CAPITULO III

ASPECTOS GENERALES DE LOS MATERIALES DE EMPAQUE 44 - 77

CAPITULO IV

EMPAQUES UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA LACTEA 79 - 92

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 94 - 95

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFIA 97 - 99

INTRODUCCION:

Desde el inicio de la humanidad, el hombre tuvo que alimentarse tomando los productos que la naturaleza le brindaba.

Fue así como el hombre empezó a descubrir que a partir de la ubre de la cabra se obtenía un líquido blanco de un sabor agradable, comenzando de esta manera la ingestión de la leche.

Es difícil hablar de los orígenes del uso de la leche de los rumiantes en la alimentación humana, sin embargo, existen evidencias de que entre 6000 y 8000 años a de C. en Asia y en el noreste de África domesticaban el ganado vacuno y empleaban su leche. Por otro lado, en la India criaban ganado bovino 2000 años a de C. Escritos egipcios de 3000 años antes de nuestra era, dicen que ya en aquella época usaban al becerro para estimular la producción de leche. En Grecia, la leche se extraía principalmente de las cabras, mientras que en Roma usaban ovejas. En sus inicios, los productos derivados de la leche, como la mantequilla, se usaban como bálsamo y no fue sino hasta el siglo XIII, cuando la grasa butírica se utilizó como alimento.

En América, los españoles introdujeron el ganado bovino durante la conquista y los ingleses lo hicieron en Norteamérica. El ganado de raza española es el que se conoce actualmente como cornilargo; son animales fuertes, fieros y semisalvajes, pero no son buenos productores de carne y leche. En 1871, los ingleses trajeron la raza Hereford, ganado productor de carne, a la Holstein (raza Holandesa) en 1875 y a la parda suiza en 1869, estas dos últimas son importantes productoras de leche. El cebú (originario de la India) se introdujo en Brasil a mediados del siglo pasado.

En 1531 los españoles introdujeron en México el ganado bovino, el cual se difundió rápidamente y sobre todo en el Norte, gracias a los extensos pastizales. En 1878 ya existían algunos establos con ganado Holstein y Suizo en el Estado de México y en Puebla. Después de la revolución se introdujeron al sureste de México los primeros sementales de cebú, procedentes de Brasil y de Estados Unidos, con el propósito de mejorar las razas de bovinos existentes.

La leche es un importante elemento dentro de la alimentación debido a su composición química la cual es rica en nutrientes. La leche se puede consumir en forma natural o transformada en sus productos derivados.

Al mismo tiempo la leche representa un método óptimo para el desarrollo de microorganismos. Si no son controlados a tiempo, provocan un rápido deterioro de la leche, lo que dificulta su elaboración. Para aprovechar la leche, es necesario someterla a determinados tratamientos de conservación, los cuales son:

1) Pasteurización

2) Esterilización

Pero no solamente estos tratamientos ayudarán a la conservación del producto. Aquí el material de envase toma vital importancia, ya que como es conocido, el material de envase sirve para conservar y proteger al producto de los gases, vapores de agua, luz, humedad, temperatura, etc. que son los factores que alteran las características de los productos.

En cuanto al envase de la leche, se debe utilizar el que mejor se adapte a la misma considerando la sensibilidad del producto así como la interacción producto - envase.

Existen diferentes envases que se pueden utilizar para envasar la leche como lo son latas, laminaciones, botellas de polietileno o polipropileno y envases de cartón (Tetra Brick, Pure Pack).

Los materiales de envase se van a seleccionar de acuerdo a sus características de conservación, así como su costo y embalaje necesarios para su distribución.

Finalmente, los materiales de envase además de servir para todo lo anteriormente mencionado, proporcionan un aspecto estético, realizan la labor de venta atrayendo al consumidor a través de su novedoso diseño gráfico, ergonomía, funcionalidad y costo en comparación con los de la competencia.

JUSTIFICACION

La leche, importante elemento de la dieta humana, es muy susceptible a contaminaciones, por lo que, se realizan métodos de esterilización, pero para que estos productos puedan conservar sus propiedades originales el material de envase juega un importante papel debido a que conserva, protege y ayuda a la adecuada distribución del producto.

De aquí la necesidad de mencionar los diferentes tipos de leche existentes así como sus derivados al mismo tiempo que se indican los principales procesos de obtención para llegar a los materiales de envase utilizados actualmente y definir que tan adecuados son para los mismos.

OBJETIVO GENERAL:

Identificar los materiales de envase que se utilizan en leche y productos lácteos.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Mencionar las propiedades químicas y físicas de la leche y detallar cada una de las características generales de los productos lácteos
- Interpretar los aspectos legales de la leche y sus productos lácteos
- Explicar las características generales de los diferentes materiales de envase y embalaje
- Describir los envases utilizados en la leche y sus productos lácteos
- Proponer los envases adecuados para la leche y sus productos lácteos.

CAPITULO I

**GENERALIDADES DE LECHE Y
PRODUCTOS LACTEOS**

LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

GENERALIDADES

A) LECHE

Los términos de leche y productos lácteos son empleados en la Industria Alimentaria en relación a una amplia gama de materias primas y productos fabricados

Como sustancia básica tenemos a la leche fluida, ésta se puede procesar con el fin de ser consumida en forma de leche fluida entera. Por lo general, se pasteuriza y se homogeneiza, en cuanto a su composición cuando es puesta a la venta difiere muy poco de la que tiene cuando sale de la ubre de la vaca. La leche original puede modificarse mediante la deshidratación, la condensación, la adición de sabores, la desmineralización, el fortalecimiento y algunos otros tratamientos

La leche es una secreción normal de las glándulas mamarias de todos los mamíferos sanos y bien alimentados, pero de aquí se excluye el producto obtenido quince días antes del parto y cinco días después del mismo o cuando tenga la presencia de calostro

Los componentes básicos de la leche son grasa, proteína (principalmente caseína), azúcar lácteo o lactosa, y minerales (cenizas), las vitaminas se encuentran en cantidades diferentes en las leches de diversas especies animales. A excepción de la lactosa, cada uno de estos componentes varía en cuanto a sus propiedades químicas, físicas y biológicas, de acuerdo con el animal que la produce

COMPOSICION QUIMICA DE LA LECHE

Agua	87.1 %
Grasa	3.9 %
Proteína	3.3 %
Lactosa	5.0 %
Ceniza	0.7 %
Total	100.0 %
Sólidos no grasos	9.0 %
Total de sólidos	12.9 %

El factor individual que más contribuye para la determinación de la composición de la leche es la raza de la vaca. Las principales razas productoras son Ayrshire, Suiza Parda, Guernsey, Holstein y Jersey, generalmente las de raza Holstein producen la mayor cantidad de leche mientras que las Guernsey y Jersey producen la que contiene más grasa (alrededor de 5 %)

Componentes de la leche

Carbohidratos

Se encuentran libres en solución en la fase acuosa de la leche y unidos principalmente a las proteínas, entre ellos la lactosa, polisacáridos, glucosaminas, etc. Con excepción de la lactosa, la proporción de carbohidratos es siempre menor en la leche que en el calostro.

Componentes	Mujer		Vaca	
	Leche	Calostro	Leche	Calostro
Lactosa	32 %	62 %	28 %	28 %
Polisacáridos	23 %	12 %	2.5 %	28 %
Otros carbohidratos	9.0 %	1.0 %	2.7 %	0.26 %

Aspectos biológicos de la lactosa (1)

La lactosa es un carbohidrato que se encuentra libre en solución y es el componente más abundante, simple y constante de la leche. En la secreción láctica de la mujer se encuentran en una concentración de 65 g/l, que corresponde a más de la mitad del extracto seco, también es el componente más abundante en las leches de vaca y de cabra. La lactosa se sintetiza en la mama de todos los mamíferos, a partir de la glucosa sanguínea.

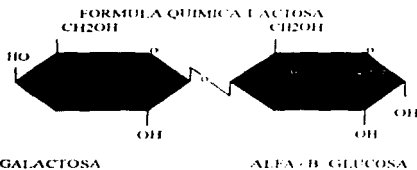
La lactosa es el factor limitante en la producción de la leche, es decir que la cantidad de leche que se produce depende de la síntesis de la lactosa. La lactosa se distingue de los demás azúcares por su estabilidad en el tracto digestivo del hombre y de algunos animales maduros. La lactosa es el componente más fácil de transformarse en otro más estable ante la acción de los microorganismos, diversas bacterias la transforman en ácido láctico y otros ácidos orgánicos.

(1) La Ciencia de los Alimentos Norman N. Potter

Debido a la regulación osmótica, el contenido de lactosa en la leche es proporcionalmente inverso al contenido de sales

La leche es la única fuente de galactosa para el hombre

La lactosa es un fluido de la galactosa y glucosa unido por enlace B1-4



La lactosa es poco soluble en agua. La hidrólisis de la lactosa aumenta la solubilidad y su poder edulcorante, así como el rendimiento quesero, debido a que la acidificación es más rápida.

El sabor de la leche cocida (hervida) se debe a la caramelización de la lactosa y a las reacciones de Maillard que se llevan a cabo entre los grupos carboxilo libres de la lactosa y los grupos amino libres de las proteínas, durante el calentamiento.

La lactosa constituye la parte esencial del extracto seco de los sueros lácteos, en las diversas transformaciones de la leche, la lactosa siempre se encuentra en la parte acuosa.

Oligosacáridos

Estos carbohidratos tienen un gran interés biológico a pesar de que se encuentran en cantidades muy pequeñas en la leche.

Lípidos

Los lípidos de la leche pueden clasificarse en tres grupos:

1. La materia grasa propiamente dicha, es decir, los triglicéridos que constituyen el 96 % del total de los lípidos.
2. Fosfolípidos, que constituyen entre el 0,8 y el 1,0 % de los lípidos.
3. Sustancias insaponificables, que constituyen aproximadamente el 1 %.

Los lípidos se encuentran dispersos en la leche en forma de los glóbulos, éstos son muy inestables y es fácil extraerlos sin modificar los demás componentes de la leche

Ácidos grasos de la leche

A pesar de que los ácidos grasos solubles en agua representan el 5 % del total, constituyen la parte más características de la leche de los rumiantes y, principalmente, de la vaca

La proporción de ácidos grasos volátiles afecta el punto de fusión de las grasas, ya que sus glicéridos son líquidos, el resto de los ácidos grasos saturados forman una masa sólida. El olor de los ácidos grasos volátiles es fuerte y puede decirse que es una característica de la rancidez hidrolítica.

Los ácidos caprílico y capríco constituyen la parte esencial de la fracción de los ácidos grasos insolubles en agua

Ácidos grasos insaturados de grasas de leche

Gran variedad de los ácidos grasos se encuentran en las leches y presentan de uno a seis dobles enlaces, pero sólo uno está en proporción importante, el oléico, que es un ácido monoinsaturado de 18 carbonos y que constituye el 75 % de los ácidos grasos insaturados

Los ácidos grasos insaturados de forma "cis" que constituyen el 80 % del total de los ácidos grasos insaturados, tienen un punto de fusión bajo, por lo tanto, cuanto más abundan, más blanda es la grasa.

Carotenoides

En este grupo se encuentra un conjunto de sustancias coloridas, rojas o amarillas, solubles en grasas y semejantes en su constitución química que refleja una condensación importante de isopreno. Los carotenoides se encuentran en la leche unidos a una proteína y forman lipoproteínas.

Tocoferoles

Sustancias complejas, constituidas fundamentalmente por un núcleo o anillo y una cadena lateral llamada fitilo. El alfa tocoferol se identifica como vitamina E. Los tocoferoles presentan sensibilidad al oxígeno y a los agentes oxidantes, principalmente a la luz.

Lipólisis y enranciamiento

La hidrólisis de los triglicéridos y la oxidación de los ácidos grasos insaturados resultan de la acción química o enzimática, que pueden presentarse en todos los productos lácteos y que causa los dos defectos más importantes que pueden presentar la mantequilla, la rancidez hidrolítica y la rancidez oxidativa

a) Rancidez hidrolítica

En condiciones normales, no se completa la lipólisis o hidrólisis de los triglicéridos de la leche debido a la acumulación de ácidos grasos solubles que inhiben la acción de las lipasas. Pequeñas cantidades de ácido butírico provocan que se presente el olor a rancio

En la hidrólisis de los triglicéridos de la leche actúan, por lo general, dos clases de lipasas, las que existen comúnmente en la leche y las que producen los microorganismos; estas últimas son más activas. Las lipasas normales de la leche son dos, una está unida a la caseína k y otra está presente en el glóbulo de grasa, ambas se encuentran en todos los tipos de las leches. Las lipasas se destruyen en la esterilización.

Existe un antagonismo entre el efecto enzimático de la rancidez hidrolítica y el efecto químico de la oxidación o rancidez oxidativa. La acidez, el oxígeno disuelto y los metales (cobre, fierro y sodio) inhiben las lipasas, pero favorecen la oxidación

La liberación de los ácidos grasos provoca un aumento de la acidez y una reducción de la tensión superficial, por lo que aumenta la capacidad para producir espuma. En las cremas, este fenómeno ocasiona dificultades en el batido

En los quesos madurados, la lipólisis es un proceso normal, debido a las lipasas microbianas que influyen en el aroma. La hidrólisis de los triglicéridos con lipasas microbianas libera principalmente ácidos grasos insaturados.

b) Rancidez oxidativa

Proceso químico en el que pueden intervenir algunas enzimas microbianas, como las lipoxidasas. La rancidez oxidativa provoca la aparición de ciertas anomalías, como un sabor a oxidado indefinido (aceitoso, cartón, metálico, seboso, etc.). El sabor de pescado en las leches es atribuido a la oxidación de la colina de la lecitina, que se descompone fácilmente en glicerol y

trimetilamina (olor característico de pescado) Los derivados de la oxidación de los ácidos insaturados de la lecitina también contribuyen al olor y sabor a pescado, sobre todo en las mantecillas y en las leches en polvo.

CLASIFICACION DE LA LECHE:

I.- Leche Fluida o Líquida.

- a) Leche ultrapasteurizada descremada.
- b) Leche pasteurizada.
- c) Leche pasteurizada de alta calidad.
- d) Leche pasteurizada semidescremada
- e) Leche pasteurizada preferente.
- f) Leche pasteurizada preferente especial.
- g) Leche concentrada ultrapasteurizada
- h) Leche ultrapasteurizada (UHT) parcialmente descremada.
- i) Leche ultrapasteurizada semidescremada.

Derivados de la Leche.

- a) Leche evaporada entera.
- b) Leche evaporada semidescremada.
- c) Leche condensada azucarada.
- d) Leche deshidratada entera
- e) Leche deshidratada semidescremada.
- f) Leche deshidratada descremada.
- g) Leche rehidratada.
- h) Leche reconstituida.
- b) **QUESOS.**

Los quesos son el producto hecho por la cuajada obtenida de la leche entera, semidescremada o descremada, de la vaca o de otra especie de animales, con la adición o no de crema, mediante la coagulación de la caseína con cuajo, mediante germen láctico u otra enzima

apropiada y con o sin tratamiento posterior de la propia cuajada mediante el calentamiento, la presión o por medio de fermentos de maduración, mohos especiales o sazónamiento.

Los quesos, además de ser alimentos de deleite los cuales intervienen en nuestra dieta con variedad y atractivo, en sus múltiples clases han constituido una importante fuente de nutrientes para el ser humano, en cualquier lugar en que se podían criar animales productores de leche. Sin embargo, hoy día el gourmet puede llegar a pagar una muy alta suma por un trozo de queso de importación a diferencia de las regiones menos desarrolladas en las cuales la leche se descompone muy fácilmente debido a la falta de refrigeración, el queso es uno de los productos alimentarios básicos de la dieta, algunas veces elaborado bajo las condiciones más primitivas.

La cuajada es obtenida mediante la coagulación de la caseína de la leche mediante una enzima, por lo general renina, un ácido, por lo general láctico, y, con o sin tratamiento adicional durante su proceso, mediante calor, presión, sal y maduración, por otra parte algunos quesos se hacen a base de sólidos de suero obtenido de la leche los cuales quedan después de la extracción de la caseína coagulada.

La fabricación de los quesos es un proceso antiguo que aún retiene algunos elementos de un arte, aun cuando hoy en día es elaborado en las industrias más modernas. Esto es debido en gran parte a la imposibilidad de controlar las poblaciones bacterianas y por otro lado a la variabilidad natural de la leche.

Los tipos básicos existentes de los quesos fueron derivados de diversas clases de leche, de accidentales, de las distintas condiciones ambientales regionales y de las mejoras a partir de la experiencia acumulada. Existen aproximadamente más de 800 diferentes nombres, pero la mayoría son productos similares elaborados en distintos lugares regionales o de tamaños y formas diferentes. Sin embargo, todos pertenecen a unos 18 tipos básicos de quesos naturales, los cuales permiten ver los distintos tipos de procesamiento empleados para su elaboración.

CLASIFICACION DE LOS QUESOS:

Los quesos se pueden clasificar en tres grandes rubros.

1. **Madurados o Afinados**
2. **Frescos o Frescales**

3. Fundidos

1.- Quesos Madurados o afinados

1. Pasta Dura

- a) Americano duro
- b) Cotija
- c) Cheddar
- d) Chihuahua
- e) Cheshire
- f) Edam
- g) Emmenthal
- h) Gruyere
- i) Parmesano
- j) Provolone
- k) Reggiano
- l) Romano
- m) Sardo
- n) Sbrinz

2. Pasta Semidura

- a) Beipase
- b) Brick
- c) Fontina

3. Pasta Blanda

- a) Brie
- b) Camembert
- c) Limburgo
- d) Gorgonzola
- e) Manchego
- f) Munster

g) Portsalut

h) Stilton

II.- Quesos Frescos o Frescales.

a) Quesos de leche descremada

b) Quesos de leche parcialmente descremada

c) Quesos crema

d) Quesos doble crema

e) Requesón

f) Panelas Balcánicas

II.- Quesos Fundidos.:

a) Para rebanar.

- Queso fundido tipo crema de Gruyere

- Queso fundido doble crema de Gruyere

b) Para untar.

- Queso fundido para untar

- Queso para untar tipo crema de Gruyere

- Queso para untar doble crema de Gruyere

Quesos madurados o afinados

Son quesos de pasta dura, semidura o blandos los que pasan por un tratamiento de afinación o maduración en bodegas especiales y durante un plazo no menor de seis semanas. Estos quesos contienen un mínimo de 25 % de grasa de leche, 22 % de proteínas y un máximo de 45 % de humedad.

Pasta dura	Pasta semidura	Pasta blanda
Americano duro	Belpease	Brie
Cotija	Brick	Camembert
Cheddar	Fontina	Limburgo
Chihuahua		Gorgonzola

Cheshire		Manchego
Edam		Munster
Emmenthal		Portsalut
Gruyere		Stilton
Parmesano		
Provolone		
Reggiano		
Romano		
Sardo		
Sbrinz		

Quesos Frescos (2)

A esta categoría corresponden todos los quesos cremosos, semicremosos o descremados, cocidos o simplemente, de leche pasteurizada, siempre y cuando se vendan en un plazo no mayor de treinta días después de su elaboración. Dentro de esta clasificación están los quesos asaderos, panelas balcánicas, quesos para untar, quesos crema y otros semejantes, aunque se procesen de manera especial.

De acuerdo con su composición, los quesos frescos se dividen en los siguientes tipos

1. Quesos de leche descremada
 2. Quesos de leche parcialmente descremada
 3. Quesos de crema
 4. Quesos de doble crema
 5. Requesón
 6. Panelas balcánicas
1. Los quesos de leche descremada tienen un mínimo de 30 % de proteína y 50 % de humedad como máximo

(2) Reglamento de la Ley General de Salud

2. Los quesos de leche parcialmente descremada presentan un mínimo de 18 % de grasa y 30 % de proteínas y, como máximo 48 % de humedad
3. Los quesos de crema deben tener no menos de 20 % de grasa y 20 % de proteínas y un máximo de 55 % de humedad
4. Los quesos doble crema contienen, como mínimo, 35 % de grasa de leche, 17 % de proteínas y no más de 45 % de humedad
5. El requesón tiene menos de 20 % de proteínas y un máximo de 70 % de humedad

De acuerdo con su elaboración, los quesos frescos también se dividen en (3):

1. Quesos frescos de leche entera, descremada y semidescremada de vaca y/o cabra (Panela, Ranchero, Frescal y Sierra)
2. Quesos frescos de leche entera y descremada de vaca y/o cabra, y/o suero de leche (Rocotta, Ricotta, Impastat, Bianco latinoamericano y Requesón)
3. Quesos frescos acidificados de leche entera descremada y de crema de vaca y/o cabra (Cottage, queso para pasteles, Neufchatel, queso crema y queso doble crema)
4. Quesos frescos de pasta cocida hilada, de leche entera o semidescremada de vaca y/o cabra (Mozzarella, Oaxaca, Asadero, Asadero de Morral y Queso de Morral).

Quesos Fundidos

Se obtienen por fusión de otros tipos de quesos, con o sin adición de sustancias alcalinas aceptadas por la S.S.A., y que una vez fundidos se moldean y se dejan solidificar. Los quesos fundidos se presentan en dos tipos. Para rebanar y para untar.

Tipos de queso fundidos

Quesos Fundidos para rebanar	Quesos Fundido para untar
Queso amarillo americano	Queso fundido para untar
Queso fundido tipo crema de Gruyere	Queso para untar tipo crema de Gruyere
Queso fundido tipo doble crema de Gruyere	Queso para untar tipo doble crema de Gruyere

(3) Leche y sus derivados. Armando Santos Moreno

Principales factores que se involucran en la elaboración de los quesos son:

1. Leche para quesería
 2. Maduración de leche
 3. Coloración
 4. Coagulación de la leche
 5. Trabajo de la cuajada
 6. Moldeado y prensado de la cuajada
 7. Salado de los quesos
 8. Maduración de los quesos
- d) CREMAS.**

La crema es la parte de la leche en la que se ha reunido la mayor cantidad de grasa de la misma, mediante el procedimiento de centrifugación o el de separación después del reposo. Las leches a partir de las cuales se elaborarán las cremas deben de ser leches limpias y elaboradas bajo procedimientos higiénicos, además de ser sometidas al procedimiento de pasteurización antes de ser vendidas y se deben conservar a temperatura inferior a 10 ° C

CLASIFICACION DE LAS CREMAS:

a) Crema de origen animal y vegetal

1. Crema de consumo
2. Crema ácida
3. Media crema
4. Crema ligera

Las cremas de consumo tienen como mínimo 30 % de grasa de leche, no más de 7.5 % de sólidos no grasos y una acidez expuesta en ácido láctico no mayor de 1 %.

Las cremas ácidas tienen como mínimo 30 % de grasa de leche no más de 7.5 % de sólidos no grasos de la leche y una acidez entre 2 y 5 % ácido láctico.

Las medias cremas tienen, como mínimo de 20 % de grasa de leche, no más de 10 % de sólidos no grasos y, además, no más de 1 % de acidez de ácido láctico.

Las cremas ligeras son las que contienen un mínimo de 14 % de grasa de leche, no más del 12 % de sólidos no grasos y no más de 1 % de acidez en ácido láctico

La crema ácida o cultivada es un gel ácido de delicado sabor obtenido a partir del crecimiento y actividad del ácido láctico y la bacteria causante del sabor a partir de la crema ligera. Generalmente se emplea en ensaladas como aderezo para los vegetales, para rellenos de pasteles o se consume directamente. La crema ácida o cultivada contiene mucho menos calorías en comparación con la mayonesa pero ejerce las mismas funciones que ésta.

El Dr. Edward Guthrie contribuyó destacadamente con sus estudios en la tecnología de la crema ácida, sus procesos de homogeneización dual mejoraron la suavidad y viscosidad de la misma lo cual complació a los consumidores. Judíos los cuales generalmente preferían una consistencia lo suficientemente sólida para poderse untar con un cuchillo.

- Crema para pastelería: la que contiene un mínimo del 20 % de grasa de leche y que está adicionada de azúcar.
- Crema para batir: la que contiene no menos de 30 % de grasa de leche, adicionada de espesantes.
- Crema pesada: la que contiene no menos de 35 % de grasa de leche.

Las cremas que se utilicen como materia prima para industrialización, deberán reunir los siguientes requisitos:

- Proceder de leches obtenidas en condiciones higiénicas.
- Ser envasadas en recipientes higiénicos aprobados por la Secretaría de Salud.
- Contener exclusivamente grasa de leche utilizada.
- El recipiente que la contenga deberá de llevar una etiqueta con la leyenda de "Crema para industrializar".

e) **YOGHURT.**

Dentro de los principios del hombre, se le puede observar consumiendo leche acidificada de forma natural como producto básico. El Hombre moderno refinó la práctica de acidificar la leche y su incansable curiosidad acerca de los agentes causantes de la fermentación lo condujo al

descubrimiento de la bacteria y a un producto básico alimentario, el yoghurt, el cual ahora a conseguido una rápida popularidad mundial.

Nadie sabe exactamente dónde o cómo se origino el yoghurt, pero aparentemente cuando la cabra fue domesticada por primera vez en Mesopotamia, su leche almacenada en caliente, en aquellos climas tan cálidos, formaba naturalmente una cuajada. Alguien con la valentía suficiente probó esta masa y dió su veredicto en cuanto al sabor. A través de este suceso la historia dió fè del nacimiento del yoghurt. (4)

El Suroeste de Asia aún representa un área clave para la producción y el consumo del yoghurt. En Irán o Persia, Irak, Siria y Turquía, el yoghurt posee una importancia poco igualada en cualquier otra parte del mundo. Probablemente el yoghurt puede ser realizado a partir de la leche de las ovejas o de una combinación de leches de oveja y cabra.

En Irán el yoghurt hecho a partir de la leche de las ovejas es cotizado muy alto. En las pequeñas tiendas de Terán, el yoghurt es exhibido en vasijas cubiertas con una superficie fruncida de oro, lo cual representa para algunos un tipo de insignia de yoghurt verdadero. Para algunos conocedores, el yoghurt de leche de oveja es un deleite, pero en los países desarrollados en donde no se fabrica tan puramente, los cultivos iniciales son utilizados para fabricar nuevos lotes y solamente una pequeña porción de yoghurt del día anterior es adicionado como inóculo.

El yoghurt y sus productos derivados tienen una amplia circulación en el área del Mar Mediterráneo, en Asia, en Africa y en la parte central de Europa. El yoghurt en países desarrollados es utilizado como postre, entre comidas, en lanches o como alimento de dieta. Mucha gente come yoghurt por que les gusta o por que sienten que afecta favorablemente su salud.

El yoghurt es el producto obtenido de la mezcla de la leche entera, semidescremada o descremada con leche descremada deshidratada, sometida a un proceso de pasteurización y coagulación por fermentación, mediante la inoculación con bacterias *Lacto-bacillus Bulgáricus*, y *Streptococcus-thermophilus*. El producto final deberá contener los microorganismos señalados vivos. Su acidez estará comprendida entre 0.8 % y 1.8 %, expresada en ácido láctico y no contendrá conservadores.

(4) Cheese and Fermented Milk Foods. Frank Kosikowski.

El sabor agrio se debe principalmente al ácido láctico que se produce por la lactosa. La fermentación del citrato en la leche conduce al acetaldehído, diacetilo y ácido acético. El tiempo de incubación y la temperatura contribuyen con los dos microorganismos al proceso de fermentación y determinan si el producto será predominante agrio o tendrá un balance agradable entre el sabor agrio y el aroma.

CLASIFICACION DEL YOGHURT:

- a) Yoghurt cremoso
- b) Yoghurt líquido
- c) Yoghurt para beber
- d) Yoghurt líquido envasado

f) HELADOS.

Al helado se le ha denominado "El Gran Postre Norteamericano". El helado, tal cual se conoce hoy día, se inició en Europa siendo el resultado de cinco siglos de evolución. Se cree que el helado pudo haberse originado de la costumbre de los corredores que llevaban nieve desde las cimas de las montañas con el propósito de enfriar las bebidas de las personas reales (5)

Posteriormente se descubrió que las bebidas y jugos de frutas podían mantenerse congelados si se agitaban dentro de una vasija enfriada con una mezcla de sal y hielo. Dichos productos de consistencia de nieve semi-derritida tenían mucha semejanza con las actuales nieves de agua.

Después se les comenzó a añadir pequeñas cantidades de leche y crema, dando como resultado productos semejantes a los helados de agua y crema actuales, los cuales son en realidad nieves de agua con pequeñas cantidades de ingredientes lácteos. Conforme se les iban agregando mayores cantidades de leche y crema se iban pareciendo más al helado de crema actual.

A principios del siglo XVII, en Inglaterra, el helado en esta forma era conocido, pero aún constituía una rareza cuando Dolly Madison lo sirvió a sus invitados en la Casa Blanca en el año de 1809.

(5) Cheese and Fermented Milk Foods Frank Kosikowski

A principios del siglo XX, las fábricas de helados de los Estados Unidos todavía empleaban congeladores a base de hielo y sal, pero en la actualidad se utilizan congeladores continuos de cilindros múltiples los cuales dan una producción de más de 4,000 litros de helado congelado por hora

El empleo de ingredientes lácteos de diversas formas constituye la composición básica en la fabricación del helado y de sus productos análogos. Estos ingredientes pueden contemplar leche entera, leche descremada, crema, crema congelada, mantequilla, aceite de mantequilla (el cual contiene un 99 % de grasa butírica), productos de leche condensada, así como productos de leche en polvo

La composición básica del helado es mediante la grasa de leche (grasa butírica) y de sólidos de leche no grasos, además de estabilizadores, azúcar, emulsionantes, materiales saborizantes, aire y agua

Se denomina base para helado a la combinación de dichos componentes previo a la incorporación de aire y a la congelación

La composición de la base para helado puede variar en cuanto al contenido de grasa, de sólidos de leche no grasos y el total de sólidos, esto de acuerdo con los requerimientos del mercado. Además se pueden formular mezclas de composición seleccionada, mediante las distintas combinaciones de los ingredientes lácteos básicos con el fin de proporcionar la grasa y los sólidos de leche no grasos.

En cuanto a las Normas legales se refiere se va a entender por helado de crema o de leche, al producto que resulta de la congelación de la mezcla batida de crema o leche con azúcar, adicionada o no de mantequilla, sólidos no grasos de la leche, huevo, frutas frescas sanas y limpias o en conserva, frutas secas, sólidos de suero de queso u otros ingredientes y aditivos permitidos.

CLASIFICACION DE LOS HELADOS:

- a) Helados de crema
- b) Helados de leche.
- c) Sorbetes.
- d) Helados de crema vegetal.

Los helados de crema o de leche por su contenido de grasa se clasifican en

- **Helados de crema** los obtenidos con crema de leche como base, con un contenido mínimo de un 8 % de grasa de la leche y no menos de 8 % de sólidos no grasos de leche
- **Helados de leche** los obtenidos con la leche como base, con un contenido entre 4 y 7 % de grasa de leche y no menos de 11 % de sólidos totales de leche
- **Sorbetes** los helados obtenidos de leche, con un contenido mínimo de 2 % de grasa de leche y no menos de 3 % de sólidos no grasos de la leche

Cuando se agreguen frutas u otros ingredientes a los productos anteriores, los porcentajes anotados de grasa y sólidos no grasos, contenidos en ellos, disminuirán de proporción directa a la cantidad agregada de ingredientes complementarios. La disminución no podrá exceder del 20 %

Los helados de crema o de leche y los sorbetes deberán estar exentos de microorganismos patógenos. Como estabilizadores para los helados se permitirán gelatina pura (0.6 %), gomas vegetales (0.65 %), pectina (0.3 %), mezclas de ellas u otras autorizadas, así como el empleo de colorantes y saborizantes aprobados por la Secretaría de Salud

El volumen de aire, que se incorpora a los helados de crema, de leche o a los sorbetes, se ajustará a la relación que resulta de dividir el volumen del producto expresado en litros, entre la masa del mismo, expresada en kilogramos, relación que no será mayor a 2, la cual podrá ser igual a 2.2, cuando los sólidos totales de estos productos sean superiores a 30 %

PROCESOS DE LECHE Y SUS PRODUCTOS LACTEOS.

1. PROCESAMIENTO DE LECHE (6)

a) Clarificación.

Se elimina el sedimento, las células de la ubre de la vaca y algunas bacterias. La eliminación de estas impurezas en la máquina se facilita mediante la distribución de la leche en capas delgadas sobre discos cónicos que giran a alta velocidad. La clarificación sólo elimina una parte de las bacterias de la leche.

(6) Taller de Leche Gaetano Palmirien

b) Pasteurización

La finalidad de la pasteurización es la eliminación de cualquier organismo generador de enfermedades que pueda contener, además de la reducción considerable de la cuenta bacteriana total a fin de mejorar su capacidad de conservación. La pasteurización también destruye la lipasa y otras enzimas naturales de la leche.

Los dos métodos de pasteurización son:

- 1.- El método por lote o de retención en que se calienta cada partícula de la leche que alcanza una temperatura mínima de 62.7°C y la retiene por un mínimo de 30 minutos.
- 2.- El método de alta temperatura-corto tiempo en que se calienta cada partícula de la leche hasta que alcanza una temperatura mínima de 71.5°C y la retiene por un mínimo de 15 segundos (Método rápido o flash).

c) Homogeneización

Es posible homogeneizar la leche después de la pasteurización o bien los dos procesos se pueden realizar en el orden inverso.

La leche y la crema contienen un sinnúmero de glóbulos de grasa cuyo diámetro varía aproximadamente $1/10$ y $20\ \mu$. Estos glóbulos de grasa tienden a juntarse en racimos y subir a la superficie debido a su menor densidad en relación con la del fluido de la leche. La leche descremada casi no contiene glóbulos de grasa. La finalidad de la homogeneización es la subdivisión de los glóbulos y racimos de glóbulos de grasa en la leche, en partículas tan pequeñas que ya no suban a la superficie de la leche en forma de capa separada, durante el período que normalmente transcurre antes de que la leche se consuma. La subdivisión y dispersión uniforme de la grasa da a la leche homogeneizada un sabor más rico y un color más blanco en la botella, así como un mayor efecto blanqueador al café, en comparación con los de la misma leche sin homogeneizar.

A la homogeneización y enfriamiento de la leche sigue el embotellamiento o envasado en cartones y otros tipos de recipientes, que los camiones-refrigeradores entregaran a supermercados, restaurantes y hogares.

Leche Evaporada:

La leche evaporada es la forma de leche concentrada que más se usa. Se concentra hasta que su contenido de sólidos sea aproximadamente 2.25 veces el de la leche entera natural. Generalmente su procesamiento sigue esta secuencia:

La leche cruda entera se clarifica, se concentra, se fortalece con vitamina D (para que contenga 400 u/lit cuando la leche evaporada se diluye con un volumen igual de agua), se homogeneiza, se introduce a las latas, se esteriliza ya envasada, en grandes autoclaves de operación continua a unos 117.5 ° C por 15 minutos y se enfría. Este tratamiento térmico da a la leche evaporada el color caramelizado y el sabor a cocido que la caracteriza.

La elaboración de la leche evaporada consta de las etapas siguientes:

- a) Homogeneización.
- b) Envasado.
- c) Esterilización.

Leche Condensada Azucarada:

A diferencia de la leche evaporada, la leche concentrada azucarada no está estéril. Pero la multiplicación de las bacterias presentes a este producto se previene mediante la acción preservativa del azúcar. El producto se hace a base de leche pasteurizada, concentrada primero y luego suplementada con sucrosa. Se ajustan la concentración y la adición de azúcar a fin de que ésta represente un 63 % del volumen del producto final. La conservación de la leche por medio de azúcar ha sido reemplazada en gran parte por la conservación por medio de calor. Sin embargo, la combinación del azúcar o los sólidos de leche resulta cómoda en la fabricación de alimentos y hoy en día se emplean grandes cantidades de leche condensada azucarada en las industrias de productos horneados, helados y confites.

La elaboración de leche condensada azucarada consta de las siguientes etapas:

- a) Homogeneización.
- b) Mezclado de azúcar.
- c) Enfriamiento para evitar la cristalización.
- d) Envasado.

Leche Entera en Polvo:

La leche entera se deshidrata hasta el nivel de un 97 % de sólidos mediante el secado por atomización o en tambor. La operación de deshidratación es muy eficaz, pero, al almacenarse, la leche entera no tarda en adquirir sabores extraños, a menudo de tipo oxidado. Aún no se sabe como prevenir totalmente la aparición de estos sabores y a ello se debe que la leche entera en polvo, de la calidad necesaria para que se le emplee como bebida, no tenga todavía, como producto comercial, la importancia que tiene la leche descremada en polvo de la calidad requerida para su uso como bebida. Sin embargo, se emplean grandes cantidades de leche entera en polvo en la fabricación de otros productos alimenticios en que los sabores adquiridos en el almacenamiento no son tan notables.

Las etapas de preparación de la leche en polvo son:

- a) Desecación.
- b) Envasado

Leche Rehidratada y Leche Reconstituida:

La deshidratación es la pérdida en algún grado de la facilidad de rehidratación. El calor y los efectos de concentración de sales que resultan de la eliminación de agua puede desnaturalizar parcialmente las proteínas que después no podrán reabsorber plenamente y ligar el agua. Los azúcares y las sales se escapan de las células dañadas, entrando al agua que se emplea para reconstituir la leche deshidratada, lo cual resulta en la pérdida de turgencia. Estos y otros cambios químicos hacen que la cantidad de agua reabsorbida por los productos secados sea algo menor que el contenido de agua original y contribuyen a las alteraciones en la textura.

La reconstitución de la leche se realiza mediante la adición de agua, grasa vegetal comestible, vitamina A y D como complemento vitamínico y como antioxidantes, pasando por los procesos destinados para la obtención de leche fluida.

2. PROCESAMIENTO DE QUESOS

Existe una gran variedad de quesos y cada clase tiene una tecnología específica de elaboración. Por lo tanto, las operaciones de elaboración de las diversas clases de quesos difieren considerablemente entre sí.

Las operaciones relativas a la elaboración de la mayoría de los quesos incluyen

a) Limpieza y desinfección del equipo y de los locales que entran en contacto con la leche y con el queso en elaboración

b) Selección y preparación de la leche estandarizada en la sección de higienización, de acuerdo con las clases de queso en elaboración

c) Adición de las sustancias tales como fermento, cuajo, colorante y sales minerales

d) Control de la coagulación

e) Tratamiento de la cuajada, incluyendo el corte, el fraccionamiento y el calentamiento.

f) Desuerado

Permite que los fragmentos de cuajada se incorporen durante unos 15 minutos formando una capa hulosa continua

g) Moldeado

h) Prensado.

Las piezas de cuajada cortadas y saladas en moldes forrados de tela de estopilla o manta de cielo, los cuales se introducen a una prensa hidráulica. Cuanto mayor sea la cantidad de humedad o suero retenida dentro del queso en la prensa, mayor será la acidez producida en la fermentación. Esto, a su vez determina la textura final del queso y los microorganismos que podrán crecer durante el período subsiguiente de maduración.

i) Salazón.

Los bloques se cortan en fragmentos de 5 cm de longitud y 1.5 cm de diámetro. Los fragmentos que salen del molino se extienden sobre el piso del tanque y se le rocía sal. La cantidad es de unos 2.5 Kg por 100 Kg de cuajada se menean las piezas de cuajada salada a fin de lograr la distribución uniforme de la sal. El uso de la sal tiene tres propósitos: saca más suero de la cuajada por medio de ósmosis; sirve de agente conservador, inhibiendo los organismos proteolíticos y otros tipos generadores de la descomposición que, de otra manera, podrían crecer en las etapas posteriores de la elaboración del queso; y da sabor al producto final

j) Curado o Maduración.

Después de permanecer en la prensa durante toda una noche, los quesos se sacan de los moldes y se colocan en un cuarto de secado a unos 15 ° C y una HR del 60 %, durante un tiempo de 3 o 4 días. Transcurrido este tiempo la superficie está ligeramente seca formándose una corteza delgada. A fin de prevenir el crecimiento de mohos en la superficie del queso, el bloque o rueda recibe ahora un baño de parafina caliente. Además de prevenir el crecimiento de mohos en la superficie, este revestimiento de cera también impide la deshidratación excesiva del queso durante el largo período de maduración o añejamiento. El queso encerado se coloca ahora en una caja y se deja en el cuarto de curado a fin de que se madure. Este cuarto de curado o maduración se mantiene generalmente a una temperatura de 2 ° C, con una HR del 85 %.

La maduración dura por lo menos 60 días. Para obtener el óptimo sabor, puede continuar durante doce meses o más. Durante este período las bacterias en el queso y las enzimas del cuajo modifican la textura, sabor y color del queso al continuar la fermentación de los residuos de lactosa y otros compuestos orgánicos, convirtiéndolos en ácidos y compuestos aromáticos, mediante la hidrólisis de la leche y el desdoblamiento continuo de los ácidos grasos, y también mediante un pequeño grado de proteólisis de la proteína.

k) Refrigeración.

l) Preparación del queso para el mercado.

3. PROCESAMIENTO DE CREMA (7)

La elaboración de crema incluye operaciones comunes de preparación de la materia prima como las siguientes:

- a) Descremado de la leche.
- b) Desacidificación.
- c) Estandarización del contenido graso.
- d) Pasteurización.
- e) Desodorización y desgasificación.

Estos pasos se realizan dependiendo de la calidad de la nata.

(7) Tecnología de Alimentos. Helen Charley.

La crema pasteurizada y envasada para el consumo directo se prepara con operaciones como las siguientes:

- a) Alimentación de la nata que se obtiene con la estandarización de la leche.
- b) Alimentación de leche cruda.
- c) Descremado.
- d) Recepción de la crema.
- e) Recepción de leche magra o leche desnatada.
- f) Pasteurización lenta (desgasificación).
- g) Maduración.
- h) Pasteurización.
- i) Llenado y sellado de envases.
- j) Acomodo de envases en las cestas.

4. PROCESAMIENTO DE YOGHURT

Las operaciones de elaboración del yoghurt difieren de acuerdo con la materia prima y los sistemas de pasteurización y concentración empleados. La fabricación incluye lo siguiente:

- a) Limpieza y desinfección preliminar del equipo que entra en contacto con el producto en elaboración.
- b) Estandarización de la leche.
- c) Homogeneización.
- d) Pasteurización.
- e) Concentración.

A la leche se le añaden sólidos o estos se concentran al evaporar parte del agua.

- f) Siembra de cultivo.

La leche se inocula con un cultivo de *Streptococcus Thermophilus* y *Lactobacillus Bulgáricus*.

- g) Envasado.
- h) Incubación.

Se desarrolla el sabor agrio debido principalmente al ácido láctico que se produce por la lactosa. La fermentación del citrato en la leche conduce al acetaldehído diacetilo de ácido acético. El tiempo de incubación y la temperatura contribuyen con los dos microorganismos al proceso de fermentación y determinan si el producto será predominantemente agrio o tendrá un balance agradable entre el sabor agrio y el aroma. Los individuos que no toleran la leche debido a la lactosa, si pueden consumir leches fermentadas.

i) Preenfriamiento rápido

j) Refrigeración

5. PROCESAMIENTO DE HELADOS (8)

a) Se elabora la base que es la unión de los ingredientes líquidos a un tanque mezclador a una temperatura de 43 ° C. El azúcar y los otros ingredientes secos se añaden a la mezcla caliente que ayuda a disolverlos. Los ingredientes en forma de partículas grandes como nueces o fruta, no se añaden todavía, ya que se desintegrarían durante el procesamiento subsecuente. Estos se agregarán durante la operación de congelación.

b) Pasteurización. La mezcla se pasteuriza mediante un proceso térmico por lotes, o continuo. Las temperaturas de pasteurización empleadas son más elevadas que las que se usan en la leche, porque el contenido de grasa y azúcar tienden a proteger las bacterias contra la destrucción térmica. La temperatura usual para la pasteurización por lotes es de 62.7 ° C por 30 minutos y para la pasteurización continua de alta temperatura-corto tiempo es de 71.5 ° C por 25 segundos.

c) Homogeneización. Después de la pasteurización se homogeneiza a la temperatura que tiene al salir del equipo pasteurizador. La homogeneización desmenuza los glóbulos de grasa y los racimos y junto con los emulsificantes añadidos previene la conversión de la grasa en glóbulos de manteca en el curso de la operación de congelación. La homogeneización también mejora el cuerpo y la textura general del helado. Después de la homogeneización, se enfría la mezcla hasta alcanzar una temperatura entre - 1 ° y 4.5 ° C.

d) Añejamiento de la mezcla La mezcla se conserva por un período que fluctúa entre 3 y 24 horas a una temperatura de -1°C a 4.5°C . El añejamiento logra lo siguiente: la grasa derretida se vuelve sólida, la gelatina u otro estabilizador se hincha y se combina con el agua; las proteínas de la leche también se hinchan con el agua, y se aumenta la viscosidad de la mezcla. Estos cambios aceleran el batido, haciendo que se logre más fácilmente el aumento de volumen deseado en el congelador, producen cuerpo y textura más suaves y hacen que el helado se derrita más lentamente.

f) Congelación La mezcla ya lista se le introduce fría (-1°C - 4.5°C) por bombeo a un congelador. La mezcla y el aire entran a los cilindros congeladores que se enfrían mediante la circulación de un agente frigorífico entre sus paredes dobles. La operación de congelación tiene dos fines principales: congelar la mezcla hasta alcanzar unos -5.5°C e introducir celdas de aire mediante el batido y subdividirlas.

La congelación tienen que realizarse rápidamente a fin de prevenir el desarrollo de grandes cristales de hielo que darían al helado una textura áspera y las celdas de aire tienen que ser pequeñas y distribuirse uniformemente, creando una espuma congelada estable.

CAPITULO II

LEGISLACION DE LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

LEGISLACION DE LOS PRODUCTOS LACTEOS

De todos los productos alimenticios, la leche es el más estrictamente regida por disposiciones legales. En cada estado de la Unión Americana la ley fija una norma mínima para el contenido de grasa, y los índices fluctúan entre el 3 y el 38 %. En la mayoría de los estados se regula el total de sólidos y la norma fluctúa entre el 11.2 y 12.55 %. Las normas federales que controlan la composición y prohíben condiciones que constituirían la adulteración, estas normas se aplican a la leche y todos los productos lácteos que figuran en el comercio interestatal.

Además, cada estado y muchas ciudades ejercen control sobre las inspecciones veterinarias en las lecherías y establecen requisitos de sanidad para toda la cadena de operaciones de manejo y procesamiento de la leche. Esto es esencial para la protección de la salud pública, ya que la leche incorrectamente manejada puede ser una fuente de enfermedades para cualquier persona. La leche ha sido descrita como el alimento más perfecto del hombre desde el punto de vista nutritivo. Su sanidad y aceptación dependen del control sanitario más estricto, y las prácticas sanitarias empleadas en la industria lechera sirven desde hace años como guía de buenas prácticas de manufactura en la Industria Alimenticia.

Se regulan estrictamente los precios y las prácticas empleadas en la venta de la leche. Así generalmente se cobra más por la leche que se empleará como leche fluida entera que por la que se utilizará en productos fabricados como queso o mantequilla aún cuando sea exactamente la misma leche en ambos casos. El control de las prácticas de la venta ha influido en algunos estados especialmente en las leyes contra la estandarización de la leche cuyo contenido de grasa es alto o bajo, mediante la adición de grasa de mantequilla o leche descremada, según sea el caso, no obstante que el contenido de grasa de la mezcla final superará la norma mínima legal. (9)

Muchas leyes relacionadas con los precios y la venta de los productos de leche se adoptaron originalmente a fin de proteger los intereses de los productores y procesadores de alguna región determinada.

(9) La Ciencia de los Alimentos Norman N. Potter

LEGISLACION DE LOS MATERIALES DE LOS ENVASES. (10)

Por lo que respecta a sus alimentos y sus envases, el público debe ser protegido en todos los asuntos relacionados con la salud y la economía. Esta protección abarca conceptos tan amplios como seguridad, sanidad y valores justos

El propósito primario del envase es la protección del producto, podría establecerse el principio de que el envase es tan importante como el alimento que contiene.

Esto se refuerza por el Codex Alimentarius, en donde se establece con relación con los empaques para alimentos: "Es cada vez mayor en todo el mundo la preocupación por la inocuidad del envase de los alimentos, su contaminación por el medio, su adulteración, las prácticas comerciales deshonestas en relación con la calidad, cantidad y presentación del sistema de empaque-alimento, las pérdidas y desperdicios y, en general, por la mejora de la calidad de los envases para alimentos".

Entre los requerimientos y funciones más importantes de los empaques para alimentos desde el punto de vista técnico legal, podrían enlistarse los siguientes:

- 1) Ausencia de toxinas.
- 2) Compatibilidad de los alimentos.
- 3) Protección sanitaria.
- 4) Protección contra pérdida o asimilación de grasa.
- 5) Protección contra pérdida o asimilación de gases.
- 6) Protección contra la luz.
- 7) Transparencia.
- 8) Resistencia al impacto.
- 9) Inviolabilidad.
- 10) Facilidad de desecho.
- 11) Apariencia y facilidad para ser impreso.
- 12) Limitaciones de tamaño, forma y peso.
- 13) Bajo costo.

(10) Reglamento de la Ley General de Salud

Dentro de la estructura jurídica de México, corresponde básicamente a dos Secretarías de Estado el regular sobre características y requisitos a cumplir de los envases para productos alimentarios

La Secretaría de Salud a través de la Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios y la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial a través de la Dirección General de Normas, que a su vez tiene la representatividad del país ante los organismos cúpula de normalización (COPAN, CODEX ALIMENTARIUS, ISO, y etc)

Dentro del contexto de la regulación sanitaria, el artículo 213 de la Ley General de Salud (D O 7 de febrero del 84) establece lo siguiente "Los envases de los productos a los que se refiere este título (control sanitario de productos y servicios de su importación y exportación) deberán de ajustarse a las especificaciones que establezcan las disposiciones aplicables"

Para salir a la venta un producto alimentario requiere del visto bueno de una serie de elementos que constituyen los anexos de la solicitud respectiva en la que se incluye a su vez los requisitos para los empaques y/o envases, sobre todo primarios.

En el título 24, se percata que del artículo 1268 al 1295, se encuentra el marco legal del envasado de los productos

- La definición de envase
- Las características sanitarias
- Clasificación de los mismos
- Condiciones de reutilización.
- Prohibiciones de rehuso
- Requisitos a cumplir para las sustancias para revestimientos interiores.
- Condiciones especiales para sustancias específicas.

Tratando de ser mas objetivos y menos reiterativos, se hace referencia a los artículos del 305 al 310, del título cuarto del mencionado reglamento por ser más definitivos; en cuanto a los envases, característica que toman mucho en cuenta los dictaminadores de la Dirección de Control Sanitario de Bienes y Servicios, para la aprobación o rechazo de los envases y/o empaques de cualquier producto.

Los empaques para la leche según el artículo 305 deberán llenar los siguientes requisitos aprobados por la Secretaría

- 1) Ser de vidrio, cartón u otro material impermeable
- 2) Estar perfectamente limpios o higienizados, cerrados herméticamente
- 3) Los envases desechables de papel, cartón u otro material deben cerrarse de manera que al abrirse queden inutilizados
- 4) Las tapas aseguradas debidamente, con el objeto de que no puedan ser removidas sin dejar huellas de haber sido violadas
- 5) Los envases retornables invariablemente deberán tener tapa exterior y los demás que determine la Secretaría

El artículo 306 dice: "Cualquiera que sea el tipo y configuración geométrica de los envases desechables y los materiales empleados en su fabricación, deberán garantizar pureza y esterilidad del producto y por lo menos en dos de sus caras deberán tener impreso, además de lo señalado en el artículo 210, como se vera posteriormente de la ley lo siguiente".

- 1) Clasificación sanitaria de la leche de acuerdo al artículo 242 de este título, con letras de 8 mm de alto.
- 2) Nombre y ubicación de la planta pasteurizadora.
- 3) Fecha de pasteurización con letra y/o número señalando día, mes y año
- 4) En su caso, la leyenda "Manténgase en refrigeración", con letras de 5 mm.
- 5) El contenido de grasa en g/Lt
- 6) En su caso, la leyenda "No se expenda después de 24 horas de la fecha de pasteurización".
- 7) Numero de la licencia sanitaria de la planta pasteurizadora y
- 8) En el caso de las leches parcial o semidescremadas, llevará impresa la leyenda "No posee el mismo valor nutritivo de la leche entera" en caracteres del mismo tipo, color y tamaño de la clasificación sanitaria

El artículo 307 indica: "Los envases retornables ostentarán en la tapa las siguientes leyendas":

- 1) No se expendan después de 24 horas de la fecha de pasteurización, y
- 2) Manténgase en refrigeración

El artículo 308 habla de los envases de leche parcial o semidescremada que además de cumplir con los requisitos establecidos para los envases deberán exhibir los siguientes puntos

- 1) Fecha de caducidad con letra de 1 cm de alto y
- 2) Los contenidos por litro de vitamina A y D que se añaden al producto.

El artículo 309 dice "Se prohíbe la venta de leche ultrapasteurizada y semidescremada en envases retornables".

El artículo 310 dice lo siguiente, "Sólo se autorizará el uso de tapas que reúnan los siguientes requisitos"

- 1) Ser de los materiales aprobados por la Secretaría
- 2) Ser de los colores que establezca la norma.
- 3) Tener impreso el nombre de la negociación, ubicación, clasificación sanitaria y número de licencia sanitaria.
- 4) Fecha de pasteurización

La regulación sanitaria pretende que las características de los materiales del envase sanitario sean: "Resistente e inocuo", que garantice la estabilidad del mismo, que evite su contaminación y no altere la calidad ni sus características organolépticas.

a) LECHE.

En cuanto a Normas Legales y Disposiciones Sanitarias, la leche es de los productos más estrictamente controlados. Los materiales de equipo y utensilios empleados deben de cumplir con los requerimientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

Los detergentes y sanitizantes empleados para el lavado y desinfectado de los utensilios y el equipo utilizado, deben de removerse de tal forma que no presenten ningún riesgo a la salud, ni tampoco modifiquen las características del producto mismo.

Los productos que son objeto de las Normas Oficiales Mexicanas deberán pasteurizarse de la siguiente forma:

- 1) Se someterán a una temperatura de 63 ° C, sosteniéndola por un período mínimo de 30 minutos (Pasteurización lenta) o
- 2) Se someterán a una temperatura de 72 ° C, sosteniéndola por un período mínimo de aproximadamente 15 segundos (Pasteurización rápida)
- 3) Someterlos a otra relación de tiempo y temperatura cuyo efecto sea equivalente
- 4) Una vez alcanzadas respectivamente las temperatura y tiempos señalados, se enfrían bruscamente a 4 ° C.

En cuanto al transporte, almacenamiento y venta de la leche pasteurizada no se permite lo siguiente:

- 1) Colocar hielo o mantas húmedas directamente sobre las canastillas o envase para su conservación.
- 2) Mantenerla durante su transporte a una temperatura superior a los 9 ° C.
- 3) Reprocesar los productos que contengan microorganismos patógenos o sustancias tóxicas que los hagan no aptos para su consumo
- 4) La fabricación de los productos en establecimientos distintos a las plantas pasteurizadoras o locales que no reúnan las condiciones sanitarias que establece la Secretaría de Salud.

La leche en términos de la Ley se considera adulterada cuando haya sufrido modificaciones en su composición intrínseca que reduzca su poder nutritivo, la convierta en nociva para la salud y modifique sus características físicas y químicas u organolépticas fuera de los límites establecidos por la propia Ley.

La leche se considera contaminada cuando contenga microorganismos patógenos, cuerpos extraños, residuos de antibióticos, hormonas, plaguicidas, metales pesados, bacteriostáticos, bactericidas, radiactivos o cualquier sustancia tóxica en cantidades fuera de los límites.

La leche ha sido descrita como el alimento más perfecto del hombre desde el punto de vista de la nutrición, de aquí que su sanidad y aceptación dependen directamente del control sanitario más estricto.

La leche se produce a base de componentes de la sangre en la ubre de la vaca, la ordeña estimula la liberación de hormonas de la sangre, que a su vez, actúan sobre los músculos de la ubre, provocando el descenso de la leche a los cuatro canales de las tetas

La leche secretada por una ubre sana esta estéril, pero es contaminada rápidamente por los microorganismos existentes en el exterior de la vaca y en el equipo de la ordeña

La leche al llegar a la planta de procesamiento es sometida a varias inspecciones y pruebas tales como:

- 1) La determinación del contenido de grasas y sólidos totales**
- 2) El cálculo de sedimento.**
- 3) La determinación de cuentas bacterianas tales como:**
 - Cuenta total**
 - Cuenta de coliformes**
 - Cuenta de levaduras y moho**
- 4) La determinación del punto de congelación.**
- 5) La evaluación del sabor.**
- 6) Residuos de antibióticos.**
- 7) Residuos de insecticidas.**

b) QUESOS

En cuanto a las Normas Legales se tiene contemplado que la leche que se utilice para la elaboración de quesos deberá de reunir los siguientes requisitos:

- 1) Deberá utilizarse leche pasteurizada, con excepción del queso añejo, y los que autorice la Secretaría en que puede emplearse leche no pasteurizada.**
- 2) Deberán encontrarse libres de alcalinizantes.**

Por otra parte ningún queso contendrá gérmenes patógenos y la tolerancia permitida de coliformes será señalada por las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

En la elaboración de los quesos se podrá utilizar.

- 1) Cuaajo comercial titulado y otras enzimas coagulantes autorizadas
- 2) Cultivos o fermentos lácticos
- 3) Sal comestible
- 4) Cloruro de calcio
- 5) Crema o mantequilla.
- 6) Microorganismos no nocivos para la salud, característicos de diferentes variedades de quesos de que se trata
- 7) Colorantes y condimentos naturales y otras sustancias aprobadas por la Secretaría.

En la fabricación de quesos, queda prohibido el uso de los siguientes productos:

- 1) Sustancias grasas no propias de la leche utilizada.
- 2) Fécula
- 3) Hierbas u otro producto para cuajar la leche.

Los quesos que se vendan a granel, serán conservados en forma sanitaria, protegiéndolos del polvo y contaminantes.

Los quesos se almacenarán en espacios refrigerados conservados en estricta limpieza y a prueba de fauna nociva. La temperatura de almacenamiento no podrá ser superior a los 6 0 ° C. Los expendios que vendan queso al público, deberán mantenerlos en refrigeración, excepto los quesos añejos.

Los quesos podrán ser cubiertos con parafinas preparadas, con o sin color, o por productos impermeables que protejan al artículo de su contaminación y que no sean nocivos para la salud.

c) CREMA.

En cuanto a los aspectos legales se refiere, la crema deberá de reunir las condiciones y requisitos que a continuación se mencionan:

- Proceder de leche limpia y ser elaborada bajo procedimientos higiénicos.
- Haber sido sometida a proceso de pasteurización, antes de ser puesta a la venta.

- Que las constantes físicas y químicas de su materia grasa coincidan con las de la grasa de la leche de la cual proviene

- Que los colorantes naturales estén dentro de los límites establecidos por la Secretaría de Salud.

- Que el tipo y cantidad de estabilizadores susceptibles de usarse en la crema enlatada y esterilizada y la que se destine para pastelería, estén aprobados por la Secretaría de Salud.

- Estar exenta de cualquier aceite o grasa distinta de la leche de la que procede

- El producto terminado no contendrá más de 50,000 colonias de mesofílicos aerobios por cada ml, después de pasteurizada, a excepción de la crema cultivada

- No contener microorganismos patógenos ni *Escherichia Coli*. La tolerancia para *Estafilococos Aureos* será de 100 colonias por ml, y para coliformes no deberá de ser superior a 100 colonias por ml

- Estar almacenada hasta el momento de su venta, a temperatura máxima de 6 ° C

La crema se clasificará, de acuerdo a el contenido de grasa de la leche de donde proviene en:

- Crema: contiene un mínimo de 30 % de grasa de leche y un máximo de acidez de 0.1 % expresado en ácido láctico y contiene no más de 7.5 % de sólidos no grasos de la leche.

- Crema ácida cultivada: aquella cuya acidez proviene exclusivamente de la presencia de cultivos de bacterias lácticas, con un contenido de 30 % de grasa y un mínimo de acidez de 0.5 % expresado en ácido láctico.

- Crema acidificada: la que se obtiene agregando un acidulante, pudiendo contener o no cultivo de bacterias lácticas, su contenido en acidez y grasa será el mismo que el de la crema ácida cultivada.

- Media crema: la que contiene un mínimo de 20 % de grasa de leche y de 10 % de sólidos no grasos.

- Crema ligera, o crema ligera para café: la que contiene un mínimo de 14 % de grasa de leche y no más de 12 % de sólidos no grasos.

- **Crema para pastelería:** la que contiene un mínimo del 20 % de grasa de leche y que está adicionada de azúcar.

- **Crema para batir:** la que contiene no menos de 30 % de grasa de leche, adicionada de espesantes.

- **Crema pesada:** la que contiene no menos de 35 % de grasa de leche.

Las cremas que se utilicen como materia prima para industrialización, deberán reunir los siguientes requisitos.

- Proceder de leches obtenidas en condiciones higiénicas.

- Ser envasadas en recipientes higiénicos aprobados por la Secretaría de Salud.

- Contener exclusivamente grasa de leche utilizada.

- El recipiente que la contenga deberá de llevar una etiqueta con la leyenda de "Crema para industrializar".

d) YOGHURT.

En cuanto a Normas legales se refiere, el yoghurt podrá ser adicionado de frutas frescas sanas y limpias, o en conserva, saborizantes, colorantes y otros ingredientes autorizados, en cantidades que determine la Secretaría de Salud.

El yoghurt se envasará en recipientes de material resistente o inocuo que garantice la estabilidad del mismo, que evite su contaminación y no altere la calidad ni sus características organolépticas.

El yoghurt denominado cremoso, se elaborará con leche entera y con un contenido mínimo de grasa butírica de 4 %. El yoghurt no deberá contener microorganismos patógenos.

e) HELADOS.

En cuanto a las Normas legales se refiere se va a entender por helado de crema o de leche, al producto que resulta de la congelación de la mezcla batida de crema o leche con azúcar, adicionada o no de mantequilla, sólidos no grasos de la leche, huevo, frutas frescas sanas y limpias o en conserva, frutas secas, sólidos de suero de queso u otros ingredientes y aditivos permitidos.

Los helados de crema o de leche por su contenido de grasa se clasifican en:

- Helados de crema: los obtenidos con crema de leche como base, con un contenido mínimo de 8 % de grasa de la leche y no menos de 8 % de sólidos no grasos de leche.

- Helados de leche: los obtenidos con la leche como base, con un contenido entre 4 y 7 % de grasa de leche y no menos de 11 % de sólidos totales de leche

- Sorbetes: los helados obtenidos de leche, con un contenido mínimo de 2 % de grasa de leche y no menos de 3 % de sólidos no grasos de la leche

Cuando se agreguen frutas u otros ingredientes a los productos anteriores, los porcentajes anotados de grasa y sólidos no grasos, contenidos en ellos, disminuirán de proporción directa a la cantidad agregada de ingredientes complementarios. La disminución no podrá exceder del 20 %.

Los helados de crema o de leche y los sorbetes deberán estar exentos de microorganismos patógenos. Como estabilizadores para los helados se permitirán gelatina pura (0.6 %), gomas vegetales (0.65 %), pectina (0.3 %), mezclas de ellas u otras autorizadas, así como el empleo de colorantes y saborizantes aprobados por la Secretaría de Salud.

El volumen de aire que se incorpora a los helados de crema, de leche o a los sorbetes, se ajustará a la relación que resulta de dividir el volumen del producto expresado en litros, entre la masa del mismo, expresada en kilogramos, relación que no será mayor a 2, la cual podrá ser igual a 2.2, cuando los sólidos totales de estos productos sean superiores a 30 %.

Se prohíbe efectuar las siguientes manipulaciones con los helados, y, en su caso, con las nieves:

- Utilizar en la elaboración de los helados, leche entera, semidescremada o descremada y crema, que no hayan sido previamente pasteurizadas, estenizadas o hervidas.

- Colocar hielo directamente sobre la masa del helado o nieve durante la elaboración o conservación.

- Permitir la salida de helados y nieves sin envases o envolturas que los protejan e identifiquen.

- Recongelar los productos que hayan salido de la fábrica.

CAPITULO III

ASPECTOS GENERALES DE LOS MATERIALES DE EMPAQUE

ASPECTOS GENERALES DE LOS MATERIALES DE EMPAQUE

DIFERENTES MÉTODOS DE IMPRESIÓN UTILIZADOS EN LOS DISTINTOS ENVASES PARA LÁCTEOS

FLEXOGRAFIA

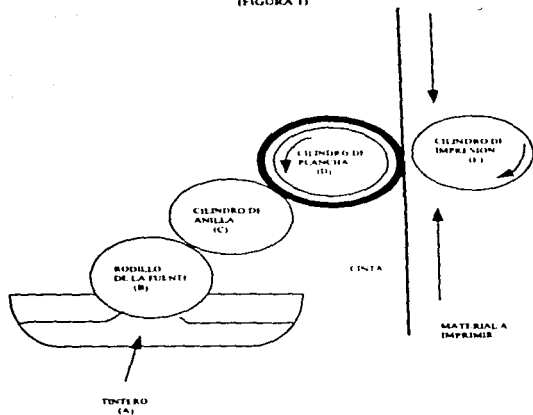
Es un sistema de impresión rotativo y continuo que utiliza planchas (clichés) de goma o los modernos fotopolímeros, para transferir una imagen sobre un sustrato flexible, utilizando tintas fluidas. Estos clichés tienen grabado sobre relieve la imagen de la película original, que se desea imprimir. Para cada color se utiliza un cuerpo impresor, que va depositando en forma continua, cada uno de los colores del diseño original.

La flexografía permite la impresión continua, en medianas y pequeñas producciones, ya que siendo los clichés de goma relativamente blandos, se deforman rápidamente y deben ser reemplazados, la utilización del fotopolímero permite una vida útil del cliché mucho mayor, por ser más duro y menos deformable.

Cada cuerpo impresor flexográfico consta de (Ver fig 1)

- a) Cubeta o batea donde se deposita la tinta
- b) Cilindro tomador de la tinta de la cubeta
- c) Cilindro anilox, que dosifica y transfiere la tinta del tomador.
- d) Cilindro impresor o portacliche donde están adheridos los clichés
- e) cilindro de contrapresión

FLEXOGRAFIA (FIGURA 1)



SISTEMAS DE IMPRESION

Cada color de un cuerpo impresor y su correspondiente sistema de secado por aire caliente incluyendo los fondos, primers (promotores de adhesión para las tintas), laca para termosellado y/o barnices se utilizan para dar brillo y protección. Según la ubicación de los cuerpos en la máquina y el mecanismo de la misma, existen básicamente tres sistemas de impresión de flexografía, que son :

SISTEMA STACK-TYPE

Los cuerpos impresores se ubican sobre una misma estructura rígida, donde están interconectados mecánicamente. Cuando se utiliza más de una estructura, el control de registro entre ellas es usualmente electrónico.

SISTEMA DE CUERPOS INDEPENDIENTES EN LA LINEA

Cada cuerpo impresor posee su propia estructura y esta alineado con el siguiente, sobre un mismo plano y generalmente se usa para papeles pintados de pared y decoración.

Este sistema permite altas velocidades y el registro entre colores generalmente es electrónico.

SISTEMA DE TAMBOR CENTRAL

Los cuerpos impresores están montados sobre una única estructura y todos los cilindros de contra presión se reemplazan por un único tambor central donde se apoyan los cilindros impresores.

Los tres sistemas de impresión flexográfica poseen distintas características que producirán comportamientos diferentes en los sustratos a imprimir.

El sistema de tambor central ayuda a evitar estiramientos, (especialmente en las películas muy extensibles como el poliestireno) ya que el sustrato está siempre abrazado al tambor, evitando también los movimientos del registro entre colores. No pudiendo evitar los encogimientos de la película flexible y el desgaste de los clichés.

SECADO

Cada color tendrá un sistema propio de secado rápido antes del color siguiente, que da un golpe rápido de calor para secar la superficie de la tinta evitando que, al depositarse el color siguiente, la tinta se corra provocando disoluciones entre una tinta y otra en los lugares donde, por el diseño, hay un color sobre el otro.

Finalmente el material impreso atraviesa el túnel de secado final donde hay una fuente de calor y un sistema de inyección y extracción de aire que debe eliminar completamente los solventes de las tintas, dejando sólo las resinas y pigmentos sobre la superficie del sustrato.

EL CLICHE

Siendo un material blando grabado sobre-relieve, resulta difícil de garantizar y mantener márgenes de tolerancia muy estrechos, como lo requieren algunos diseños un ejemplo de ello podría ser el código de barras.

Existen en la actualidad dos sistemas para obtener clichés flexográficos: (Ver fig. 2)

a) Las planchas de goma :

Los clichés de goma son los más antiguos y difundidos, el proceso se inicia transfiriendo la imagen del negativo a una plancha metálica (generalmente zinc) recubierta por una solución fotosensitiva (presensibilizada) que al ser sometida a la luz del equipo de exposición, modificará su superficie según el negativo utilizado. La plancha metálica es revelada removiendo las áreas no afectadas por la luz que luego son atacadas por un ácido dejando sobre-relieve la imagen del negativo. A continuación se utiliza una prensa de moldeo bajo presión y temperaturas controladas para las siguientes dos etapas. se coloca la plancha metálica grabada contra una de material termoformable (baquelita), la presión y alta temperatura transfiere la imagen quedando ahora en negativo y bajo-relieve en la baquelita, ésta se denomina matriz de grabado, el paso siguiente es colocar la matriz en la prensa y cargarla con goma vulcanizándola por temperatura y presión obteniéndose el cliché de goma, que deberá ser rectificad ya que normalmente traerá imperfecciones en la base y espesor no constante, siendo el cliché de goma muy elástico, y habiéndose grabado por varios procesos que son planos, se debe considerar que al montarlo sobre el cilindro impresor se producirán deformaciones estirándose la imagen, lo cual debe ser corregido previamente a la grabación del cliché.

b) Las planchas de fotopolímero

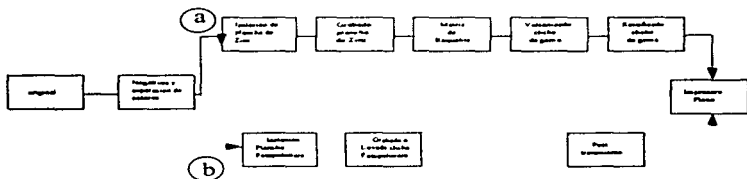
Los clichés de fotopolímeros son más modernos y ya adoptados mundialmente por su simplicidad de procesamiento, mayor dureza, estabilidad dimensional y vida útil que los de goma. El fotopolímero es una resina monómerica artificial, (blanda), que polimeriza endureciendo por acción de la luz, formando moléculas de cadenas largas lo cual otorga gran resistencia, flexibilidad y durabilidad.

Se presenta ya en planchas de espesor constante sobre una base de poliéster, las planchas se exponen a la luz ultravioleta que endurece a la resina según el diseño del negativo, luego se lavan las planchas removiendo las partes blandas y el cliché esta listo para usar, sin que sea necesario rectificarlo.

Existen también los fotopolímeros compresibles, donde la plancha fotopolimérica se encuentra adherida a un sustrato esponjoso compresible sobre la base del poliéster, permitiendo mayor precisión en las impresiones delicadas.

SECUENCIA OPERATIVA PARA HACER UN CLICHE

(1111) (E.A. 2)

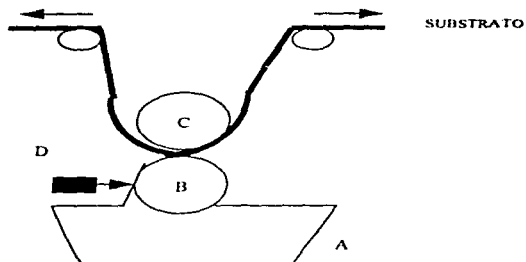


ROTOGRABADO

El rotograbado es un sistema de impresión rotativo, continuo, que utiliza un cilindro metálico en bajo relieve para transferir la tinta de una imagen sobre un sistema flexible.

Estas máquinas imprimen un color en cada cuerpo impresor, generalmente poseen entre 1 y 8 cuerpos impresores compuestos por :

- a) Cubeta o batea para la tinta.
- b) Cilindro grabado impresor.
- c) Cilindro de contrapresión, de goma.
- d) Cuchilla o racleta (doctor blade).



El cilindro impresor esta semisumergido en la tinta que se introduce en las celdas grabadas de la superficie, luego al girar, la cuchilla que apoya contra la superficie, quita el exceso de tinta dejando únicamente la que se encuentra dentro de las celdas, que posteriormente se transfiere al sustrato por capilaridad y fuerza centrifuga. Este sistema permite impresiones de muy alta calidad sobre todos los materiales flexibles siendo especialmente recomendado para las impresiones con códigos de barras por tener una calidad y constancia de impresión muy superior a la flexografía, obviamente se trata de impresiones más caras y para volúmenes mayores que en flexografía.

Los cuerpos impresores se alinean sobre un mismo plano, cada cuerpo posee un sistema propio de secado por circulación forzada de aire caliente que evapora los solventes de las tintas fluidas, dejando sobre la superficie del sustrato solamente los pigmentos necesarios.

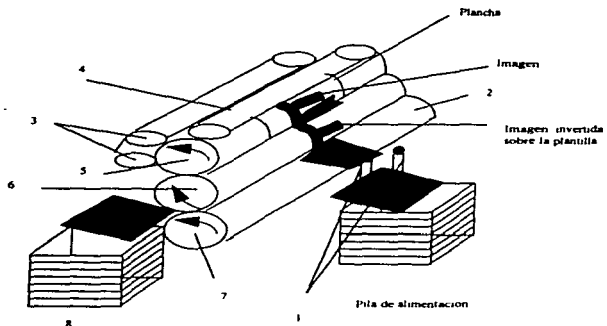
OFSETT

El sistema de impresión offset o litografía es el más antiguo ya que data de fines del siglo XVIII; es un sistema no continuo de impresión, o sea de pliego a pliego básicamente, la imagen a reproducir se encuentra sobre una plancha no-grabada, por esta razón se le llama también sistema planográfico.

La impresión offset se basa en el principio de rechazo natural que existe entre el agua y el aceite; a diferencia del sistema flexográfico o rotograbado donde el área-imagen esta claramente definida del área no imagen por una diferencia de altura del grabado (sobre o bajo relieve), en el sistema offset ambas áreas están ubicadas sobre la misma superficie definidas por un diferencial de tensión superficial, el área imagen a reproducir acepta tintas en base aceite mientras que las áreas no-imagen están húmedas con agua para rechazar las tintas en base aceite

El esquema típico de una estación impresora offset es el siguiente

- 1) Sistemas alimentadores de pliegos
- 2) Mantilla
- 3) Tren de cilindros entintadores
- 4) Rodillos mojadores (agua)
- 5) Cilindro impresor.
- 6) Cilindro transfendor de imagen
- 7) Cilindro de contra presión.
- 8) Salida de pliegos impresos.



Las tintas offset son en base aceite y no-fluidas, razón por la cual hay un importante tren de cilindros entintadores para afinar la masa de tinta y dosificarla adecuadamente sobre el cilindro impresor en las áreas-imagen. El agua se dosifica más fácilmente, siendo muy importante el correcto equilibrio de humedad en esas áreas

El cilindro impresor soporta la placa metálica de offset, moderna versión de la antigua piedra caliza, cuyo superficie se vuelve hidrófila en forma artificial para fijar la imagen sobre el metal y rechazar las tintas en las zonas no-imagen

Este sistema permite obtener una excelente calidad de impresión, básicamente sobre sustratos celulósicos como el papel y las cartulinas, la impresión del código de barras generalmente no presenta mayores problemas siempre que se respeten las especificaciones y se realicen las pruebas de impresión con la escala patrón de impresión

Existen variantes del offset tradicional o humedo, como el offset seco que utiliza clichés de fotopolímeros de base metálica en vez de planchas metálicas sensibilizadas, y se utiliza para imprimir cheques, valores, otros documentos sobre papel, y también sustratos semirrígidos como los pots termoformados para yoghurt, quesos, margannas, dulces, etc. también para imprimir envases metálicos como los pomos de aluminio (dentífcros, crema de afeitar, etc.) En esta variante del sistema offset es muy importante realizar con precisión las pruebas con la escala patrón de impresión para evaluar los defectos de impresión.

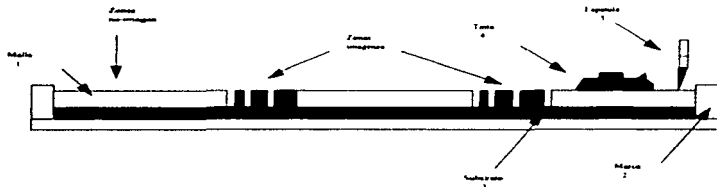
También existen impresoras offset continuas (bobina a bobina) y bobina a pliego

SERIGRAFIA

Este es un sistema de impresión no-continuo y plano generalmente (si bien existen máquinas impresoras en serigrafía rotativas, sólo se usan para imprimir papeles de revestimiento para paredes). La imagen se graba por un proceso fotográfico sobre una tela, seda o malla de trama muy fina y bien calibrada, dejando libres los orificios de la malla en los lugares donde la tinta deberá atravesarla (área-imagen) y obturando o tapando las zonas donde la tinta no debe pasar (área no imagen). En el sistema serigráfico las celdas (huecograbado) son reemplazadas por los orificios o trama de la malla, y el espesor de las celdas tiene por equivalente al ancho de la malla, ambos determinarán el tamaño

de los puntos y la calidad de tinta a depositar sobre el sustrato, que podrá ser como máximo igual al espesor de la malla.

El siguiente es un esquema simplificado de una malla serigráfica (para imprimir 1 color solamente)



El estencil o malla (1) es enmarcado firmemente y bien tenso sobre un marco rígido; el mismo se apoya directamente sobre el sustrato a imprimir (3) plano en este caso, sujetando ambos por un marco (2) que garantice el registro de impresión. Se aplica una tinta de muy alta viscosidad (4) sobre el estencil generalmente en un extremo y se la escurre contra la malla mediante una espátula semirígida (5) de un extremo al otro, haciendo fluir la tinta por los orificios de la malla hasta el sustrato.

Hoy en día existen mallas de acero muy finas grabadas por fotomecánica con lo cual se obtienen buenos resultados sobre sustratos como plásticos rígidos, metales, vidrio, etc. Se debe recordar que este mismo sistema se utiliza en la industria textil para imprimir telas también, con muy leves diferencias.

Cada color que se desea imprimir requiere de una malla serigráfica y se registra sobre el anterior en forma manual.

La serigrafía es un sistema de impresión muy distinto a la flexografía, rotograbado u offset, ya que la precisión y registro es muy inferior, también la cantidad de tinta que se aplica al sustrato es

mucho mayor y más imprecisa, quedando generalmente la tinta sobre-relieve en el sustrato, incluso perceptible al tacto cuando el sustrato no es absorbente

Por este motivo no es un sistema especialmente apto para imprimir un código de barras y en caso de extrema necesidad, sólo podría llegar a servir para imprimir códigos de gran tamaño

CARACTERISTICAS Y METODO DE FABRICACION DE LOS DIFERENTES ENVASES UTILIZADOS

ENVASES FLEXIBLES

Los envases flexibles están generalmente constituidos por una o varias películas flexibles cuyos espesores individuales varían desde aproximadamente 11 hasta más de 200 micrones. Se trata de films plásticos, celulósicos y/o metálicos, que usualmente se imprimen a varios colores y se unen entre sí (2 o más películas) proceso llamado laminación, y/o se recubren con distintos productos (coating), luego se cortan longitudinalmente

A todos estos procesos se les llama conversión de envases flexibles y van, por lo general de bobina a bobina, son procesos rotativos y continuos, en su mayoría

A continuación se detallan las películas y procesos flexibles más comunes de uso en la Industria Alimenticia.

Laminación

Cada película flexible para fabricar un envase posee características que las diferencian de las demás, tanto intrínsecamente como en su comportamiento durante la impresión y demás procesos a los que estará sometida, cada modificación que se agrega alterará de alguna manera algunos de los parámetros, por lo tanto se deben de considerar todos los procesos del envase hasta llegar al mostrador.

Como no existe un material universal muchas veces es necesario combinar las distintas características de diferentes sustratos flexibles para lograr los objetivos deseados de protección al producto, aspecto externo, velocidad de producción, etc.

Se le llama laminación al proceso de unir dos o más materiales flexibles y laminado a la película resultante. Se conoce como convertidor de envases flexibles a la industria que es capaz de imprimir y laminar las distintas películas flexibles entre sí.

Ciertos productos necesitan respirar atravesando el envase, otros necesitan estar totalmente aislados del medio externo. La barrera es la característica que tiene cada material de permitir el paso de ciertos gases o líquidos y las laminaciones permiten realizar combinaciones con el fin de proporcionar la barrera necesaria a un cierto producto.

Existen varios sistemas de laminación que son básicamente:

- 1) Laminación dúplex en seco (dry bonding) 2 películas.
- 2) Laminación dúplex en húmedo (wet bonding) 2 películas.
- 3) Laminación triplex húmedo/seco 3 películas.
- 4) Laminación con ceras (wax lamination)
- 5) Extrusión-laminación.

En todos los casos en que se laminan películas flexibles, los materiales se someten a altas temperaturas, tensiones y consecuentemente se producen deformaciones (estiramientos y/o encogimientos) que alteran las dimensiones de los códigos impresos, por este motivo, es necesario verificar el diseño en cada etapa de la conversión de los substratos hasta llegar al público.

1) Laminación dúplex seco

Este sistema se basa en aplicar el adhesivo con un cuerpo impresor (como si fuera un color de una impresora) sobre toda la superficie del substrato pre-impreso en reverso desbobinado por ejemplo OPP (polipropileno orientado), luego se le extraen todos los solventes evaporándolos por aire caliente dentro del túnel del secado dejando sobre el substrato solamente las resinas o residuos sólidos. Simultáneamente se extraen del desbobinador secundario el segundo substrato, por ejemplo LDPE (polietileno de baja densidad), ambas películas se unen en la calandra o nip roll donde el adhesivo ya seco se activa por presión y temperatura, enfriándose en los rodillos enfriadores o chilled rolls y rebobinando el laminado. El laminado obtenido en este caso es OPP/PE de uso común.

En la gran mayoría de los laminados, la cara interna del mismo se utiliza para termosellar, cerrar el envase y dar al contenido su primera barrera necesaria, el substrato central (cuando hay tres películas laminadas) generalmente da cuerpo, rigidez y también barrera, la cara externa es la que va impresa y por consiguiente lleva el código de barras, en los casos en que el material externo es una película transparente y la impresión no es externa, obviamente se observará la impresión a través de la película en cuestión o inclusive también atravesando el adhesivo que une las dos películas externas.

Siempre que sea posible conviene imprimir el material transparente externo en reverso, sobre una superficie correctamente tratada o con un primer (promotor de adhesión) adecuado y luego proceder a laminar.

2) Laminación duplex-húmedo

Es un caso similar al anterior sólo que el contacto y unión entre ambas películas flexibles se realiza antes de entrar al túnel de secado, y cuando el adhesivo aun está húmedo en la calandra, por lo tanto el mismo debería secarse evaporando la humedad a través de uno de los substratos el cual debería ser muy poroso, por ejemplo papel. Estos adhesivos son en base acuosa y las laminaciones típicas son: foil de aluminio con papel, que se utiliza para las mantecas, margarnas, chocolates, laminados para paquetes de cigarrillos, etc.

3) Laminación Inplex húmedo/seco

Esta máquina, la más difundida no es otra cosa más que la combinación de las dos laminaciones anteriores, permitiendo laminar solamente en seco, o solamente en húmedo, o ambos simultáneamente, por ejemplo, se aplica adhesivo en base acuosa al foil de aluminio en una cara se lamina en húmedo con papel en la primera calandra al laminado se le aplica adhesivo en base solvente sobre el foil secando ambos adhesivos en el túnel, laminando el bilaminado con LDPE en la segunda calandra, se enfría y rebobina el trilaminado papel/foil/PE en el rebobinador.

Es muy común que este tipo de equipos este preparado para realizar también otras operaciones basadas generalmente en el intercambio de grupos aplicadores sobre carritos de cambio

rápido y/o grupos extras como aplicadores de PVDC, ceras (hot melts) adhesivos de altos sólidos (fountainless) y adhesivos sin solventes (solventless)

4) Laminación con ceras (wax lamination)

Las ceras, parafinas y resinas de bajo punto de fusión como los copolímeros de etil-vinil-acetato (EVA) conforman de distintas maneras adhesivos aptos para laminación de ciertos materiales, muchos de estos adhesivos se conocen como Hot-Melts ya que son activados por calor y no precisan de solvente alguno

Los sustratos porosos como los papeles son los preferidos para estas aplicaciones, especialmente cuando se busca aprovechar las propiedades de estas ceras de tener una buena barrera a las grasas. Las máquinas laminadoras son muy similares a las descritas antes y comúnmente se dispone de carritos intercambiadores para cambiar de un sistema a otro

5) Extrusión-laminación

Otro método para laminar dos películas flexibles sin utilizar adhesivos en solución o emulsión es la extrusión plana de una resina plástica, generalmente es polietileno de baja densidad (LDPE), que une los dos sustratos adhiriéndose a ambos por la alta temperatura propia de la extrusión y presión en la calandra laminadora. Este sistema requiere que las superficies a laminar tengan el tratamiento superficial adecuado o un primer (promotor de la adhesión) y, normalmente, agrega al laminado un peso mayor (g/m²) que en el caso de usar adhesivos, es el peso del polietileno a veces utilizado para agregar cuerpo al envase o para disminuir el espesor del foil de aluminio sin alterar externamente la estructura.

ENVASES SEMIRRÍGIDOS Y RÍGIDOS.

Se conoce como envases rígidos a aquellos como vidrio, las latas de aluminio, hojalata o recipientes metálicos en general. Este tipo de envases, cuando no disponen de una etiqueta impresa van impresos directamente sobre la superficie, por lo general por sengrafía, tampografía o métodos indirectos similares, en los cuales es muy difícil de lograr una impresión adecuada. En todos los casos

se debería hacer la experiencia con la escala patrón de impresión y posteriormente con el master adecuado y el factor de magnificación.

Los envases rígidos son generalmente de tamaño familiares y por lo tanto son bastante pesados en su forma final, por este motivo generalmente llevan etiquetas para un fácil manejo.

Otro problema de los envases rígidos es que por lo general son impresos en un solo color, con lo cual existen muy pocas posibilidades de que el conjunto de color elegido y el fondo del envase, casualmente coincidan con los colores y contrastes necesarios. Se sabe ya que el metal, sea cual fuere, no sirve para la impresión, tampoco el vidrio si es transparente. De poder resolver esta situación debe verificarse muy bien la impresión, el contraste antes de decidir que método usar a escala industrial.

Los envases semirrígidos están básicamente sometidos a las mismas situaciones descritas anteriormente, con la ventaja que, tratándose generalmente de plásticos soplados, inyectados, extruidos o termoformados, es probable que el plástico sustrato pueda ser de color suficientemente claro y reflector.

Estos generalmente se imprimen por serigrafía, tampografía u offset seco, deben realizarse pruebas de imprimibilidad y cuidarse de las expansiones y compresiones que puede sufrir la impresión, si éste es calentado (llenado) y luego congelado (almacenamiento) o estará sujeto a luz solar directa, cuyo componente ultravioleta puede degradar el color de algunos termoplásticos.

ENVASES DE PLÁSTICO

Los envases de plástico han ganado terreno a los envases tradicionales debido a su bajo costo, su fácil manejo, ya que se utilizan en un sinnúmero de productos como son leche líquida, crema, yoghurt, algunos tipos de queso, etc.

Debido a que no se conoce lo que se llama el plástico perfecto que funcione para todo tipo de aplicaciones, cuando se diseña un material de envase se debe de hacer pensando en las características del producto ya que los diferentes plásticos han sido creados para necesidades específicas. En envases los plásticos se utilizan para la manufactura de recipientes, botellas, garrafas, vasos, sobres, bolsas y tapas.

En los recipientes rígidos se deben de tomar en cuenta las siguientes características:

- Resistencia mecánica
- Permeabilidad a gases (CO₂, O₂, N₂, Vapor de agua)
- Evitar monómeros residuales
- Resistencia a altas temperaturas
- Que no imparta olores y/o sabores al producto.
- Evitar migración del producto a través del envase.

Estas característica ayudarán a realizar la mejor selección del material y por lo tanto del método de fabricación de envases.

PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS

En los materiales plásticos existen diferentes procesos de transformación que se basan en la aplicación de presión y calor.

De entre las principales tecnologías de transformación de los materiales plásticos se tienen:

- 1) Inyección.
- 2) Extrusión.
- 3) Soplado.
- 4) Compresión.
- 5) Transferencia.
- 6) Termoformado.
- 7) Rotomoldeo.
- 8) Fundición o colada.
- 9) Recubrimiento.
- 10) Calandrado o laminación.

11) Espumado.

A continuación se describirá brevemente los diferentes procesos mencionados, con el objeto de dar una idea general del proceso

1) Inyección

Una gran cantidad de piezas plásticas sólidas y de figuras sencillas o caprichosas como tapas, vasos, cubetas, etc. son fabricadas a través de este método.

Este método considerado por muchos como el principal para dar forma a los materiales plásticos, se lleva a cabo de la siguiente manera. El material preformado como pellets o gránulos es colocado dentro de una tolva que alimenta a un cilindro o cámara de calentamiento, donde es ablandado hasta llegar al estado líquido o fluido, posteriormente es forzado mediante la aplicación de presión, a pasar a través de una boquilla muy estrecha hacia el molde, donde una vez lleno el material es enfriado hasta llegar a su estado sólido, finalmente el molde se abre y la pieza se extrae.

Los moldes de inyección constan de dos piezas, una fija y una móvil. En la parte fija se encuentra el ducto por donde se inyecta el plástico, que es conocido como colada. Existen dos tipos de moldes de acuerdo al tipo de colada que son: moldes de colada fría que son muy económicos pero donde la pieza sale junto con la colada, y moldes de colada caliente más costosos pero al abrirse el molde la pieza cae sola.

2) Extrusión

Este proceso al igual que el de inyección consiste en cargar el material plástico dentro de una tolva que alimenta a una larga cámara de calefacción en donde el plástico pasa a su estado líquido o fluido, ahí se mueve debido a la acción de un tornillo sin fin, que fuerza al material a salir a través de un agujero, dado o matriz, que tiene la forma del producto que se desea obtener, finalmente el material sale con la forma deseada y pasa por una zona de enfriamiento (banda transportadora o tina) donde el material es enfriado mediante ventiladores o por inmersión en agua.

Por este proceso se da forma a láminas, perfiles, filamentos, forros para alambre, cable y cuerda continua.

3) Soplado

En la actualidad existen dos variantes del método de soplado: inyección - soplo y el de extrusión - soplo.

EXTRUSIÓN - SOPLO : El material es primeramente extruido en forma de tubo que en estado plástico es colocado dentro de un molde abierto, que al cerrarse obliga al material a tomar la forma de este mediante un estiramiento provocado por aire que es introducido a presión dentro del tubo, tal y como si se estuviera inflando un globo dentro de un molde. Después la pieza es enfriada y retirada del molde.

INYECCIÓN - SOPLO : Primeramente se inyectan unas preformas aproximadas a la cavidad del molde, posteriormente son nuevamente reblandecidas por la acción del calor y en este estado son estruadas y obligadas a tomar la forma de la cavidad del molde mediante la introducción del aire a presión de una forma muy parecida como si se inflara un globo, posteriormente la pieza es enfiada dentro del molde pero manteniendo la presión del aire hasta endurecer y extraer.

Por los métodos de soplado se fabrican generalmente objetos huecos como juguetes, botellas, y envases diversos. Este método se usa con materiales termoplásticos básicamente; los materiales que generalmente son soplados son el PVC, Polietileno, Polipropileno, Policarbonato, Poliácetales, Poliamida, etc.

4) Compresión

Este método consiste en depositar directamente dentro de la cavidad del molde abierto, el material plástico preformado en tabletas o gránulos, junto con sus aditivos específicos (tales como cargas), posteriormente el molde es cerrado aplicándole presión y temperatura controlados bajo cierto tiempo determinado, al encontrarse el material dentro del molde caliente, sufre un cambio químico que lo polimeriza endureciéndolo permanentemente y tomando la forma de la cavidad del

molde; la pieza puede entonces ser retirada. Este proceso es el más común para el formado de plásticos termoestables.

5) *Transferencia*

Este método consiste en depositar el material termoestable en una cámara de calentamiento donde se le aplica calor hasta hacerlo fluido, posteriormente es transferido mediante un émbolo hidráulico hacia el molde, donde es enfriado, tomando la forma de la cavidad de este; dentro del molde el plástico completa la reacción de polimerización endureciéndose y posteriormente es extraído.

Mediante este proceso se facilita la elaboración de productos muy complicados con pequeños agujeros profundos o insertos metálicos.

6) *Termoformado*

También conocido como termoconformado; este proceso consiste en calentar una lámina de material termoplástico elaborada previamente y obligarla a tomar la forma del molde, ya sea mediante la aplicación de aire a presión, generación de vacío dentro del molde o por medio de un contragolpe. Mediante este proceso se hacen objetos de diversos tamaños, pudiéndose incluso fabricar productos de grandes dimensiones a un costo relativamente bajo ya que no se requiere de una infraestructura especializada.

Por termoformado se fabrican las partes interiores de las puertas del refrigerador casero, envases y empaques, tinas, algunos techos de la cabina de los microbuses.

7) *Rotomoldeo*

En este proceso el material es colocado directamente dentro de las cavidades del molde en forma de polvos o pellets, aunque también se puede colocar en forma de líquidos o pastas; posteriormente se cierra el molde y se introduce dentro de un horno donde se le aplica calor mientras el molde se gira 360 grados, el plástico se vuelve fluido debido a la acción del calor y la rotación aplicada obliga al material a tomar la forma de la cavidad del molde; después de un tiempo

determinado el molde es enfriado manteniendo cierta rotación, hasta que la pieza se encuentra lo suficientemente endurecida para poder ser extraída y volver a repetir el ciclo

Este proceso se destina básicamente a la fabricación de objetos huecos de materiales termoplásticos, a un costo bajo, ya que, el herramental y la infraestructura requerida no es muy costosa y se pueden fabricar productos de tamaño considerable tales como envases con una capacidad de 1200 litros de agua, carcazas para maquinaria, casas reconstruidas para habitación, etc.

8) Fundido o colado

Este proceso se utiliza tanto en materiales termoplásticos como termoestables; en el primer caso los materiales son fundidos mediante calor y vaciados dentro de la cavidad del molde, donde son enfriados hasta endurecerse y la pieza puede extraerse.

Para los termoestables el material que se utiliza generalmente son líquidos viscosos los cuales son catalizados previamente y colados a vaciado dentro de la cavidad del molde donde curan o endurecen tomando la forma de este. Sin embargo algunos materiales termoestables adquiridos como polvos prepolidizados, se pueden fundir mediante la aplicación de calor y vaciados dentro de la cavidad del molde donde terminan la reacción y endurecen, para ser extraídos después.

9) Calandrado

Este proceso utilizado desde hace mucho tiempo, en la industria papelera y del caucho, fué adaptado para la fabricación de diversos plásticos tales como películas y láminas y también para hacer recubrimientos plásticos a otros materiales utilizados como soportes. El material básicamente utilizado es el PVC, aunque se pueden usar otros materiales, que hasta el momento no han alcanzado importancia industrial.

Consiste en lo siguiente, el compuesto plástico ya formulado se vierte dentro de unos rodillos calientes, que funden y mezclan la preparación y la obligan a pasar a través de tres o cuatro rodillos giratorios también calientes, que estiren al material en forma de láminas y películas, el

espesor de estas depende del espacio que se da entre los rodillos, asimismo el material toma la textura que tengan los rodillos, ya sea lisa o en relieve

En el caso de recubrimientos plásticos aplicados a telas, papeles, etc el material soporte se adhiere a la película de plástico haciéndolos pasar entre los mismos rodillos

10) Recubrimiento

La técnica consiste en plastificar o aplicar un recubrimiento plástico o decorar, para lo cual existen diversos procesos

POR INMERSION: Consiste en sumergir el objeto ya sea frío o caliente (dependiendo de éste), en un plástico disuelto (puede ser en forma de plastisol o al estado líquido) , extraerlo rápidamente, dejar escurrir o gotear el exceso y curar la pieza o gelarla

POR EXTENSION : El procedimiento es muy similar al calandrado que consiste en obtener hojas de material plástico imitando las características semejantes a las del cuero natural u otros. El material es depositado en estado líquido o viscoso sobre el soporte a recubrir, exactamente enfrente de una larga cuchilla. El soporte por recubrir se encuentra sobre un rodillo, (muy parecido a la impresión por serigrafía), el espesor del recubrimiento es regulado tanto por la velocidad del soporte o material a recubrir, como por la posición de la cuchilla

POR RODILLOS : Consiste básicamente en dos rodillos horizontales, (muy parecidos a la impresión en offset), en el cual un rodillo recoge la solución de recubrimiento plástico sobre su superficie y la deposita sobre el material soporte o de base

Otros procedimientos son por rociado o aspersion, extendiéndolo con una brocha, etc.

11) Espumado

En la actualidad es posible espumar una serie de materiales plásticos que han demostrado tener una serie de propiedades y características muy especiales para el diseño de muchos objetos, tales son: epóxicos, hules naturales y sintéticos, polietileno, PVC, polipropileno, etc. no obstante que los materiales que adquirieron importancia industrial por mucho tiempo fueron el poliestireno y el poliuretano.

Básicamente se obtienen por dos métodos, en el primero se incorpora un agente espumante al polímero base que al ser reaccionados, se libera un gas que queda atrapado entre el plástico formando una especie de burbujas o celdas, que pueden ser cerradas o abiertas

En el segundo método el gas es liberado como producto de la misma reacción durante la polimerización de los componentes al aumentar la temperatura

Existe un método más que es introducir un gas a presión cuando el plástico se encuentra en estado fluido y posteriormente es endurecido quedando el gas atrapado dentro del material

ENVASES METÁLICOS (11)

Los envases metálicos datan de alrededor de 1800 y su función es alargar el tiempo de vida útil del producto, en esta industria sólo se utilizan en la leche en polvo, además de algunos quesos para evitar que pierdan sus características originales de olor y sabor. Ultimamente se han desarrollado algunos envases para quesos para untar, además de algunos tipos de aderezos para botanas comúnmente llamados dip

El material que se emplea en la mayoría de envases metálicos tradicionales, como latas, botes o tarros se denomina hojalata. Es un producto con características físico-químicas especiales requeridas para estar en contacto con los alimentos y para la fabricación de los envases. La hojalata posee una estructura estratificada y esta constituida por cinco capas: el acero base, la aleación estaño hierro, el estaño libre, la zona de pasivación y por último una película de aceite orgánico. Cada una de estas capas juega un papel muy importante en las propiedades que presenta la hojalata como material de envase

Las características de los envases de hojalata son las siguientes:

- Resistencia.
- Estabilidad térmica.
- Barrera perfecta.
- Calidad magnética.
- Integridad química.
- Versatilidad.
- Imprimibilidad.

(11) Introducción a la Ingeniería de Empaques. José A. Rodríguez

PROCESOS DE MANUFACTURA DE ENVASES METÁLICOS

Envases de hojalata de tres piezas:

En este tipo de envases la principal característica exigida es una completa hermeticidad, para evitar el deterioro del producto, generado por la acción de los microorganismos o por las reacciones de oxidación. El éxito de las conservas y de todos los procesos previos de preparación depende por lo tanto de cierres que no permiten filtraciones.

Los envases de tres piezas se fabrican a partir de un trozo de lámina que es enrollada y unida por sus extremos, formándose así la costura lateral que todos llevan, existen actualmente diferentes sistemas para llevar a cabo la unión de la hojalata, como son soldadura plomo-estaño, soldadura plástica, soldadura eléctrica y agrafado.

Cuando se utiliza la soldadura plomo-estaño, una aleación en estado líquido es colocada entre los ganchos que se forman previamente en los extremos de la lámina, para a continuación hacer un agrafado de ellas.

Este sistema está siendo desplazado por la soldadura electrónica, básicamente por representar un ahorro de material, ya que no son necesarios los ganchos para formar la costura lateral, en este sistema se realiza la unión por trasape de la lámina que por lo general es de unos 0.1 mm. Para este tipo de soldadura se aplica calor concentrado a lo largo de la línea de unión de borde, generalmente calentado hasta temperaturas próximas a las de fusión del metal, conformándose el sellado por compresión de las láminas superpuestas.

El sistema de soldadura plástica es el más reciente y consiste en aplicar un adhesivo para unir los bordes de la lámina, pudiendo aplicarlo sobre la laca, el recubrimiento interno, o sobre la base externa, dando el carácter termoplástico del adhesivo. La unión resultante es tan fuerte o más que la obtenida con cierres tradicionales.

Ya con el cuerpo formado se hace la pestaña, se coloca el fondo se introduce el producto y se cierra.

La tapa y el fondo de los envases se unen al cuerpo de una manera particular , que recibe el nombre de doble cierre, lo que se debe, a que hay cinco o siete láminas de la hojalata y apretadas firmemente.

La gran mayoría de los envases metálicos de forma cilíndrica, se abren con ayuda de un abre latas, es decir, por corte de la lámina de la tapa Otra forma de apertura de envases cilíndricos, ovalados, y rectangulares, es el que se efectúa mediante una llave, que traen las latas soldada a la tapa o el cuerpo

En esta tapa la apertura se hace al jalar del anillo, el cual levanta una porción de lámina que ha sido debilitada para este efecto. Este tipo de latas se pueden separar totalmente del envase o quedar parcialmente sujeta sólo permitiendo la salida del producto por una pequeña abertura

Para conservar productos secos como sería el caso de la leche en polvo se utilizan otro tipo de sellos , los cuales permiten abrir el producto y volverlo a cerrar con la misma hermeticidad. Además este tipo de productos están protegidos por una lámina de aluminio a manera de sello de garantía, esto garantiza una completa hermeticidad antes de la ruptura

Los envases para alimentos se han clasificado de acuerdo a su forma y a continuación se describen los más usados en la industria de lácteos

Envases cilíndricos

Recipientes en forma cilíndrica con fondo y tapa planos, o en productos donde se usa vacío ligeramente cóncavos. Se les elabora con el cuerpo recto, o con refuerzos estructurales que consisten básicamente en modificaciones del cuerpo, elaborados en forma circular a manera de anillos realizados para aumentar la resistencia de los envases.

Otros envases cilíndricos son los conformados únicamente por dos piezas solamente en aluminio (o en aceros especiales), en estos el fondo y el cuerpo forman una sola pieza.

OTROS RECIPIENTES SEMI-RIGIDOS

En la actualidad se utilizan una serie de recipientes en forma de bandejas, platos fabricados de láminas muy delgadas de aluminio. Los principales alimentos distribuidos en este tipo de recipientes son alimentos listos para ser consumidos.

Estos recipientes se pueden obtener con tapas, la cual consiste en una lámina del mismo material, que se encuentra unida por medio de un gofrado en sus bordes.

ENVASES DE ALUMINIO

El aluminio es un material que ha sido utilizado para una gran variedad de formas debido a su gran versatilidad. En envases rígidos se fabrican recipientes de dos y tres piezas y como envases semi-rígidos se emplea en la fabricación de tubos colapsables y envases de café.

El aluminio es utilizado como elemento de barrera, logrando una resistencia mecánica cuando es unido al papel o alguna otra barrera plástica,

Las propiedades físicas de este tipo de envases son las siguientes:

- Impermeabilidad
- Compatibilidad con alimentos.
- Conductividad.
- Reflectividad.
- Maleabilidad.

Es importante mencionar que el aluminio es fácil de moldear, no tiene memoria como algunos plásticos, es dimensionalmente estable, no es afectado por cambios de humedad y muy poco afectado por el calor.

El aluminio utilizado en empaques tiene las siguientes características en cuanto a su relación con el producto envasado:

- No imparte olores ni sabores.
- No es tóxico.
- Es higiénico.
- El proceso de recocido lo esteriliza.

- No favorece el crecimiento de hongos y bacterias.
- Los lubricantes residuales son aprobados por la FDA.
- Resistencia química a solventes y grasas
- Pobre resistencia a ácidos o álcalis

Envases de tres piezas.

Se producen y se utilizan envases de aluminio de tres piezas, elaborados en forma similar a los de hojalata, pero con la costura lateral formada por sobre posición y generalmente unida mediante adhesivo.

Envases de dos piezas

El envase de aluminio de dos piezas no tiene costura lateral ni doble cierre en el fondo, una sola pieza constituye el fondo y el cuerpo. Este tipo de envases como se ha mencionado es utilizado para bebidas carbonatadas y cerveza.

CAJAS PLEGADIZAS

Uno de los envases más populares son las cajas plegadizas, esto se debe a su bajo costo, su facilidad de ser almacenadas ocupando un mínimo espacio, y la posibilidad de lograr una excelente impresión, lo cual mejora la presentación del producto.

Este tipo de cajas tienen una buena resistencia y excelente presentación, la resistencia que se logra en una plegadiza depende del proceso de manufactura, es decir, no se pueden fabricar en cartones más gruesos de 0.032", esto permite empacar productos que no excedan a 1.5 Kg y por otra parte las dimensiones de una plegadiza no pueden exceder de unos cuantos centímetros de lado.

El cartón utilizado para las plegadizas se fabrica especialmente para darle una flexibilidad y evitar que se rompan cuando son doblados, existen diferentes grosores y calidades de cartón, dependiendo de los requerimientos. Generalmente son cartulinas sulfatadas o sulfitadas. Este tipo de materiales son elaborados en una máquina de cilindros, las cuales permiten fabricar cartones de

varias capas, donde las capas intermedias son fabricadas de material de reproceso y las capas externas de pulpa de papel periódico con un buen porcentaje de celulosa virgen.

Algunos cartones para plegadizas son recubiertos con una película plástica después de ser impresos, lo cual brinda a la plegadiza una excelente apariencia, además de brindar una resistencia a las grasas u otra función de barrera. El inconveniente radica en que el recubrimiento cubre toda el área de la caja lo que causa grandes problemas en el pegado, aún con adhesivos especiales.

Básicamente en la manufactura de plegadizas se utilizan los siguientes materiales:

MATERIAL	USO MAS COMUN
Couché	Plegadiza, material más común
Cromakote	Plegadiza de alta calidad
Eurokote	Plegadiza de alta calidad
Cartoncillo	Cajas colectivas tipo despachador y charola
Kraft	Cajas colectivas tipo despachador y charola
Couché reverso madera	Plegadizas para perfumes y alimentos congelados
Cartulina blanca o de color	Bandas y materiales proporcionados

La selección del material y el estilo de la caja dependerá del tipo de producto y los requerimientos del mercado, además del tipo de máquina que se utilizará o de si el armado es manual.

Dos aspectos son muy importantes para el diseño de la plegadiza la resistencia mecánica que es una función directa del calibre del cartón, es decir a mayor calibre mayor resistencia. El otro aspecto es la dirección del hilo del cartón la cual debe ser perpendicular a la altura de la plegadiza.

La humedad tiende a cambiar las propiedades mecánicas de las plegadizas, principalmente la rigidez.

Se debe de tomar en cuenta algunos puntos para la fabricación de las plegadiza como son los siguientes:

- **Calibre.**- Indica el espesor en micras o milímetros, también se puede indicar en pulgadas o puntos.
- **Dirección de la fibra.**- Significa la dirección principal en la cual las fibras han sido situadas durante la manufactura del cartón. La dirección de la fibra es lo mismo que la dirección máquina
- **Rigidez.**- Es la propiedad de esfuerzo más importante del cartón y afecta el movimiento de las cajas plegadizas en las máquinas de empaque. La rigidez del cartón depende del espesor del cartón y de la calidad de las fibras utilizadas en la producción del cartón
- **Scoreado.**- Es importante especialmente en las operaciones de empaques automáticos. El cartón tiene que doblar fácilmente y sin romperse a lo largo de los dobleces
- **Rebabas.**- Es el resultado de un inadecuado corte del cartón. Excesivas rebabas pueden causar problemas en las máquinas de envase
- **Abrasión.**- La resistencia a la abrasión de las tintas de impresión debería ser tal que el llenado y el cerrado/pegado en las máquinas de envase no cause raspaduras en las superficies de cartón impresas.
- **Olor.**- El olor proveniente del cartón o de las tintas de impresión no está permitido, especialmente en plegadizas para alimentos.

PROCESOS DE FABRICACIÓN DE PLEGADIZAS

Una vez que se han definido las dimensiones y que se ha desarrollado el área para la impresión de la plegadiza, se procede a la impresión de la misma sobre una hoja de cartulina, la cual posteriormente es recortada, proceso llamado de suajado.

El proceso de suajado se realiza por medio de una cuchilla con la forma de la plegadiza extendida, estas cuchillas son colocadas en una base calada de madera y posteriormente instalada en equipos especialmente diseñados para suajes y que funcionan como prensa, troquelando la figura que se encuentra en el área de suaje.

Existen básicamente tres tipos de cuchillas también llamadas piecas: de corte, de doblez, de punteado. Tal como su nombre lo indica, estas piecas tienen la función de definir la forma de la plegadiza, facilitar el doblez y el desprendimiento de ciertas partes, respectivamente.

Existen un sinnúmero de plegadizas, que varían dependiendo del producto a contener, del cierre o de las necesidades del consumidor o del fabricante.

En la industria de lácteos sólo se utilizan como envase primario en el caso de los helados, en todos los demás productos se utilizan como envase secundario o como display.

CAJAS DE CARTÓN CORRUGADO

Este es el material de embalaje más usado esto se debe básicamente a su costo. El cartón está compuesto de dos tipos de elementos: el liner y el material de flauta.

Primero que todo se debe recordar que una caja corrugada es una estructura y que como tal se rige por leyes físicas, químicas y mecánicas. Sus principales funciones son contener y proteger el producto dentro de ella empaquetado, durante las situaciones normales que debe soportar, hasta llegar al consumidor final.

Estas funciones se cumplen en tres campos fundamentalmente como son el de la producción, distribución y comercialización. Las cajas corrugadas deben superar con éxito todas las situaciones normales que se presentan en estos tres campos con lo cual se puede decir que están cumpliendo con su función, cuando no se sobrepasan los límites críticos o de falla de material.

Por su composición el cartón corrugado se puede fabricar en las siguientes formas:

- Corrugado de cara sencilla.
- Corrugado de pared sencilla.
- Corrugado de doble pared.
- Corrugado de triple pared.

Una caja de pared sencilla consta de 3 elementos: un liner interior, un liner exterior y un corrugado medio central. Con la unión de estos tres elementos, se construye una lámina de cartón corrugado, a la cual se le va dando forma especial, de acuerdo a las especificaciones y necesidades del cliente. Primero se hacen los escotes longitudinales, luego los transversales, las

ranuras, la aleta, la impresión y por último se engoma la aleta del fabricante, quedando la caja lista para ser entregada al cliente

El tipo de flauta es determinado en función de la aplicación que se dará al corrugado, teniendo básicamente cuatro tipos de flauta que son

FLAUTA	NO. DE FLAUTA POR (m)	GROSOR (mm)
Flauta A	116	4 76
Flauta B	167	3 17
Flauta C	138	3 97
Flauta E	315	1 58

Cada tipo tiene propiedades diferentes, debiendo considerar también la forma en que es armada la caja, pudiendo ser fabricada con flauta vertical y horizontal.

La resistencia que posee la caja para soportar los esfuerzos en las estibas, se llama resistencia a la compresión estática. La resistencia a la compresión es una función del perímetro de la caja, el calibre, el column crush y algunos factores dimensionales que están relacionados con la longitud, el alto y el ancho de la caja.

Además de la resistencia a la estiba, la caja corrugada debe soportar esfuerzos exteriores e interiores, desarrollados durante el proceso de manejo. Estos pueden presentarse por cargas de impacto, las cuales deben ser absorbidas por el elemento elástico (ondulado), evitando que llegue al producto; o por esfuerzos de cortadura, los cuales deben de ser absorbidos por los tres elementos del conjunto.

Cerrado o sellado de cajas

Existen numerosos métodos y reglas que pueden ser utilizadas para cerrar y sellar las cajas corrugadas. En algunos casos particulares, los usuarios necesariamente deben seguir las regulaciones existentes.

El sellado de las cajas es de la mayor importancia y debe ser hecho en forma efectiva. Si las cajas son cerradas en forma inapropiada o en forma no cuidadosa, sus cualidades de poder contener y transportar se ven disminuidas. Los cuatro métodos básicos de cerrar o sellar las cajas son : engargolado, cosido, encintado y zincado

Almacenamiento de cajas llenas

Existen algunas reglas que se deben de seguir en el almacenamiento de cajas llenas para incrementar su vida útil como son

- Las cajas deben ser almacenadas en sitios cubiertos, secos, con buena ventilación
- Preferiblemente sobre estibas de madera, o superficies elevadas, que los protejan de derrames de líquidos en los pisos.
- El almacenaje debe ser practicado de acuerdo a la resistencia estructural de la caja; es decir, de una altura y en posición acorde con su diseño original.
- Preferiblemente, las cajas deben ser estibadas en forma alineada y en disposición vertical, es decir, no trabadas.
- Las cajas no deben de ser utilizadas como escaleras para estibar, cada pisada disminuye su resistencia y puede provocar daños al contenido.
- Algunas veces, por razones de ventilación , se colocan flejes entre cajas o en el piso, que en realidad no cumplen la función en que se pensó , pero si dañan la caja y el contenido, ya que acaban por incrustarse en la caja.
- **Altura de la estiba.** Se deben de considerar varios factores:
 - 1.- La calidad de la caja.
 - 2.- La dimensión exacta de la caja respecto al contenido.
 - 3.- El peso de la caja y el contenido.
 - 4.- Si el contenido es autoresistente o no.
 - 5.- El tiempo de almacenamiento.
 - 6.- La forma de la estiba.
 - 7.- La superficie y forma sobre la cual se soporte la estiba.

8.- La humedad ambiental.

El campo de la distribución es uno de los más amplios, más complejos y difíciles de controlar, especialmente porque en él se diluye la responsabilidad y se sale del control directo. A pesar de lo anterior, es el campo decisivo para que el producto llegue en óptimas condiciones al consumidor final.

Se deben de tomar medidas y precauciones, especialmente contra

- Mal manejo.- Todos los empaques con productos tiene manipuleo en fábrica, en almacenamiento, sobre carga y descarga para transportarlo, etc. y mucho de ese manipuleo es inadecuado y perjudicial para la carga.

La lógica natural indica cuales de estas operaciones son inapropiadas, pero se mencionarán algunas que realmente se deben evitar: Tirar la mercancía (durante su manipulación); utilizar transportes inapropiados o en mal estado, cargarla diferente a su posición natural, respetando las indicaciones de manejo.

- Mal transporte.- Este paso representa uno de los mayores riesgos para el empaque y el producto. Principalmente se deben tener los siguientes cuidados:

No combinar carga y en caso de hacerlo, se debe colocar la mercancía delicada en la parte superior, no se debe invertir la posición natural del empaque, los pisos, compuertas y carpa deben estar en buen estado, el almacenaje sobre la plataforma debe ser vertical y no sobrepasar la capacidad de carga normal del empaque.

- Mal almacenamiento.- En el proceso de almacenamiento se puede causar daño, especialmente en las siguientes condiciones:

- Almacenar directamente en el piso y cemento.

- Estiba no apropiada.

- El patrón de almacenaje que se utiliza en la bodega es causa de la pérdida natural de resistencia de los empaques.

El almacenaje ideal debe estar hecho en posición vertical, con las cajas bien alineadas, con una altura no superior a la capacidad de carga, siempre es recomendable la utilización de estantería.

- Condiciones ambientales. - La humedad es un enemigo natural de las cajas corrugadas, se puede presentar en dos formas: físicas cuando hay contacto directo por carpas o bodegas en mal estado y el daño es inmediato y por humedad ambiental donde existe una relación directa entre el porcentaje de humedad contenida en la atmósfera y el tipo de almacenamiento, el daño que ocasiona es lento y gradual, pero visible a condiciones extremas. La temperatura es factor determinante en el desempeño del empaque y por lo tanto influirá en menor o mayor concentración de humedad.

Las condiciones ideales de almacenamiento se cumplen con una atmósfera de 50% de humedad relativa y 22 °C.

- A mayor tiempo de almacenamiento menor degradación del empaque.

- Pérdida de propiedades. Todo producto tiene propiedades físicas y químicas que se pueden afectar por el tiempo, humedad, luz, variación de temperatura, etc.

- Se puede concluir que si en el campo de la producción y la distribución, se siguen las recomendaciones generales sobre cuidado en el manejo de productos empacados en caja corrugada y se cuenta con un diseño y materiales apropiados, se obtendrá un rendimiento óptimo del empaque, se reducirá al mínimo el daño del contenido y se mantendrá una presentación impecable, acorde con el prestigio y calidad del producto.

TIPOS DE TAPAS PARA ENVASES

En la actualidad las tapas son fabricadas básicamente de los siguientes materiales: aluminio, hoja de lata y plástico, en cuanto al tipo de tapas pueden dividirse por su forma de uso en:

- 1) Tapas de rosca.
- 2) Tapas de presión.
- 3) Tapas de ancla (twist off).
- 4) Tapas corona.
- 5) Tapas de vacío.
- 6) Tapas inviolables y de seguridad.

EMBALAJE

A. CORRUGADOS.

Diferentes estructuras de los corrugados.

- 1) Corrugado cara sencilla.
- 2) Corrugado de pared sencilla.
- 3) Corrugado de doble pared.
- 4) Corrugado de triple pared

Tipos de caja.

Las cajas de cartón corrugado se diseñan considerando el tipo de producto y el tipo de encartonado: manual o automático, siendo los tipos más usuales de cajas corrugadas los siguientes:

- 1) Ranurado regular.
- 2) Ranurado especial al centro.
- 3) Bliss Box.
- 4) Ranurado de cubierta completa.

B. TARIMAS.

Tipos de tarimas.

- 1) Aluminio.
- 2) Hierro acerado.
- 3) Acero inoxidable.
- 4) Madera.
- 5) Cartón (Slip Cheap)

Dimensiones de tarimas.

Pulgadas	Milímetros
32 x 48	800 x 1200
40 x 48	1000 x 1200
32 x 40	800 X 1000
48 x 64	1200 x 1600
48 x 72	1200 x 1800

CAPITULO IV

**EMPAQUES UTILIZADOS EN LA
INDUSTRIA LACTEA**

ENVASES USADOS EN LA INDUSTRIA LACTEA

1. LECHE

Como se sabe, actualmente se utilizan una gran diversidad de materiales de envase para los productos lácteos, dentro de los cuales se tienen los siguientes:

A) LECHE EN POLVO

I. Envases de Hoja de Lata

- a) Litografiada por proceso de rotograbado.
- b) Etiquetada por proceso de offset o rotograbado

II. Sobros.

- a) Bobina de papel recubierta con PVDC o PE
 - b) Caja plegadiza de cartón couché reverso gris
- Sistema de impresión rotograbado, flexografía u offset.

B) LECHE LIQUIDA O FLUIDA

I. Tetra Pack.

- a) Laminación compuesta de una película flexible cartón y surlyn.
- Sistema de impresión rotograbado, flexografía u offset.

II. Tetra Brick.

- a) Laminación compuesta de una película flexible, cartón, aluminio y surlyn.
- Sistema de impresión rotograbado, flexografía u offset.

III. Botellas de Polietileno.

- a) Polietileno Alta Densidad sin impresión, formada por proceso de extrusión.
 - b) Etiqueta impresa por proceso de offset o rotograbado.
- Sistema de impresión rotograbado o flexografía.

IV. Botellas de Polipropileno

- a) Polipropileno sin impresión, formada por proceso de extrusión.
- b) Etiqueta impresa por proceso de offset o rotograbado.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Sistema de impresión rotograbado, flexografía u offset.

V. Bolsas.

- a) Polietileno termosellado laminado impreso por proceso de flexografía.

Sistema de impresión rotograbado o flexografía.

VI. Botellas de Vidrio.

- a) Vidrio tipo I (boro-silicato) de boca angosta con tapa y liner de cartón o aluminio.

Sistema de impresión rotograbado, flexografía u offset.

2. QUESOS

A) QUESOS FRESCOS

I. Envase.

- a) Aluminio, papel aluminio laqueado, recipientes de PVC metalizados.
b) Caja plegadiza de cartón couché reverso gris.

II. Sistemas de Impresión.

Flexografía, rotograbado o etiquetado.

B) QUESOS MADURADOS

I. Quesos de *Maduración Interna*.

Envase.

- a) Película de PVC orientada biaxialmente o una combinación a base de celulosa regenerada, de película de poliéster o poliamida y polietileno recubierto con PVDC.
b) Caja plegadiza de cartón couché reverso gris.

Sistema de Impresión.

Flexografía, rotograbado o etiquetado (offset)

II. Quesos de *Maduración Externa*.

Envase.

- a) Permeables al oxígeno, películas perforadas o láminas metálicas.
b) Caja plegadiza de cartón couché reverso gris.

Sistema de Impresión.

Flexografía, rotograbado o etiquetado (offset).

C) QUESOS FUNDIDOS

I. Quesos para rebanar.

Envase.

- a) Laminación de polietileno con sarán, impresa por proceso de flexografía o rotograbado.
- b) Polipropileno biorientado.
- c) Caja plegadiza de cartón couché reverso gris impresa por proceso de offset.
- d) Caja de polietileno alta densidad termoformado.

Sistema de Impresión.

Etiquetado por proceso de offset, flexografía o rotograbado

II. Quesos para untar.

Envase.

- a) Frasco de vidrio tipo I (boro-silicato) de boca ancha, foil de aluminio recubierto con barniz inerte, botes metálicos, botes de polipropileno termoformado.
- b) Caja plegadiza de cartón couché reverso gris impreso por proceso de offset.

Sistema de Impresión.

Etiquetado por proceso de offset, flexografía o rotograbado

D) QUESOS EMULSIONADOS

Envase.

Algunos quesos están recubiertos con una emulsión que al secarse forma una película adherente, la emulsión contiene acetato de polivinilo con un poco de alcohol polivinílico y coadyuvantes los cuales pueden ser plastificante, agente preservador antimoho, colorante, etc.

Sistema de Impresión

Etiquetado por proceso de offset, flexografía o rotograbado

3. CREMAS

A) CREMAS DE ORIGEN VEGETAL

Envase.

- a) Polietileno alta densidad termoformado, botella de vidrio tipo I (boro-silicato) boca angosta, Polietilentereftalato, bolsa de polietileno, tetra pack, tetraédrico o clásico, hoja de lata.

Sistema de Impresión.

Serigrafía, tampografía, offset seco o etiquetado.

B) CREMAS DE ORIGEN ANIMAL

Envase.

- a) Polietileno alta densidad termoformado, botella de vidrio tipo I (boro-silicato) boca angosta, Polietilentereftalato, bolsa de polietileno, tetra pack, tetraédrico o clásico, hoja de lata.

Sistema de Impresión.

Serigrafía, tampografía, offset seco o etiquetado.

4. YOGHURT

YOGHURT

Envase.

- a) Polietileno alta densidad termoformado, termoformados de PVC laminado, poliéster inyectado, botella de polietileno alta densidad.

- b) Charola plegadiza exhibidora de cartón couché reverso gris.

- c) Rejilla de polietileno alta densidad.

Sistema de Impresión.

Serigrafía, tampografía, offset seco o etiquetado.

5. HELADOS

Envase.

- a) Polietileno alta densidad termoformado, poliéster inyectado, cartón couché recubierto.
- b) Caja plegadiza de cartón couché reverso gris con recubrimiento.
- c) Contenedores de cartón tipo tambor.
- d) Cubetas de polietileno alta densidad.

Sistema de Impresión.

Serigrafía, tampografía u offset seco.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS MATERIALES DE EMPAQUE (12)

ENVASES DE VIDRIO.

VENTAJAS DEL VIDRIO COMO MATERIAL DE ENVASE.

- 1) **Transparencia.** Gran cualidad mercadológica que convierte al envase de vidrio en una ventana panorámica con vista al producto.
- 2) **Barrera contra la luz.** En la formulación de la mezcla se puede incluir un pigmento ámbar que sirve de filtro a los rayos ultravioleta de la luz, evitando la oxidación de los productos ricos en grasas.
- 3) **Inercia o estabilidad química.** El vidrio es inerte, no tiene reacción química con ningún elemento (excepto con el ácido fluorhídrico). No interactúa con el producto contenido.
- 4) **No altera el sabor del producto.**
- 5) **Impermeabilidad.** Las paredes de un envase de vidrio son impermeables al agua; vapores y gases.
- 6) **Resistencia Térmica.** Dependiendo de su formulación, un envase de vidrio puede resistir altas temperaturas para ser lavado y esterilizado; puede ser llenado en caliente y soporta temperaturas de alto proceso necesarias para esterilizar el producto contenido.

(12) Diseño del Embalaje para Exportación Carlos Celono Blasco

7) **Amplia aceptación sanitaria** Por las características anteriores las Secretarías y Ministerios de Salud y la FDA no ponen trabas a su aceptación como material de envase en contacto directo con alimentos y medicamentos

8) **Refractable** Esta característica de resistir altas temperaturas (dentro de un horno) depende de la inclusión de borosilicato en su formulación

9) **Rigidez Estructural** Su dureza soporta esfuerzos de compresión vertical durante su estiba normal, sin romperse ni deformarse

10) **Conductibilidad Térmica** Agiliza el proceso de esterilización del producto dentro de su envase.

11) **Procesabilidad Mecánica** Permite sin problema el proceso con los equipos de moldeo y con las máquinas de llenado y embalado.

12) **Imagen de calidad.** Mercadológicamente el envase de vidrio se asocia con lujo y calidad.

13) **Personalidad Genérica.** Las botellas tradicionales reconocidas y asociadas universalmente para contener determinados productos, son de vidrio. Ejemplo la botella lechera, champañera, refresquera, cervecera, licorera, etc.

14) **Versatilidad** Los envases de vidrio pueden aceptar infinidad de diseños originales gracias a la versatilidad y procesabilidad mecánica. De ahí su riqueza en formas, tamaños y colores.

DESVENTAJAS DEL VIDRIO COMO MATERIAL DE ENVASE.

1) **Su peso.** El mayor peso de los envases de vidrio en relación con los de plástico repercute negativamente en los costos de distribución por concepto de fletes.

2) **Fragilidad.** Por este factor se incrementan los costos y accidentes ya que un envase de vidrio es más vulnerable a la rupturas provocadas por impactos o caídas.

3) **Estallamiento por congelación,** calda o presión interna de bebidas gaseosas o carbonatadas, pudiendo llegar a estallar un envase de vidrio. Por tal razón, se incrementan los

accidentes y, por consiguiente, los pagos de seguros y gastos médicos a trabajadores, distribuidores y consumidores.

4) Astillable. En el mercado no hay envases de vidrio inastillable. Esto consiste en pegar dos vidrios entre sí con un adhesivo transparente y muy resistente (3 capas: vidrio/adhesivo/vidrio). Esto se puede lograr en vidrios planos o ligeramente curvos pero no en envases.

5) Riesgos Críticos. El envase de vidrio, por muchas causas, puede ser fabricado con defectos críticos que pueden alentar contra la vida o la salud del consumidor: filamentos, columpios, vidrios sueltos en su interior, burbujas, rebabas en la corona, aletas cortantes exteriores, etc.

6) Alto Costo de Energía. Para la fabricación de envases de vidrio se consume mucha energía para poder mantener la temperatura de los hornos a 1600 °C.

7) No permite ángulos rectos en su diseño. En el perfil de un envase (cuando su producción es masiva y de alta velocidad) no puede tener ángulos rectos. El ángulo recto es muy vulnerable a la compresión vertical y a la presión interna de las bebidas gaseosas. Los envases perfumeros sí pueden tener ángulos casi rectos en el perfil de su diseño, por no ser su producción a alta velocidad, no contener gas y no sufrir esfuerzos significativos de compresión vertical en su ligera estiba.

8) No hay laminación posible en envases de vidrio. En envases de vidrio no hay laminaciones pero sí recubrimientos (vidrio estañado, vidrio plastificado) para mejorar su condición de barrera y de resistencia al impacto.

GRADO DE ACEPTACIÓN ECOLÓGICA.

Los envases de vidrio son fácilmente retornables. Se recolectan, se clasifican, se higienizan (lavado y esterilizado) y pueden reutilizarse.

Un envase de vidrio puede dar hasta 30 vueltas aproximadamente sin ser destruido ni reprocesado.

Además la pedacería de los envases de vidrio puede ser granulada (que son los cullets) y formar parte en un 20 % de una nueva formulación con dos grandes ventajas:

1) El cullet o vidrio granulado sirve de fundente en la nueva formulación, ahorrando una cantidad significativa de energía durante el proceso

2) Las botellas de vidrio reciclado pueden estar en contacto con alimentos, característica que no tienen los plásticos.

ENVASES METALICOS

Los metales más usados en envases son el acero inoxidable, la hoja de lata (lámina de acero recubierta de estaño por ambos lados) el aluminio y el cromo

VENTAJAS DE LOS METALES COMO ENVASES

1) Versatilidad en su diseño. Se pueden producir diferentes tamaños o presentaciones de envases.

2) Alta Resistencia (acero y hoja de lata). Al impacto y al fuego. Ofrece el más alto grado de seguridad y el más alto nivel de vida en anaquel. Resiste las temperaturas de alto proceso para la esterilización de los alimentos dentro de su envase. Buena termoconductividad

3) Alta Barrera Contra los Rayos Ultravioleta de la luz. La luz es un poderoso agresor que degrada las vitaminas de los alimentos.

4) Fuerte Barrera a Gases y a Grasas.

5) Inerte si se le aplica adecuadamente un recubrimiento interior que aisle a la perfección el metal del producto contenido.

6) Larga vida en anaquel.

7) Anclaje eficiente para recibir tintas de impresión y etiquetas engomadas.

8) Bajo peso en el aluminio y facilidad de laminación.

DESVENTAJAS DEL ACERO.

1) Reacción química a la humedad y ácidos los cuales ocasionan oxidación, corrosión y contaminación.

2) Su alto peso afectando el costo del flete.

3) La lámina de acero estañada es de importación.

Los envases metálicos son usados y ampliamente recomendados para contener y proteger productos alimenticios, bebidas, productos farmacéuticos, cosméticos, productos ferreteros como lacas, barnices, ceras y pinturas, etc.

GRADO DE ACEPTACIÓN ECOLÓGICA

Con solución de sosa cáustica se desprende y recupera el estaño de la hoja de lata y del acero. Ambos metales pueden ser fundidos por segunda ocasión para ser laminados y formar nuevos envases sanitarios en contacto con alimentos. Son 100 % reciclables.

El plomo que formaba parte (2 %) con el estaño en la soldadura ha sido eliminado de la costura de las latas de 3 piezas por considerarse metal pesado que afecta la salud humana, ya sea por ingestión, inhalación o contacto con la piel. Por tal motivo los envases con plomo y los envases impresos con pigmentos a base de sales de plomo son rechazados categóricamente por los países desarrollados.

PAPEL Y CARTON.

VENTAJAS DEL CORRUGADO COMO MATERIAL DE EMBALAJE.

- 1) Bajo costo y alto beneficio óptimo para unificar envases individuales menores.
- 2) Insustituible como material protector ecológico durante las rudas etapas de la distribución.
- 3) Anclaje. El Cartón es muy buen sustrato para recibir con firmeza y durabilidad las tintas de impresión y adhesivos.
- 4) Tanto las bolsas y sacos de papel como las cajas de Cartón presentan una superficie más amplia para la impresión de comunicación gráfica comercial al consumidor que las botellas y latas cilíndricas.
- 5) No es conductor térmico. Esta propiedad se puede considerar positiva para efectos de protección del contenido.

6) El Cartón corrugado es susceptible de recibir recubrimientos de barniz, cera, parafina, asbesto o asfalto, enriqueciendo notablemente sus propiedades de resistencia, estabilidad, barrera e impermeabilidad.

7) El Cartón es muy versátil para servir como elemento afianzador dentro del embalaje tanto de productos de forma homogénea (botellas de vino) como de productos y accesorios de forma irregular (aspiradoras, computadoras, etc)

8) El Cartón se puede reforzar significativamente si se complementa con elementos amortiguadores de espumas plásticas colocados en ángulos, esquinas y partes vulnerables.

9) El Cartón puede mejorar su impermeabilidad o repelencia al agua si se le agrega una resina a su formulación.

DESVENTAJAS DEL CORRUGADO COMO MATERIAL DE EMBALAJE.

1) Casi nula barrera a gases y al vapor de agua.

2) No tiene resistencia química

3) Permeable al agua y a grasas.

4) Puede perder su resistencia estructural con un elemento tan simple y común como lo es el agua.

5) Hay envases cilíndricos compuestos de Cartón y otros materiales: base de lámina, cuerpo de Cartón recubrimiento interior de aluminio y tapa de plástico esta combinación suma las propiedades de sus diferentes materiales y abate los costos y el peso pero tiene problemas de aceptación desde el punto de vista ecológico.

6) En un envase cilíndrico o cúbico de Cartón con tapa y base de lámina no se puede lograr el vacío por producirse "Cierre falso" entre el Cartón y la hojalata.

GRADO DE ACEPTACIÓN ECOLÓGICA.

El papel y el Cartón son 100 % reciclables. Los fabricantes de envases de Cartón laminado con varias capas de polietileno y una película de aluminio tienen varios argumentos que aclaran la verdadera situación de este material compuesto dentro del marco ecológico:

1) Un envase aséptico de Cartón de 1 Lt contiene 1.4 g de aluminio, cantidad bastante menor que la utilizada para las tapas metálicas de las botellas.

El impacto sobre el medio ambiente del polietileno que se utiliza para impermeabilizar el Cartón de los envases es mínimo, tanto si el Cartón se incinera como si se deposita en rellenos sanitarios.

2) Se necesitan menos de dos camiones para transportar un millón de envases de Cartón vacíos para su entrega a clientes (se suministra en rollos compactos). En cambio, hacen falta 52 camiones para suministrar un número igual de envases de metal o de cristal. Este último sistema genera un consumo de combustible 26 veces mayor, además de las consecuentes emisiones contaminantes.

3) Contra lo que suele creerse los envases de Cartón para alimentos representan menos del 1 % de los residuos domésticos.

4) Un envase aséptico de Cartón de 1 Lt pesa 28 g; las botellas de cristal para leche, también de 1 Lt, pesan más de 360 g.

5) Es común pensar que los envases de Cartón para alimentos no pueden reciclarse por estar compuestos de varios materiales. Esto no es verdad. En los últimos años se han desarrollado nuevas tecnologías para reciclar materiales compuestos. Es verdad que el material resultante no podrá ser utilizado para elaborar nuevos envases de contacto con alimentos pero sí pueden convertirse en productos finales útiles y aprovechables tales como suelas de zapato, maderas sintéticas, material para construcción y para asfaltado de carreteras.

La incineración de los desechos sólidos para reducir su volumen hasta en un 80 % y para la recuperación de energía se lleva a cabo en países altamente desarrollados pero todavía no en México ni en la mayor parte de los países de América Latina.

6) Los envases de Cartón para alimentos generan un 60 % menos de residuos que las botellas retornables de 1 Lt que se utilicen 7 veces; y 9 veces menos que las botellas no rellenables.

ENVASES DE PLÁSTICO.

Los plásticos revolucionaron la producción y el uso de los envases de tal manera que se puede afirmar que el envase de plástico se caracteriza por su versatilidad en el diseño: Diferentes grados de transparencia, variedad en su consistencia, en sus colores y tonos, en su tamaño y textura, en su tipo y grado de barrera, en sus propiedades y en sus procesos ofreciendo una rica gama de alternativas para encontrar soluciones concretas a los problemas específicos de envasado.

Así pues, se fabrican envases de:

- Película flexible, rígidos y semirígidos, transparentes, translúcidos y opacos.
- De todos los colores y tonos incluyendo los metálicos y nacarados.
- Grandes, medianos y pequeños.
- Lisos, grabados y texturizados; brillantes y mates.
- Con barrera a los rayos UV, a la humedad, al vapor de agua, a gases y grasas.
- Resistentes a las altas temperaturas, al impacto, a la compresión vertical o a la presión interna.
- Moldeados, soplados, prensados y termoformados extruidos, coextruidos o laminados.

Son muchos los materiales plásticos de envase; cada uno con diferentes propiedades y características de resistencia, barrera y sellado, de tal forma que se pueden seleccionar combinaciones para diseñar un envase "a la medida" que satisfaga plenamente los requerimientos específicos de contención, conservación, protección, vida de anaquel y presentación de cada producto.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL POLIETILENO.

- 1) Es el plástico más barato.
- 2) Es el plástico de mayor consumo en el mundo.
- 3) Es el plástico de mayor procesabilidad mecánica.
- 4) El polietileno presenta la fórmula química más simple.
- 5) Es el plástico más usado para bolsas flexibles y botellas rígidas.

6) El polietileno tiene muy buena propiedad de sellado

7) Es óptimo para laminaciones, es muy usado para aportar propiedad de sellado a otros materiales que carecen de ella

8) Una desventaja del polietileno es que no tiene mucha propiedad de barrera al oxígeno por la presencia de microporos en las paredes del envase que lo hacen permeable a gases. Se podría utilizar por ejemplo (en película) para envases de leche siempre y cuando la vida de anaquel requerida no sea mayor a 36 horas

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL POLIPROPILENO

1) El polipropileno es un material que llegó para hacerle la guerra al papel celofán; tiene unas características extraordinarias

- Gran resistencia al rasgado
- Resistencia al impacto, a la fricción y al rayado.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL POLIPROPILENO BIORIENTADO.

- 1) Transparencia y brillo excelentes.
- 2) Muy fuerte barrera contra la humedad.
- 3) Tiene condición no muy fuerte de sellado.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CLORURO DE POLIVINILIDENO.

1) Óptimas propiedades de barrera a gases y a vapor de agua. Esto logra que se incremente significativamente la vida de anaquel. El PVDC se recomienda para envasar quesos.

2) Excelente resistencia a la ignición y a la flama

3) En forma de látex se utiliza con éxito como recubrimiento para incrementar la condición de barrera sobre envases de PET, PVC y PC.

4) Los polvos de PVDC para recubrimientos (basados en solventes) se aplican sobre papel, cartón, película plástica y celofán.

Estos materiales recubiertos con polvos de PVDC incrementan su resistencia contra grasas y aceites.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE POLICARBONATO.

Cuando el policarbonato es utilizado para suplir piezas metálicas, debido a su alta resistencia, esta considerado como plástico de ingeniería. Debido a su balance de propiedades tiene una amplia variedad de aplicaciones.

Sus principales propiedades son:

- 1) Alta resistencia al impacto. Más de 7 veces mayor que el vidrio.
- 2) El policarbonato es inastillable.
- 3) Alta resistencia térmica.
- 4) Claridad.
- 5) Transparencia.
- 6) Alta procesabilidad mecánica.
- 7) La gran desventaja del policarbonato es su precio, ya que es una resina de importación.

VENTAS Y DESVENTAJAS DEL CLORURO DE POLIVINILO.

- 1) Infundible.
- 2) Transparencia.
- 3) Barrera absorbedora de rayos UV.
- 4) Estabilidad química relativa.
- 5) No reacciona con el aceite.
- 6) Soporta más de 5 caldas a 1.5 m de altura.
- 7) Reciclables pero no para volver hacer envases alimenticios.
- 8) En varios países es rechazado por la posibilidad de la presencia del monómero residual.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Como es conocido la leche es un elemento fundamental en la dieta humana, por lo que debe de ser un producto de fácil acceso

Los procesos de fabricación son de gran importancia para obtener un producto de alta calidad, pero como se detalla a lo largo de este trabajo, no sólo los procesos de fabricación son suficientes para conservar un producto con la calidad inicial

Por ello, los materiales de envase desempeñan un papel muy importante en cuanto al mantener una adecuada calidad de los productos exigida por el consumidor.

Los materiales de envase deben ser seleccionados en base a los productos a envasar, se deberán realizar evaluaciones físicas, químicas, microbiológicas y organolépticas para asegurar la estabilidad del producto así como sus propiedades organolépticas.

El material de envase también debe de evaluarse en cuanto al costo, fácil adquisición de sus componentes, facilidad de impresión, fácil funcionamiento en línea y satisfacer las necesidades del consumidor.

Una vez determinado el material a utilizar para la elaboración del envase se efectuarán aquellas evaluaciones que sirvan para asegurar que el material reunirá todas las características que el producto exige para su buena conservación en el tiempo estipulado (vida en anaquel).

Para el desarrollo de un envase no se deben de pasar por alto las normas que marca la Secretaría de Salud, las cuales hacen referencia de los parámetros permisibles de las materias primas necesarias para la fabricación del envase, los procesos de fabricación implicados así como las interacciones que pudiera llegar a tener el producto con el envase.

Es por esto que en este trabajo se concluyó que todos los puntos son de vital importancia desde la preparación del producto hasta la utilización del mismo, por lo que se propone el siguiente ciclo para cumplir con todos los requerimientos necesarios:

- 1.- Elaboración del producto.
- 2.- Selección del material.

- 3.- Aspectos legales
- 4.- Evaluación de interacción producto - envase.
- 5.- Diseño Gráfico.
- 6.- Definición de sistema de impresión.
- 7.- Entrega de material a planta
- 8.- Envasado del producto
- 9.- Embalaje del producto.
- 10.- Almacenamiento.
- 11.- Distribución.
- 12.- Llegada a punto de venta.
- 13.- Adquisición del producto por el consumidor.
- 14.- Uso o ingesta del producto.
- 15.- Satisfacción completa del consumidor.

Por todo lo anteriormente mencionado se recomienda evaluar el producto a envasar considerando las características del producto, la maquinaria de envasado disponible, el costo del material de envase y el mercado al cual va dirigido, no olvidando que los envases " Contienen, Protegen, Conservan y Venden ".

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- R. Heiss, Munich
Prncipos de Envasado de los Alimentos
Guía Internacional
Editorial Acribia
Zaragoza, España (1977)
- 2.- Norman N. Potter, Ph.D.
La Ciencia de los Alimentos
Edición 2
Edutex, S.A.
México 12, D.F. (1978)
- 3.- Frank Kosikowsk
Cheese and Fermented Milk Foods
Second Edition
F.V. Kosikowski and Associates
Brooktondale, New York (1982)
- 4.- Reglamento de la Ley General de Salud en materia de
Control Sanitario de actividades, establecimientos,
productos y servicios.
(D.O. 18 - Enero - 1988)
- 5.- Gaetano Patrineri
Manuales Para Educación Agropecuaria
Taller de Leche
Cuarta Reimpresión
Editorial Tritas
México, D.F. Julio 1985

- 6.- Norma Oficial Mexicana NOM-091-SSA1-1994,
Bienes y servicios. Leche pasteurizada de vaca.
Disposiciones y especificaciones sanitarias.
- 7.- Armando Santos Moreno
Leche y sus derivados
Primera Edición
Editorial Trillas, S.A. de C.V.
México, D.F.; 1987
- 8.- Helen Charley
Tecnología de Alimentos
Primera Edición
Editorial Limusa, S.A.
México, D.F.; 1987
- 9.- Salvador Badul Dergal
Química de los Alimentos
Primera Edición
Editorial Alhambra
Madrid; 1978
- 10.- Guillermo E. Erdel
Código de Barras
Tercera Edición
Editorial Mc Graw Hill
México, D.F.; 1991

11.- N.W. Derosier

Elementos de Tecnología de Alimentos

Primera Edición

Editorial CECSA

España; 1983

12.- José Antonio Rodríguez Tarango

Introducción a la Ingeniería de Empaques

Segunda Edición

Edición Particular

México, D.F.; 1991

13.- Carlos Celorio Blasco

Diseño del Embalaje para Exportación

Primera Edición

Editorial Bancomex IMEE

México, D.F.; 1993

14.- Alan Huslay

La Ciencia de la Leche

Editorial Acribia

México, D.F.