

CARRERA TÉCNICA EN AGROPECUARIO

Módulo 4. Procesa productos agropecuarios

Quinto semestre



Submódulo 2

Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar

Créditos

Desarrollo de Contenido

Gabriel Jurado Medina

Juan López Gómez

Karla Berenice García Guardado

Miriam Belinda Romero Franco

Miguel Ángel Cruz Sánchez

Revisión técnico – pedagógica

Arit Furiati Orta

Itandehui García Flores

Judith Doris Bautista Velasco

México 2021.

Presentación

Actualmente los procesos de enseñanza y de aprendizaje se han diversificado en las formas, métodos y medios a través de los cuales se realizan para brindar una educación de calidad, por lo que cada día las instituciones educativas deben coadyuvar en dichos procesos a través de estrategias y acciones que favorezcan en los alumnos la adquisición de los aprendizajes tanto con la mediación de un docente de manera presencial como, en ocasiones singulares, a distancia.

Acorde con los principios de la Nueva Escuela Mexicana, los alumnos son sujetos activos y responsables de su propio aprendizaje, por lo que Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar (DGETAyCM) pone a disposición de los estudiantes el presente material de apoyo que tiene el propósito de brindar elementos teóricos de los módulos profesionales de la carrera técnica en Agricultura, así como el reforzamiento de dichos elementos a través de actividades de aprendizaje.

El material está organizado de modo progresivo para abordar los contenidos de la carrera Técnico en Agricultura en el presente material se analizará el Módulo IV “**Procesa Productos Agropecuarios**” con sus respectivos submódulos:

- Submódulo 1. Elabora productos hortofrutícolas
- Submódulo 2. Elabora productos lácteos
- Submódulo 3. Elabora productos cárnicos

En este material se abordarán los contenidos del **submódulo 2**.

En el primer apartado de cada lección denominado “Contextualizando” se delimitan conceptos y características del tema a revisar y se articulan los contenidos con tus conocimientos previos relacionados con el tema. En el apartado “Vamos a aprender” encontrarás información para analizar los conceptos y características de la temática que se está abordando. En el apartado “Actividad de aprendizaje” emplearás los contenidos revisados para asimilar los principales conceptos y características del tema. En el apartado “Autoevaluación” ubicarás elementos para que evalúes tu aprendizaje e identificar los contenidos que debes reforzar. Finalmente, encontrarás la sección “Para saber más” con recomendaciones para complementar tus aprendizajes como videos y lecturas recomendadas.

Deseamos que este material apoye tu formación académica y sea una herramienta de utilidad en tu proceso de aprendizaje.

Índice

Submódulo 2. Elabora productos lácteos.

| | |
|---|----|
| Higiene y normatividad..... | 7 |
| <i>(Juan López Gómez)</i> | |
| Calidad de la leche..... | 20 |
| <i>(Miguel Ángel Cruz Sánchez)</i> | |
| Pruebas de andén de la leche..... | 28 |
| <i>(Karla Berenice García Guardado)</i> | |
| Elaboración de productos lácteos..... | 40 |
| <i>(Miriam Belinda Romero Frnaco)</i> | |
| Empaque y etiquetado..... | 52 |
| <i>(Gabriel Jurado Medina)</i> | |
| Anexo 1..... | 62 |
| <i>(Miriam Belinda romero Franco)</i> | |
| Anexo 2..... | 64 |
| <i>(Miriam Belinda romero Franco)</i> | |

Submódulo



Elabora productos lácteos

Competencias profesionales

- Recibe la materia prima e insumos para el proceso productivo
- Selecciona la materia prima para su procesamiento
- Procesa la materia prima bajo diferentes métodos de conservación
- Envasa las conservas procesadas

Higiene y normatividad



Contextualizando



La higiene de la leche es de suma importancia para la alimentación del ser humano principalmente en la etapa de la infancia, considerando que la leche constituye una fuente abundante y cómoda de nutrientes requeridos para su buen desarrollo físico y mental de las personas que la consumen. La calidad higiénica de la leche es un factor determinante en la inocuidad de los productos lácteos. Para lograrlo, se han de aplicar buenas prácticas de higiene y manejo a lo largo de toda la cadena láctea. La leche de buena calidad contiene altos niveles de grasa, proteínas, lactosa, vitaminas y minerales no debe contener residuos de medicamentos veterinarios; su sabor debe ser dulce, color blanco amarillento y olor del animal

de procedencia; no debe contener sustancias químicas (por ejemplo, peróxido, cloruro de sodio), y debe tener una composición y acidez normales de 1.8 grados, la leche también puede ser vehículo de bacterias patógenas para el hombre cuando procede de un animal enfermo, por residuos de medicamentos o cuando después del ordeño se contamina por diversas causas, transporte inadecuado y antihigiénico, higiene inadecuado del personal que manipula el producto lácteo; entre los microorganismos patógenos que pueden estar presentes en la leche se encuentran: Brucella, Salmonella, Escherichia coli, Streptococcus.

Sabías que el consumo de leche sin pasteurizar representa el vínculo principal para que los bacilos tuberculosos pasen del animal al hombre, así como las enfermedades zoonóticas que sufren los animales pueden ser tramitadas en forma directa o indirecta a los humanos, por lo que es importante que lo consideres debido a que tu labor como “técnico agropecuario” es innovar en las actividades agropecuarias para obtener productos de calidad y con gran competencia en el mercado.

Para resolver estas y otras cuestiones que se relacionan con la higiene de la leche se hace necesario la promulgación de los estándares de la leche donde se apliquen normas y se reglamente la producción, venta y control, por tal motivo en México se creó la Secretaría de Salud (SSA), así como la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), y el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER); a través de estos órganos gubernamentales se ejercerá la regulación, fomento sanitario y la certificación de que los productos o procesos cumplan con las disposiciones sanitarias aplicables para su producción o comercialización. Asimismo, las personas que interfieren el proceso de producción de productos alimenticios pueden certificarse a través de una Norma Técnica de Competencia Laboral (NTCL), la cual describe el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes con las que debe contar una persona para ejecutar una determinada actividad laboral. Si un producto cumple con todos los preceptos que dictaminan las instituciones antes señaladas, entonces es posible ver en las etiquetas de los productos lácteos que se señala “producto 100 % inocuo garantizado para su consumo”.



¡Vamos a aprender!



En este tema identificarás los principales problemas que se presentan en la contaminación de alimentos para el consumo humano, conocer las diferentes enfermedades que se transmiten a través de la leche y conocer las diferentes medidas higiénico – sanitarias que se deben realizar en el manejo de la leche para el consumo humano. Actualmente gracias al advenimiento de la biotecnología y los avances tecnológicos industriales se han logrado desarrollar productos lácteos cada vez más sofisticados y funcionales que contribuyen no sólo a agradar al paladar, también a mejorar la alimentación del consumidor.

En México existe un conjunto de Leyes, Reglamentos y Normas relacionadas con la seguridad alimentaria, la producción de leche de buena calidad y elaboración de productos lácteos; y para su aplicación el gobierno federal le asigna el poder a la Secretaría de Salud, como encargada de publicar en el territorio mexicano reglamentos, acuerdos, circulares órdenes y licencias sanitarias:

Licencia sanitaria. Es una autorización que se otorga si se cumplen las condiciones sanitarias de un establecimiento que elabora productos alimenticios.

La leche de calidad es aquella que posee una composición (grasa, proteína, lactosa, vitaminas y minerales) de acuerdo a los estándares de la Secretaría de Salud y que presenta bajos recuentos microbianos (higiénica), libre de patógenos, sin contaminantes físico- químicos y con adecuada capacidad para ser procesada.

La inocuidad: se define como las características que garantizan que los alimentos que consumimos no causan daño a nuestra salud

Normatividad aplicada a la inocuidad de los alimentos lácteos para obtener la certificación.

Un derecho fundamental de todas las personas es tener acceso a una alimentación saludable e inocua que le permita un adecuado crecimiento, desarrollo apropiado físico y mental a los consumidores. Sin embargo, ante la continua presencia de enfermedades transmitidas por alimentos lácteos, la Secretaría de Salud (SSA) a través de la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) y la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA) quienes se encargan de los aspectos de inocuidad a través del Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), busca garantizar la inocuidad alimentaria mediante la aplicación del reglamento de “Control Sanitario de Productos y Servicios”, a través del cual se evalúan todas las fases de la cadena láctea (Ordeñamiento, Procesamiento Industrial y Comercialización) por el personal de la Secretaría de la Salud, el cual hace presencia en todo el proceso y verifica que se apliquen correctamente las buenas prácticas de higiene en los alimentos; lo anterior, con el fin de constatar que los productos están elaborados debidamente y que no presentan ningún riesgo para la salud de los consumidores. Asimismo, se evalúan instalaciones, equipo y utensilios, recepción de materia prima, almacén de productos, áreas de procesos, capacitación al personal, servicio de agua potable, envasado de productos, higiene del personal, control y transporte, para determinar que cumplan con los requisitos establecidos en la *Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, aplicable a Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos*, y la *Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de Higiene, para el Proceso de Alimentos, Bebidas o Suplementos Alimenticios*.

Objetivo de la normatividad: proteger al consumidor del fraude y de los peligros para la salud derivados de la fabricación y comercialización de alimentos, por tal motivo los productos lácteos deben estar certificados y deben garantizar que se cumplen las buenas prácticas de higiene y seguridad alimentaria

¿Por qué es importante la certificación de productos lácteos? Para declarar de manera pública que nuestro producto ha sido producido siguiendo una serie de requisitos establecidos previamente por la Secretaria de Salud (SSA), requerimos una certificación y licencia sanitaria, para lo cual el interesado deberá presentar una solicitud de permiso para elaborar y comercializar productos lácteos ante la Secretaria de Salud, dicha solicitud debe estar acompañada de una identificación oficial del representante o representantes de la empresa y Registro Federal de Contribuyentes (RFC); una vez aceptada la solicitud, en un periodo de 10 días hábiles debe acudir personal calificado de la SSA para verificar y certificar que las instalaciones sean las adecuadas para elaborar productos alimenticios, verificación sanitaria del producto, evaluar todos los procesos que se desarrollan en el taller para la elaboración de productos lácteos, el proceso de pasteurización de la leche, la vestimenta del persona, así como verificar que el transporte que se utiliza sea el adecuado. Con lo anterior, la SSA integra el expediente remitiendo la solicitud junto con sus anexos a la COFEPRIS para que en un plazo no mayor a 10 días hábiles sea revisado y, en su caso, prevenir de cualquier omisión o faltante al interesado, así como emitir la resolución de su certificación y licencia sanitaria.

La **pasteurización** es el **principal factor** determinante **de la inocuidad** en el procesamiento de la leche, debido a que mediante este proceso eliminamos hasta el 90% de bacterias que dañan al organismo de los consumidores de leche y productos lácteos.

¿Cómo se pasteuriza la leche? De forma artesanal consiste en calentar la **leche** en un recipiente de acero inoxidable a 65 °C durante 30 minutos, para luego dejar enfriar a 32°C e iniciar el proceso de elaboración de productos lácteos.

Requerimientos de materia prima para elaborar productos lácteos inocuos

| Concepto | Requerimientos |
|--|---|
| Leche libre de residuos de medicamentos veterinarios | <ul style="list-style-type: none"> Leche autorizada por el médico veterinario zootecnista después del tiempo establecido de haber utilizado algún medicamento en el bovino |
| Calidad higiénica | <ul style="list-style-type: none"> Leche libre de bacterias patógenas No debe presentar residuos de basura ni insectos No debe contener ácido benzoico o sustancias químicas antisépticas No debe contener más de 2 gramos por litro de ácido láctico No debe elevar su temperatura más de 10 grados centígrados No debe de tener residuos de leche con mastitis (sangre o pus) |
| Calidad sanitaria | <ul style="list-style-type: none"> Que la leche provenga de animales sanos |
| Trasporte de la leche | <ul style="list-style-type: none"> La leche se debe transportar con temperatura de 4°C y en utensilios de acero inoxidable |
| Calidad de la composición de la leche | <ul style="list-style-type: none"> Leche con estándares deseados en porcentaje de grasa 4.019 g/L, agua 84 %/L, proteína 3.210 g/L |

Las pruebas y el control de calidad de la leche deben realizarse en todas las fases de la cadena láctea (**Ordeñamiento, Procesamiento Industrial y Comercialización**), las cuales deben estar apegadas a la “NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-251-SSA1- 2009, Práctica de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios”.



Alto, no recibas leches de animales cansados, mal alimentados, desnutridos, enfermos o manipulados por personas afectadas de enfermedades infectocontagiosas, porque pondrás en peligro a las personas que consuman productos lácteos derivados con esta materia prima.

Está prohibido agregar a la leche sustancias como conservantes, entre los cuales se encuentra el formaldehído, peróxido de hidrógeno, hipocloritos, cloraminas, dicromato de potasio, lactoperoxidasas adicionadas y adulterantes tales como harinas, almidones, sacarosa, cloruros, suero de leche, grasa vegetal. **¡Si agregas esas sustancias pondrás en peligro la salud de los consumidores de productos lácteos!**

Valores ideales de leche para el proceso de productos lácteos.

| Concepto | Cantidad |
|-------------------|-------------|
| Grasa | • 4.019 g/L |
| Solidos no grasos | • 8.709 g/L |
| Proteína | • 3.210 g/L |
| Lactosa | • 4.78 g/L |

Prácticas higiénicas del personal



El personal que trabaja en el taller de elaboración de alimentos debe tener presente una serie de prácticas higiénicas destinadas a evitar la contaminación de los productos que manipula, en la alimentación puede significar una contaminación general, con el consiguiente riesgo de los consumidores. Por tal motivo, es importante estandarizar los procedimientos en los que interviene el personal, de forma tal que se reduzca la contaminación cruzada, donde el hombre constituye en el gran vector. Todo el personal debe estar instruido para reportar las condiciones de su salud al supervisor.

Debe cuidarse para encontrarse sano y concurrir al trabajo sin enfermedades contagiosas o lesiones abiertas, o cualquier fuente de contaminación microbiológica (si hubiera heridas en las manos se cubrirán con un vendaje seguro). Los supervisores y personal trabajador deben contar con los conocimientos suficientes para asegurar en todo momento el cumplimiento de los requisitos necesarios para garantizar su seguridad particular y la de sus compañeros de trabajo.

El uso de la indumentaria

La higiene personal, en la que se incluye la vestimenta del manipulador es un aspecto fundamental para evitar que los microorganismos contaminen los alimentos. Para realizar sus tareas, los trabajadores deben tener la indumentaria adecuada, completa y utilizarla en forma efectiva



(redecillas, cofias, gorros, cubre bocas, mandiles o bata y en su caso, guantes y botas). Esta indumentaria debe estar sana, íntegra y limpia, y utilizarse de tal modo que impida el contacto directo de la piel o ropas de calle con materias primas o materiales de empaque, las prendas deben cubrir todas las partes de la ropa que pueden entrar en contacto con los productos, insumos o maquinarias. La indumentaria debe ser de color blanca como símbolo de limpieza tanto del personal como de las instalaciones donde se elaboran productos destinados a la alimentación humana, cumpliendo con las normas de higiene en cuanto a actitudes, hábitos y

comportamiento. Entre las que destacan (higiene de la ropa, lavado de manos, cortarse la uñas, ducharse diariamente, trabajo en equipo, andar por el taller sin correr entre otras.)

Ingreso al área de elaboración y anexos

Previo al ingreso al sector de elaboración de productos lácteos se deben de realizar las siguientes indicaciones señaladas por el personal del sector salud, el personal deben transponer un filtro sanitario procediendo a realizar las siguientes operaciones en el orden que se indica:

- a) Lavado de botas o zapatos de trabajo con cepillo de cerdas plásticas, agua y solución desinfectante (cuando por la actividad se use botas).
- b) Lavado de manos y antebrazos. Para el lavado de manos la empresa debe dotar de agua potable y lavabos que se activen sin manos (accionados preferentemente a rodilla) y en cantidad suficiente para asegurar el uso y la circulación adecuada en esta práctica. En perfectas condiciones de conservación e higiene.
- c) Los trabajadores en el taller no comerán ningún alimento, no mascarán goma (chicle), no beberán líquidos en el área de trabajo, no usarán tabaco o escupirán en ningún lugar de la planta

Las enfermedades zoonóticas:

Las enfermedades zoonóticas son enfermedades que pueden transmitirse entre animales y seres humanos. Las enfermedades zoonóticas pueden ser provocadas por virus, bacterias, parásitos y hongos. Algunas afectan solamente a la persona que entra en contacto con estos gérmenes, y posteriormente se transfieren de persona a persona como enfermedad infecciosa. Estas enfermedades pueden ser transmitidas en forma directa o indirecta a los humanos la transmisión ocurre por la ingestión de leche o de productos lácteos (quesos, yogurt) no pasteurizados. Otras causas son por contacto con animales infectados, sobre todo en abortos, fetos, fluidos de membrana de la placenta, entre otros.

Principales enfermedades zoonóticas,

Brucelosis: es una enfermedad propia de los animales, pero que se puede contagiar al hombre por la vía digestiva.

Causas: Se puede transmitir a través de la leche sin pasteurizar, los quesos y los productos lácteos en general, pero también por contacto con animales infectados

Síntomas que presentan las personas infectadas: fiebre, problemas respiratorios dominados por la tos y problemas estomacales.

Tuberculosis: es causada por la bacteria *Micobacterium bovis* y puede transmitirse por el aire o a través del contacto directo con excrementos de animales enfermos.

Causas: consumo de leche no pasteurizada, pero también quesos crudos conocidos como “queso fresco” que son elaborados con leche de rebaños infectados.

Síntomas que presentan las personas infectadas dolor de pecho, tos con sangre o crónica, en todo el cuerpo escalofríos, fatiga, fiebre, pérdida de apetito, sudoración o sudores nocturnos

Los residuos de medicamentos veterinarios en la leche



La leche de vaca es considerada como parte de los alimentos básicos para el gran consumo humano, pero debido a su gran susceptibilidad de contaminarse con medicamentos veterinarios, amerita rigurosos controles sanitarios por el riesgo para la salud, Los animales deben tratarse solamente con medicamentos veterinarios autorizados por la autoridad competente con el compromiso a su uso específico y de una manera que no tenga efectos negativos en la inocuidad e idoneidad de la leche, lo que incluye el respeto del período de suspensión prescrito.

En caso de animales lecheros tratados con medicamentos veterinarios que puedan afectar a la producción de la leche, ésta deberá ser debidamente desechada en tanto no haya transcurrido el período de suspensión prescrito para el medicamento en cuestión.

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), los niveles permitidos de residuos de medicamento veterinario es de una millonésima parte por litro de leche (100µg/L); y esta determinación de antibióticos se logra mediante un análisis de la leche en un laboratorio, si la muestra está más elevada puede influir en el consumidor de productos lácteos en la inducción de resistencia microbiana, desórdenes en la flora intestinal y reacciones alérgicas,

Los productos lácteos elaborados con leche contaminada con residuos de medicamento veterinarios pueden generar en las personas:

- un riesgo para la salud de los consumidores
- produciendo toxicidad aguda o crónica
- efectos mutagénicos y carcinogénicos
- desórdenes en el desarrollo corporal
- reacciones alérgicas
- fenómenos de resistencia bacteriana
- alteraciones de la flora intestinal,

Enfermedades, debido a la presencia de microorganismos y de contaminantes, tales como medicamentos veterinarios, hormonas, plaguicidas y antibióticos o antimicrobianos.

| MEDICAMENTO | ENFERMEDAD |
|--|--|
| CLORANFENICOL | <ul style="list-style-type: none"> • anemia aplásica y síndrome gris • Salmonella |
| SULFADIMETOXINA, SULFAMETAZINA, SULFAMETOXAZOL | <ul style="list-style-type: none"> • reacciones de hipersensibilidad • erupción en la piel • posee propiedades carcinogénicas |
| SULFAMIDAS NITROFURANO | <ul style="list-style-type: none"> • neumonía |

Requisitos que evalúa la Secretaría de Salud (SSA) y que debe cumplir un taller de lácteos para asegurar la inocuidad y sanidad de los productos que elaboran:

| Aspecto | Requerimientos |
|----------------------------------|--|
| Instalaciones y áreas | Todas las instalaciones del establecimiento, incluidos techos, puertas, paredes, pisos, baños, cisternas, tinacos u otros depósitos de agua y mobiliario se deben encontrar limpias y en buenas condiciones de mantenimiento |
| Equipo y utensilios | El equipo y utensilios empleados en el proceso se deben lavar y desinfectar adecuadamente al inicio y termino de cada elaboración y colocarlos en lugares que no se contaminen por el medio ambiente como es polvo, o de insumos requeridos para la producción de productos lácteos. |
| Almacenamiento | El almacén o bodega debe ser adecuado al tipo de mercancía, empaque, materia prima, producto en proceso o terminado |
| Recepción de materia prima | Se debe contar con un espacio adecuado para el colado de la materia, y prueba de alcohol para determinar que la leche no exceda de 1.8 grados de acidez, contar con termómetros para revisar la temperatura de la materia prima, lo recomendable es de 4°C. |
| Área de elaboración de productos | Espacio amplio para realizar las labores productivas e higiénicas del producto y con un control de limpieza y desinfección al inicio y termino de la tarea productiva |
| Envasado de productos | Envases limpios y desinfectados en buen estado antes de su uso, los envases primarios sean de material inocuo y que proteja al producto de la contaminación exterior y de factores ambientales como el calor, la luz y la humedad. |
| Servicios | Contar con suficiente agua potable que cumpla con las condiciones necesarias para su uso en la etapa de proceso de producción, energía eléctrica confiable, iluminación adecuada en toda la planta, almacenamiento de agua limpia (cisternas) drenajes adecuados para la descargas de agua |
| Control | Contar con bitácora de fechas de compra de materia prima, de elaboración de productos terminados, no utilizar insumos con fechas de caducidad como es el cuajo, utilizar insumos en |

| Aspecto | Requerimientos |
|-------------------------------------|---|
| | envases cerrados para evitar su posible contaminación como es el caso de la sal, citrato de sodio y cloruro de calcio, inspeccionar o clasificar las materias primas e insumos antes de la producción o elaboración, y evitar contacto de alimentos procesados con los no procesados |
| Mantenimiento y limpieza | Instalaciones (techo, puertas, paredes, pisos) limpios, quipo y utensilios limpios y desinfectados antes durante y después del proceso, se deben emplear lubricantes de grado alimenticio en equipos o partes que estén en contacto directo con el producto, baños limpios y desinfectados, cestos de basura con tapa y retirarlos cada que sea necesario y dejarlos limpios al finalizar la producción diaria, trapos y jergas de uso diario lavados y desinfectados frecuentemente y evitar colocar manos en las mesas de trabajo, así como en utensilios que se utilizan para el proceso. |
| Control de plagas | Es importante presentar un registro de fumigaciones por empresas con licencias sanitarias, todos los drenajes con cubiertas que impidan la entrada de plagas, área de proceso sin evidencias de la presencia de plagas como roedores, moscas y mosquitos, el área de producción libre de mascotas y de chatarra u objetos en desuso. |
| Salud e higiene del personal | Excluirse del taller si presenta tos frecuente, secreción nasal, diarrea, vomito, fiebre, o lesiones en áreas corporales, iniciar jornada de trabajo con bata, cofia, cubre boca, tener las uñas recortadas y sin esmalte y no usar joyas, lavado de manos es primordial durante el proceso de producción y elaboración de productos alimentos, abstenerse de fumar, comer, beber, toser, estornudar, escupir en las áreas de producción y utilizar guantes o protección cuando manipule dinero. Presentando una lista de cotejo de higiene personal que elabora el supervisor diariamente y la presenta al verificador de la Secretaria de Salud |
| Transporte | Los productos terminados deben de ser trasportados en utensilios de acero inoxidable a temperaturas ambientales y/o temperatura que requiera el producto terminado, con la finalidad de que no pierda las propiedades nutritivas los productos lácteos. |
| Capacitación | El personal que opere en las áreas de producción o elaboración debe capacitarse en las buenas prácticas de higiene de alimentos, por lo menos una vez al año, al verificador se presenta un expediente con las constancias de capacitación de |

| Aspecto | Requerimientos |
|---------------------------------|---|
| | todo el personal de acuerdo a su función laboral. |
| Documentación y registro | Contar con la evidencia documental de cada uno de tus procedimientos, desde el ingreso de la materia prima, hasta el producto terminado e incluso de los sistemas de distribución |

Certificaciones específicas vigentes en México



NORMA ISO: 22000 es una Norma creada por la Organización Internacional de Normalización (ISO, siglas en inglés) que define los requisitos para los Sistemas de Gestión de la Seguridad Alimentaria. La Norma puede ser aplicada por cualquiera de las organizaciones implicadas en la cadena alimentaria, desde las granjas hasta las empresas que preparan alimentos, incluyendo las de procesado, envasado, transporte, almacenamiento, y comercio detallista. ISO 22000 establece un estándar

de Seguridad Alimentaria armonizado y aceptado en todo el mundo, mediante la integración de múltiples principios, metodologías y aplicaciones, por lo que resulta de fácil comprensión, aplicación y reconocimiento

Beneficios de implementar los Sistemas de Gestión de la Seguridad Alimentaria según los requisitos de la norma ISO 22000:

- Conseguir ventaja competitiva frente a otras empresas o proveedores.
- Al tratarse de una normativa internacional, posibilita la armonización de las normas y legislaciones existentes en cada país.
- Identificar riesgos.
- Gestionar la empresa de manera más eficiente y rentable.
- Facilitar la implantación de sistemas de mejora continua.
- Prevenir fallos en la seguridad de los alimentos.
- Facilitar el cumplimiento de la normativa legal.
- Fomentar la comunicación y la colaboración entre todas las partes interesadas.
- Establecer una gestión sistemática de los requisitos previos.
- Ahorrar costos y tiempos de producción.
- Eliminar o reducir al máximo la retirada de productos por no cumplir las normas sanitarias o higiénicas.
- Minimizar el número de reclamaciones de los consumidores.
- Integrar la gestión alimentaria con otras normas ISO de sistemas de gestión, para cumplir con los parámetros de calidad en aspectos medio ambientales o de seguridad y salud.
- Dar respuesta a los requisitos demandados por instituciones públicas y privadas (ISO Tools Excellence, 2015).

Importante: para que un taller de lácteos opere debe contar con la autorización de que cumple con los máximos estándares de higiene, seguridad y operación sanitaria, estos documentos son: licencia sanitaria expedida por la Secretaria de Salud, certificación de alimentos lácteos para comercio nacional expedida por la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios, y que el personal este certificado por el Consejo Nacional Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER) en los estándares de competencia laboral apegados a la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de Higiene, para el Proceso de Alimentos, Bebidas o Suplementos Alimenticios.

Fuentes:

- Iso Tools Excellence, (2015). Norma ISO 22000: Garantía de seguridad alimentaria. <https://www.isotools.org/2015/02/27/norma-iso-22000-garantia-de-seguridad-alimentaria/#>
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura FAO (2009). Evaluación de la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados - instrumentos y técnicas para capacitadores. <http://www.fao.org/3/i0110s/i0110s00.htm>
- Diario Oficial de la Federación (2001). DECRETO por el que se crea la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/dcreacfprs.html>
- Roto Frank (2017). Normatividad mexicana: todo lo que debes saber. <https://www.rotofrank-aluvision.com/normatividad-mexicana-lo-debes-saber/>
- Diario Oficial de la Federación (2009).NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-251-SSA1- 2009. Práctica de higiene paras el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. www.dof.gob.mx/normasoficiales3980/salud/salud.htm
- Imágenes tomadas de <https://pixabay.com/es/>



Actividad de aprendizaje

Elabora un mapa mental sobre la higiene de la leche, en el cual consideres los siguientes aspectos:

- Contaminación de la leche
- Residuos de medicamentos veterinarios
- Higiene personal
- Principales enfermedades zoonóticas
- Valores ideales de la leche para procesar productos lácteos



Autoevaluación

| Indicadores | Lo puedo hacer | Tengo dudas | Necesito trabajar más |
|---|----------------|-------------|-----------------------|
| Puedo explicar el significado de inocuidad | | | |
| Soy capaz de identificar la indumentaria adecuada para realizar | | | |

| Indicadores | Lo puedo hacer | Tengo dudas | Necesito trabajar más |
|---|----------------|-------------|-----------------------|
| prácticas en el taller de lácteos | | | |
| Reconozco la importancia de la Pasteurización láctea | | | |
| Comprendo la importancia de elaborar productos lácteos con Leche de calidad | | | |
| Puedo explicar cuáles son los riesgos para la salud por consumir productos elaborados con leche con residuos de medicamentos veterinarios | | | |
| Reconozco la importancia del apego a la normatividad para la elaboración de productos lácteos | | | |



Para saber más

| RECURSOS | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| FAO (1997). Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Disponible en: http://www.fao.org/ag/agn/cdfruits_es/others/docs/cac-rcp1-1969.pdf | Documento que explica los controles de seguridad e higiene para asegurar que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo humano. |
| Periódico Oficial del estado de Coahuila (19356). Reglamento para la industria de leche y sus derivados en el estado. http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Coahuila%20de%20Zaragoza/wo1190 | Explica ampliamente los requisitos que se deben cumplir en un taller de lácteos y obtener licencia sanitaria |
| Diario Oficial de la Federación (2009). NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios [en línea]. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3980/salud/salud.htm | Norma Mexicana que describe los procesos que debe desarrollarse respecto a las prácticas de higiene para el procesamiento de alimentos. |

| RECURSOS | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
| <p>Million Dollar Vegan, 2020. 16 enfermedades zootécnicas de vacas (zoonosis bovina) [en línea]. https://www.milliondollarvegan.com/es/enfermedades-zoonoticas-de-vacas/</p> | <p>Artículo que explica dieciséis enfermedades zootécnicas de vacas, sus síntomas y características.</p> |
| <p>Mattar Salim y otros (2009). Detección de antibióticos en leche: un problema de salud pública [en línea]. https://www.scielosp.org/pdf/rsap/2009.v11n4/579-590</p> | <p>Revista de salud pública que explica los límites permitidos de residuos de medicamento en la leche.</p> |
| <p>CONOCER (2017). Registro Nacional de Estándares de Competencia [en línea]. https://conocer.gob.mx/registro-nacional-estandares-competencia/</p> | <p>Página web que contiene el catálogo de todos los estándares de competencia que describen, en términos de resultados, el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que se requiere para realizar una actividad en el ámbito laboral, social, gobierno o educativo.</p> |
| <p>COFEPRIS (2016). Preguntas frecuentes sobre la certificación de alimentos [en línea]. https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/preguntas-frecuentes-sobre-la-certificacion-de-alimentos</p> | <p>Preguntas relacionadas con la certificación de alimentos para el comercio a nivel nacional des de cómo iniciar el trámite hasta obtenerlo.</p> |

Calidad de la leche



Contextualizando

Los procesos de producción de alimentos sucedieron hace unos 12 000 años. A partir de entonces el ser humano comenzó a relacionarse con la vida vegetal, a realizar provisiones y a proyectar sus necesidades y las de su sociedad a un futuro anual. La domesticación de los primeros animales salvajes data de, aproximadamente, el año 8 000 a. C., en regiones más occidentales de Asia. Fueron el perro, la oveja, el cerdo y la vaca los primeros en compartir hábitat y alimentación con los humanos y, en pocas generaciones, perdieron sus instintos primitivos y pasaron a depender del hombre que, de este modo, pudo disponer durante todo el año de alimentos fácilmente conservables y de pieles. De todos los animales domesticados, los mamíferos han sido los más útiles, tanto para labores de arado como para proporcionarnos carne, leche, pieles, etc. La mayor parte de las especies de mamíferos que se han utilizado son herbívoros rumiantes, de poca agresividad y facilidad de manejo. Se desconoce el momento en el que el hombre comenzó a usar **la leche** de los animales salvajes, como alimento. Previsiblemente, serían empleados para el objetivo la oveja en primer lugar, la cabra, después, más tarde la vaca. A lo largo de la historia de la humanidad, la leche ha mantenido el prestigio que le confiere su rica y variada composición, así como sus propiedades nutritivas. De muy pocos alimentos se han obtenido tantos y tan diversos derivados, y muy pocos están presentes en tan distintas culturas. Un dato interesante es que en los casos en que no es posible la lactancia materna en el ser humano, hoy en día los avances científicos y tecnológicos permiten emplear leche procedente de otras especies de animales como sustrato alimenticio.

Las necesidades de la industria y de todo el sector lechero, están basadas en la exigencia de ofrecer a los consumidores productos lácteos confiables y sanos, por lo que una leche y productos lácteos de calidad deben cumplir con los requisitos y la aceptación del cliente.

Para determinar la calidad de la leche es necesario conocer la composición química de la misma, la cual está definida por proteínas, azúcares, grasas y minerales, dentro de éstos encontramos a las glucosas y caseínas como los compuestos más importantes que definen la calidad de la leche para uso industrial. Por lo tanto, es necesario que conozcas e identifiques aspectos relacionados a la composición química de la leche para que puedas determinar su uso conforme a los contenidos que la integran. Otro aspecto importante que deberás conocer y desarrollar es el uso de tus sentidos sensoriales como olfato, degustación y visualización, los cuales te ayudaran a determinar la calidad organoléptica de este producto, como una prueba rápida en la determinación de la calidad de la misma.



¡Vamos a aprender!

La leche de vaca se define como “el producto íntegro, no alterado ni adulterado y sin calostros, del ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de vacas sanas y bien alimentadas”. Esta definición es una adaptación de la que se redactó en 1908 en Ginebra, en el Congreso Internacional para la Represión de Fraudes en los Alimentos e incluye 1.- producto íntegro, 2.- producto higiénico 3.- Aspectos organolépticos fundamentales (percepción a través de los

sentidos). **Producto íntegro**, se entiende como aquel que comprende el inicio de la secreción láctea, la mayor parte de ella y su final, que desciende de los conductos galactóforos como consecuencia de la secreción de oxítona, no alterado y sin calostros. Aunque el contenido de grasa, proteína, carga microbiológica pueda variar, se considerará leche la secreción mamaria después de las primeras cuarenta y ocho horas de emisión de los calostros. **Ordeño higiénico**, regular, completo e ininterrumpido de animales sanos y bien alimentados. Un período de ordeño de 7 meses en donde el animal productor de leche por excelencia es la vaca.

Cuadro 1.- Producción de leche por especie y su comparación entre ellas.

| Especie | Producción en millones de toneladas de leche | Comparativo ponderado entre especies |
|---------|--|--------------------------------------|
| Vaca | 500. 000 | 100 |
| Búfala | 24. 000 | 4,8 |
| Cabra | 7. 500 | 1,5 |
| Oveja | 6. 500 | 1,3 |

La leche es un compuesto líquido, opaco, de color blanco marfil y con el doble de viscosidad que el agua. Esa coloración se torna ligeramente azulada cuando se añade agua o se elimina la grasa. Es precisamente, este componente, la porción lipídica, la que da aspecto amarillento a la superficie cuando la leche se deja un tiempo en reposo; los causantes son los pigmentos carotenoides que hay en los piensos con que se alimenta a los animales. El sabor de la leche es delicado, suave, ligeramente azucarado; su olor tampoco es muy intenso, aunque sí característico. La grasa que contiene presenta una acusada tendencia a captar los olores fuertes o extraños procedentes del ambiente.

Composición química

En cuanto a su composición encontramos todos los nutrientes esenciales: proteínas, lípidos, glúcidos, sales minerales, vitaminas y agua.

Cuadro 2. Composición nutrimental de la leche de vaca de razas occidentales (Fennema, O.R., 1992)

| Componente | Porcentaje medio | Rango para las razas occidentales (porcentajes medios) |
|------------|------------------|--|
| Agua | 86,6 | 85,4 – 87,7 |
| Grasa | 4,1 | 3,4 – 5,1 |
| Proteína | 3,6 | 3,3 – 3,9 |
| Lactosa | 5,0 | 4,9 – 5,0 |
| Ceniza | 0,7 | 0,68 – 0,74 |

El contenido en minerales de la leche no depende de la alimentación a corto plazo de la hembra. Producir leche es lo prioritario para la reproducción de la especie. Si el animal tiene bajos niveles de calcio en su alimentación por largos periodos de tiempo, el contenido en calcio empieza a disminuir hasta agotar sus reservas en el animal, llegando a desmineralizar los huesos, lo que puede conducir a hipocalcemias posparto u otras patologías. En cuanto al contenido en sodio, se

eleva al final de la lactación y potasio disminuye. Las leches de las vacas productoras por excelencia, que posee un alto contenido proteico, tienen elevados niveles de calcio y de magnesio.

Los elementos fosfato y calcio mantienen estados solubles e insolubles, esto en función a sus enlaces químicos, los cuales son responsables de la estabilidad de la leche en su estado líquido. Veamos la siguiente relación:



El calentamiento y la acción del cuajo intervienen en la forma soluble del calcio y se traduce en el incremento de la inestabilidad de la leche. El calentamiento fuerte reduce la forma soluble y, si se intensifica, puede llegar a predominar el calcio precipitado, que es una forma de coagulación de la leche.

La leche en su composición química está influida por diversos factores; destacamos los siguientes:

1.- La raza. Las diferentes razas de ganado vacuno tienen tipos de leche característicos. Las principales variaciones remiten al tamaño de los glóbulos lipídicos y a la cantidad de proteínas.

2.-El momento de extracción. La leche de los principales días que suceden al parto es muy rica en sustancias defensivas dirigidas a la protección de la cría. Esta leche se denomina calostro y aunque habitualmente no se destina al consumo humano, existen comunidades en las que constituye un bien apreciado.

3.- La alimentación del animal. La cantidad y la calidad de los nutrientes varían en función variedad y punto de corte del pasto, de las características del terreno, calidad de agua. Por este motivo, puede haber diferencias significativas entre algunas vitaminas y minerales.

4.-Otros factores con menor incidencia en la composición de la leche son la movilidad del animal o el clima de las estaciones: con el calor, la vaca come menos y produce menos leche, en las estaciones frías el contenido graso y proteico es, por lo general, superior al de la leche ordeñada en las estaciones cálidas.

Esta complejidad y variabilidad de componentes de la leche, han hecho que sea objeto de estudio en muchas especialidades científicas para su aplicación industrial, nutricional y alimentaria. Para aglutinarlas se creó una ciencia, la lactología, que se ocupa de todos los aspectos relacionados con la leche, desde su endocrinología de producción hasta las propiedades nutritivas del producto final, pasando por su microbiología, elaboración, transformación, transporte y distribución.



La Lactosa. - Azúcar más importante en la leche

El azúcar más importante en la leche es la lactosa, representa el 98% de todos los azúcares contenidos en la misma y es el más frecuente entre especies. Es el componente predominante del

extracto seco de muchas leches de distintas especies; las azúcares restantes tienen una escasa repercusión nutricional. La lactosa tiene un sabor ligeramente dulce y de baja solubilidad, unas diez veces menor que la de la glucosa. La sangre posee glucosa, pero no lactosa, por lo que se trata de uno de los elementos sintetizados, y no solamente filtrados en la glándula mamaria. Es el factor que determina la cantidad de leche, es decir, habrá tanta leche como cantidad de lactosa se produzca sin una variación importante de su composición. La lactosa es un azúcar muy raro en la naturaleza, existe casi exclusivamente en la leche y es la fuente básica de galactosa para el ser vivo. Es muy estable en el circuito alimentario, de modo que hay pocos enzimas que controlen su destrucción o, los que existen, son poco activos. En cambio, se trata del compuesto más sensible a la acción microbiana; numerosas bacterias la transforman. Las bacterias lácticas pueden atacarla, provocando la hidrólisis en sus dos monosacáridos constituyentes; las hexosas liberadas se convertirán en ácido láctico, de manera que esta reacción es de enorme interés para producir ciertos derivados lácteos. La lactosa es un azúcar importante para la industria del yogurt.

Características organolépticas de la leche

Las propiedades que se logran percibir con los sentidos como el olfato, el tacto, la vista y el paladar de manera directa como: olor, color, sabor u textura, se denominan **características organolépticas**. Su análisis organoléptico es la valoración cualitativa de que presenta la leche en base a los sentidos (Davalos et al. 2011).

Color. – La leche es un líquido de color blanco opalescente debido a la refracción de la luz cuando éstos inciden sobre las partículas coloidales de la leche en suspensión. Cuando es muy rica en grasa, presenta una coloración cremosa, debido al caroteno que contiene la grasa, la leche baja en grasa toma un color ligeramente azulado. Así mismo, el color de la leche cambia según el proceso al que haya sido sometido, por ejemplo, la pasteurización mediante el uso de temperaturas altas intensifica su blancura y opacidad y la esterilización la cambia a café claro.

Sabor. - Se considera ligeramente dulce por el contenido de Lactosa. Si la leche tiene un pequeño sabor salado es por la presencia de CLORUROS que se da en la leche de VACA al final del periodo de lactancia o por estados infecciosos de la UBRE, mastitis. El sabor puede cambiar por acción de la alimentación, traumatismo de la ubre, alteraciones en el estado de salud de la vaca, sustancias extrañas del medio ambiente o de los recipientes en los que se deposita.

Olor. - Es muy intenso, aunque sí característico. La grasa que contiene presenta una acusada tendencia a captar los olores fuertes o extraños procedentes del ambiente. La leche fresca, procedente de una ubre sana, tiene un aroma característico que se ha descrito como "a vacuno", se debe a una compleja mezcla de ácidos grasos de cadena corta y a sus productos de condensación u oxidación, cuerpos cetónicos, dióxido de carbono y otros productos volátiles normalmente presentes en pequeñas cantidades en los líquidos tisulares (líquido contenido en el intersticio, o espacio entre las células). Desde un punto de vista estrictamente científico, el olor de la leche puede clasificarse en normales y anormales, subdividiéndose los segundos en fisiológicos (semillas, piensos), enzimáticos (rancidez), químico (aroma oxidado y a cocido), bacteriológicos (acidez y amargor) y mecánicos o accidentales (parafina, jabón).



Textura. - La consistencia de la leche puede variar, dando una consistencia líquida o ligeramente viscosa. Esto va a depender de la cantidad de grasa, azúcares y sales disueltas en ella. Si nos deja un paladar seco, quiere decir que su textura es más bien grasa, o si, pasa por la boca de una forma suave pero consistente es más azucarada.

Las características anteriores son fundamentales para poder realizar una prueba rápida a través de nuestros órganos sensoriales y determinar la calidad que presenta la leche que llega a nuestras manos para su consumo en fresco o para procesarla de manera artesanal o industrial.

Fuentes:

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, (2018,). Figuras asociativas para el sector rural [en línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/32143900/FIGURAS_ASOCIATIVAS_PARA_EL_SECTOR_RURAL_EN_MEXICO
- Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce A.C. (2010). Figuras asociativas en el desarrollo rural [en línea], <https://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/publicacionesnayarit/FOLLETOS%20Y%20MANUALES/FOLLETOS%20IMTA%202009/folleto%205%20Figurasasociativas.indd.pdf>
- Diario Oficial de la Federación (2008). Ley Agraria [en línea]. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/pdf/wo6027.pdf>
- Criterios y Experiencias Modernas en el Manejo de la Calidad: El empresario en el manejo de la calidad en la industria lechera , 3er Congreso Panamericano de la Leche, Punta del Este, Uruguay ; Marzo de 1989.
- Imágenes tomadas de <https://canva.com/>



Actividad de aprendizaje

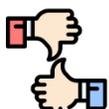
Actividad 1. Realiza un mapa mental de la calidad de la leche considerando su composición química y características organolépticas.



Actividad 2. Relaciona las columnas de manera correcta.

| PALABRA | DESCRIPCION |
|-------------------|--|
| 1.-oveja | () Factor esencial para la coagulación de la leche |
| 2.-bovina | () Define la calidad de la leche para la industria en consumo en fresco y elaboración de yogurt |
| 3.-lactosa | () Las características de opacidad, de color blanco marfil, y con el doble de viscosidad que el agua constituye las características.... |
| 4.-Calcio soluble | () Es la especie mamífera con la producción más baja en millones de toneladas de leche |

- 5.-calentamiento () Es el responsable de mantener la estabilidad de la leche en estado líquido
- 6.-organolépticas () Ciencia que estudia todos los aspectos de la leche
- 7.-lactología () Es la especie mamífera con la producción más alta en millones de toneladas de leche



Autoevaluación

| Indicadores | Lo puedo hacer | Tengo dudas | Necesito trabajar más |
|--|----------------|-------------|-----------------------|
| Identifico la calidad de la leche | | | |
| Logro identificar los factores que influyen en la composición química de la leche. | | | |
| Comprendo qué es una lactosa y su importancia en la leche | | | |
| Reconozco los componentes nutrimentales de la leche de vaca | | | |
| Puedo explicar cuáles son los componentes nutricionales en la leche | | | |
| Puedo identificar las características organolépticas de la leche. | | | |



Para saber más

| Recurso | Descripción |
|--|--|
| Blog Organoléptico (2011). Análisis organoléptico de leche y sus derivados [en línea]. http://organoleptico-leche.blogspot.com/2011/11/analisis-organoleptico-de-leche-y.html | Describe las características organolépticas de la leche de vaca, oveja y de cabra. |
| Leche Pascual (s.f.). ¿Cómo se determina la calidad de la leche? [en línea]. https://lechepascual.es/articulos/nutricion/calidad-de-la-leche/ . | Describe los análisis en el proceso de recepción de la leche, los análisis de los componentes mayoritarios, así como los mecanismos para garantizar el |

| Recurso | Descripción |
|--|--|
| FAO (s.f.). Calidad y evaluación [en línea]. http://www.fao.org/dairy-production-products/products/calidad-y-evaluacion/es/ | cumplimiento. Explica la importancia de la calidad de la leche, así como las pruebas y control de calidad que debe realizarse a la leche durante todas las fases de la cadena láctea. |
| La finca de hoy (5 de junio de 2017). Análisis fisicoquímico de la leche [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=1AdX_Xn07BE | Describe qué es el análisis fisicoquímico de la leche, la manera de realizarlo y cómo se pueden enmendar los errores que sean encontradas durante el procedimiento. |

Pruebas de andén de la leche.



Contextualizando

En este tema aprenderás sobre la importancia de la calidad de la leche en los procesos agroindustriales. Pero ¿qué es la calidad?, de acuerdo a la norma ISO 9000:2000 “la calidad es el conjunto de propiedades y características de un producto, de un proceso o de un servicio que le confieren su capacidad de satisfacer necesidades implícitas o explícitas”.

Para asegurar la calidad en la leche es necesario realizar una serie de pruebas físicas, químicas y microbiológicas que nos indicaran el grado de calidad que ésta tiene, con ello decidirás si es apta o no para el consumo humano aun estando pasteurizada, podrás saber si una leche está en condiciones para procesarla, si proviene de una vaca enferma o tratada con antibióticos, entre otros aspectos. Te darás cuenta que el proceso de calidad de la leche comienza desde la ordeña, origen, transporte y hasta la transformación en los productos que tú ya conoces como: queso, mantequilla, yogurt, crema, etc. También podrás conocer que existen una serie de pasos que se deben realizar al momento de recibir la leche en la planta, los cuáles son de suma importancia dentro de la calidad de la leche.

Una vez que identifiques qué y cómo realizar las pruebas de andén de la leche podrás decidir si ésta es apta para utilizarla en algún proceso o consumirla, efectuando los análisis correspondientes para de acuerdo a los parámetros de los estándares establecidos en las normas de calidad. Asimismo, conocerás los equipos y materiales utilizados para realizar dichos análisis.

Sabías que de la acidez de la leche depende su uso, es decir, con base en ello se determina el producto que se elabora.

¿Te has preguntado todo lo que tiene que pasar para que tengas un vaso de leche en tu mesa?

¿Cómo crees que se debe transportar la leche para mantenerla en condiciones óptimas para su transformación?

Como futuro técnico agropecuario es de suma importancia que adquieras estos conocimientos, pues adquirirás competencias para desempeñarte dentro del sector laboral como en las industrias agroindustriales, laboratorios de análisis de la leche y por qué no en tu propio proyecto productivo.



¡Vamos a aprender!

Origen de la leche.

La calidad de la leche se debe controlar desde el origen y a lo largo de todo el proceso de comercialización e industrialización. La leche cruda es obtenida de las vacas sanas a partir del ordeño manual y mecánico.

El ordeño se realiza dos o tres veces al día y hay que seguir unas pautas establecidas para asegurar la higiene de la leche y evitar contaminaciones en el momento de la obtención, tal y como se describe a continuación:

- Lavar y secar el pezón y las zonas limítrofes o limpiar con un paño seco, antes de poner las pezoneras.
- Eliminar los primeros chorros de leche.
- Realizar el ordeño mecánicamente.
- Los manipuladores han de cumplir con las buenas prácticas de higiene que marca el sector salud.
- El aire del establo o sala de ordeño debe ser adecuado.
- Se utilizará agua potable.
- Limpieza y desinfección de los utensilios empleados para el ordeño, de las instalaciones de ordeño mecánico y los recipientes que hayan estado en contacto con la leche. Para ello se recomienda lavar las piezas de goma, después de haberlas mantenido a remojo, con una solución de hidróxido sódico al 0.5%.

Antes del ordeño se puede realizar una de las denominadas pruebas de establo, que son aquellas técnicas analíticas que van en caminadas a detectar posibles alteraciones patológicas de la leche por mamitis. Para ello existen test rápidos de diagnósticos que determinan la calidad higiénica y el número de células somáticas lo que permite descartar la leche en el momento de la recogida, antes de mezclarlas con otras partidas de leche, en los tanques de refrigeración. Por ejemplo, el California Mamitis Test que consiste en tomar una muestra de la leche y depositarla en cuatro compartimentos en cantidades iguales, agregar la solución California Mastitis Test (CMT) y mezclar no mayor a 20 segundos., si la mezcla se hace espesa es positivo a infección y si no se hace espesa es negativa

Transportación y refrigeración de la leche.

Una vez que la leche es ordeñada se almacena en los tanques de refrigeración, y debe mantenerse a una temperatura inferior a 8°C si va a ser recogida en el día o a 6°C si va a ser recogida al día siguiente, con el objetivo de evitar la multiplicación de microorganismos mesófilos acidificantes (bacterias lácticas). En esta etapa la higiene del tanque es muy importante para evitar la presencia de microorganismos psicrófilos que crecen a temperaturas de refrigeración y pueden multiplicarse en el tanque de almacenamiento antes de su procesado. Estos microorganismos tienen una actividad lipolítica (bacterias propiónicas y butíricas) y proteolítica (bacterias proteolíticas tipo Pseudomonas).

Los tanques de refrigeración suelen estar provistos de sistemas de agitación que favorece la homogeneización de la leche y una mejor refrigeración de la misma. El tanque refrigerante puede ser también una fuente de contaminación importante, y para tratar de minimizarla hay que utilizar equipos con un diseño correcto que se puedan limpiar y desinfectar eficazmente.

Para mantener la leche a temperatura, los pequeños productores hierven la leche después del ordeño, posteriormente la enfrían con agua fría para así mantener una temperatura estable.

La leche producida en grandes establecimientos comerciales generalmente se transporta en camiones cisternas. Dado que las cisternas están aisladas, la leche está fría cuando llega a su destino y es poco probable que se agríe antes de llegar a un establecimiento de elaboración o mercado distante. Durante el proceso de transportación, la temperatura de la leche no debe ser superior a los 10°C. El transporte puede efectuarse en vehículos equipados con cisterna que pueden ser o no isotermas (que mantiene la misma temperatura), pero en cualquiera de los casos

el transporte nos debe asegurar que la temperatura de la leche no sobrepase los 10°C. Los recipientes y las cisternas que se hayan empleado para el transporte de la leche cruda deberán limpiarse y desinfectarse antes de volver a utilizarse.

Características Físico-Químicas.

Como ya se ha venido hablando en temas anteriores “composición química de la leche” y características organolépticas” la leche es un compuesto muy variable, razón por la cual se han determinado puntos críticos de control como son:

| PRUEBA | RANGO |
|--|---------------------------------|
| Punto crioscópico (punto de congelación de la leche) | -0,55°C |
| pH | 6,5 a 6,6 |
| Acidez en porcentaje de ácido láctico | 0,16% a 0,18% |
| % de materia grasa | 3,5 a 4,0 |
| % de sólidos totales | 12,5 |
| Proteína | 3,0 a 3,1 % |
| Densidad 15°C | 1,030 a 1,034 g/cm ³ |



- **Densidad.** La densidad de leche varía entre 1,025 kg/litro y 1,035 kg/litro; se acepta como valor promedio 1,030 kg/litro a 15 °C y se ve afectada por un aumento en el contenido de agua de la leche, lo que permite determinar adulteraciones.
- **Acidez.** La acidez de la leche titulable oscila entre 0,16 % y 0,18 % ácido láctico, la cual puede servir únicamente como la indicación de la calidad higiénica de la

leche. La leche es ligeramente ácida (pH entre 6,5y 6,6). La acidez de la leche puede experimentar también una elevación como consecuencia del crecimiento de bacterias acidificantes que han fermentado la lactosa a ácido láctico y otros compuestos (valores de acidez más altos que los normales son índice de leches anormales, como proceder de vacas con mastitis).

- **Grasa.** La grasa es uno de los constituyentes de la leche que más importa en la industria lechera, como control de calidad. De la separación de la grasa de la leche, por acción de la gravedad o con la ayuda de equipos apropiados (descremadora), se obtiene crema (nata), con la que se fabrica mantequilla. La grasa pura de la leche es blanca, pero en la mayoría de los casos se encuentra mezclada con algunos colorantes naturales (carotenos) que le transfieren ese color amarillo. Como todas las grasas, es insoluble en agua, poco soluble en alcohol y muy soluble en éter. La grasa de la leche absorbe con facilidad los olores que le rodean y por ello nunca debe ser almacenada con alimentos que despidan olores.
- **Punto de congelación de la leche.** El punto de congelación de la leche es inferior al agua, debido a las sustancias presentes en solución. Se acepta como un valor promedio $-0,539\text{ }^{\circ}\text{C}$; hay puntos de valores extremos: de $-0,513\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-0,565\text{ }^{\circ}\text{C}$. Elementos indeseados.

Pruebas de control de calidad.

Para llevar un control de calidad específico en cada proceso, es necesario realizar una serie de pruebas siendo las principales:

Pruebas físicas.

Se efectúan mediante la utilización de algún instrumento conforme se describe en la siguiente tabla.

| PRUEBA | DESCRIPCIÓN. |
|-----------------------|---|
| Calculo de sedimentos | Esta prueba que se realiza con el fin de determinar y separar las impurezas de la leche, es una de las primeras que se llevan a cabo en el taller de lácteos. Se realiza por medio de un filtro o tela de manta. |
| Densidad | Es la cantidad de masa por unidad de volumen de una sustancia. La densidad varía con la temperatura de la misma. La densidad de la leche se determina a la temperatura de 20°C , debe estar entre un rango de 1.028 a 1.032 gr./cm ³ . El instrumento utilizado para medir la densidad se llama lactodensímetro. |
| Punto de congelación | Se conoce también como punto crioscópico, ya que el instrumento para medir esta prueba se llama crioscopio. Esta prueba sirve para detectar una posible adulteración de leche con agua. |

| PRUEBA | DESCRIPCIÓN. |
|-----------------------------------|--|
| Materia seca humedad y cenizas | Mediante la evaporación del agua contenida en un producto se determina el porcentaje de materia seca y la humedad del mismo. La evaporación se efectúa en una estufa a una temperatura de 105°C durante seis horas, con una muestra de 10 grs. Para determinar el contenido de ceniza, el producto se incinera en una mufla o en un horno de alta temperatura. Las muestras se incineran a una temperatura de 500°C hasta que no queden residuos de carbón. Para obtener el contenido de cenizas de un producto, el peso de las cenizas se divide entre el peso de la muestra y el resultado se multiplica por 100 y después se introduce en la mufla. |
| Índice de refracción | Es la medida de refracción de la luz a través de una solución. se utiliza para comprobar la pureza de productos como la leche El índice de refracción es un factor para determinar la calidad, porque una variación del índice es muestra de adulteración de la sustancia. Para mayor precisión, el índice de refracción se mide con un aparato llamado refractómetro tipo Abbe. El índice de refracción de la leche a 20°C oscila entre 1.3474 y 1.3506. El índice del suero entre 1.3400 y 1.4566. La mantequilla tiene un índice entre 1.4527 y 1.4566. |
| Punto de fusión de la mantequilla | La fusión se define como el cambio de estado de sólido a líquido El punto de fusión de la mantequilla es un medio de control para determinar la adulteración del producto. Este punto oscila entre 300 y 382C dependiendo del tipo de mantequilla. |

Pruebas químicas.

Se recurre al uso de algunos reactivos químicos para determinar la presencia de componentes en los productos lácteos.

| PRUEBA | DESCRIPCIÓN |
|------------------|--|
| Acidez titulable | Son los ácidos contenidos en la leche. Se determina por medio del análisis conocido como Titulación, que consiste en la neutralización de los iones de hidrógeno del ácido con una solución de hidróxido de sodio de una concentración conocida, por ejemplo, para la leche se utiliza 0.1 N. Para determinar la acidez se utiliza un indicador como la fenolftaleína incolora que varía de rosa pálido en un medio alcalino. La acidez titulable de la leche recién ordeñada varía de 1.6 a 1.8 <u>grados Domic.</u> |
| Contenido graso | Para determinar el contenido graso de los productos lácteos se emplea con frecuencia el método Gerber. El principio del análisis según este método, comprende la separación de la grasa de su fase acuosa mediante la centrifugación, después de haber añadido ácido sulfúrico a la leche. Los dispositivos especiales que se utilizan para esta prueba se llaman: Butirómetros. El porcentaje de grasa contenido en la leche varía de 3.2 a 4.5 %. |

| PRUEBA | DESCRIPCIÓN |
|------------------------|---|
| Prueba de alcohol | <p>La prueba de alcohol en la leche es un método práctico para evaluar la estabilidad de la leche al calor. Este método se basa en el hecho de que el alcohol afecta a las proteínas de leche, deshidratándolas y desnaturalizándolas.</p> <p>Las leches fermentadas son estables al alcohol y al calor. Sin embargo, la leche acidificada y con un balance salino incorrecto es inestable al calor y al alcohol. Esta prueba se debe efectuar tan pronto la leche llegue al taller. La prueba consiste en mezclar un volumen de leche con otro igual de alcohol etílico al 68%, si presenta grumos, significa que la leche no es adecuada para procesarla. Sirve también para detectar si la leche proviene de vacas con mastitis.</p> |
| Prueba de la fosfatasa | <p>La correcta pasteurización de la leche se controla mediante la prueba de inactivación de la enzima fosfatasa. Una leche correctamente pasteurizada debe presentar una prueba fosfatasa negativa.</p> <p>En esta prueba se emplea el reactivo Lactognust. Mediante un procedimiento del reactivo con la leche, ésta cambia de coloración; si es gris-café, la prueba es negativa; y si es azul, la prueba es positiva.</p> |
| Otras pruebas | <p>Existe una serie de pruebas que no se usan cotidianamente, por lo que solo se mencionan las siguientes:</p> <p>Cloruros Lactosa proteínas. Citratos Fosfatos Sales emulsivas.</p> |

Pruebas microbiológicas.

Se realizan para determinar cualitativa y cuantitativamente la presencia de microorganismos en la leche y productos lácteos, por ejemplo: cuenta bacteriana para leches altamente tratadas.

| PRUEBA | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| Cuenta bacteriana para leches altamente tratadas | <p>Para hacer un recuento de colonias de microorganismos en la leche tratada, se incuban las muestras a 30-37°C durante 24 horas. Se toman 10 ml para cada uno de los tubos de ensayo estériles o frascos pequeños de tapón o rosca. Uno de ellos se lleva a refrigeración.</p> <p>Con un asa estándar de platino-iridio, flameada, de 4 ml de diámetro interno, se lleva cargada desde otro frasco a 5 ml de agar leche "extracto de levadura fundido a 45°- 50°C en un frasco de tapón con rosca. Se mezcla por rotación y se deja que se solidifique el agar con un matraz sobre su cara. Se incuba a 30° -37°C durante 48 horas. Se cuenta el número de colonias. La prueba es satisfactoria si hay menos de 10. Si hay más de 10 colonias se repite la prueba con la muestra refrigerada.</p> <p>Los microorganismos más frecuentes en la leche son las especies de alcalígenas. Los microorganismos causantes de alteraciones durante el almacenamiento en frío se deben a los Psicrófilos; y en la leche pasteurizada tienen importancia los organismos corineformes que proceden probablemente de la piel o del intestino del animal.</p> |

| PRUEBA | DESCRIPCIÓN |
|--------|--|
| | <p>Los microorganismos indeseables responsables de sabores extraños y de alteraciones, comprenden los siguientes: los miembros Psicrófilos de los grupos PseudomonasAcromobacter-alcaligenas y flavobacterium, que descomponen las grasas y proteínas que dan olores peculiares. Los bacilos coniformes, forman gas de la lactosa.</p> <p>Producen la leche gaseosa los siguientes microorganismos Strep. Cremoris, alcalígenes viscosos y ciertas especies de Aerobacter, todos capsulados, producen la leche viscosa. Oospora lactis y levaduras están presentes en la leche rancia. Los organismos patógenos que pueden presentar comprenden: Staph. Aureus, Streptococos y otros Streptococos" de ubres infectadas con mastitis.</p> |

Descripción de las pruebas

Al llegar la leche al taller de procesamiento, se le somete a varias inspecciones para controlar la calidad. Aunque es posible que algunas de éstas pruebas se hayan llevado a cabo en un centro de recepción. Comúnmente se determinan:

- Contenido de grasa.
- Sólidos totales.
- Cálculo del sedimento.
- Cuenta bacteriana.
- Cuenta levadura y moho.
- Determinación del punto de congelación.
- Evaluación del sabor.

En circunstancias especiales, también se hacen pruebas para descubrir residuos de antibióticos y residuos de insecticidas.

Normas de control de calidad.

A medida que conozcas las determinaciones físicas, químicas y microbiológicas te darás cuenta de la importancia que tienen los análisis físico-químicos para llevar a cabo el control de calidad de la leche y no causar ningún efecto nocivo en el consumidor. Para ello existen normas mexicanas que indican cual es el procedimiento que se debe llevar a cabo para la realización de dichos análisis, esto con el fin de que los resultados sean confiables.

A continuación, se enlistan las normas que posteriormente puedes consultar en internet, o bien, preguntar a tu profesor para más referencia.

- Determinación de grasa butírica en base a NMX-F-387-1982.
- Determinación de densidad en leche fluida en base a NMX-F-424-S-1982.
- Determinación de acidez en leche fluida en base a la NOM-F-420-S-1982
- Determinación de prueba del alcohol en base a la NMX-F-700-COFOCALEC-2004.
- Determinación de pH en alimentos en base a NMX-F-317-S-1978.
- Determinación de punto de congelación en base a NMX-F-443-1983.

Material y equipo.

En la realización de los análisis físicos y químicos de la leche cabe destacar la utilización de materiales y equipo de laboratorio que son indispensables para la puesta en marcha de los mismos, como se mencionan a continuación:

| ANÁLISIS | NORMA | MATERIAL Y EQUIPO. |
|--|--------------------------|---|
| Determinación de grasa butírica. | NMX-F-387-1982. | <ul style="list-style-type: none"> • Pipeta volumétrica de 11 cm³ Embudo con llave de paso. • Butirómetro de Gerber. • Tapones para butirómetro. • Ajustador para tapones. • Centrífuga para butirómetro Gerber. |
| Determinación de densidad en leche fluida. | NMX-F-424-S-1982 | <ul style="list-style-type: none"> • Probeta de vidrio 500 cm³ • Probeta de plástico de 500 cm³ • Probeta de metal de 500 cm³ Lactodesímometro de Quévenne. • Termómetro certificado de escala corta de 273 K - 323 K (0°C - 50°C). |
| Determinación de acidez en leche fluida | NOM-F-420-S-1982 | <ul style="list-style-type: none"> • Pipeta graduada de 10 cm³. • Pipeta volumétrica de 20 cm³. • Matraz Erlenmeyer de 1cm³. • Bureta de 50 cm³ graduada en 0.1 cm³ |
| Determinación de prueba del alcohol. | NMX-F-700-COFOCALEC-2004 | <ul style="list-style-type: none"> • Vaso precipitado de 20 ml • Pipeta de 2 mil • Alcohómetro Salut. |
| Determinación de pH en alimentos. | NMX-F-317-S-1978. | <ul style="list-style-type: none"> • Agitador de vidrio. • Termómetro. • Vasos de precipitados. • Balanza analítica • Embudo de separación. • Potenciómetro con su (s) electrodo (s) correspondiente(s). • Agitador mecánico o electromagnético. • Licuadora o mortero. |
| Determinación de punto de congelación. | NMX-F-443-1983 | <ul style="list-style-type: none"> • Matraz Kitasato • Termómetro • Crioscopio |

Fuentes:

- Periago J. (s.f.). Higiene, Inspección y Control de Calidad <https://www.um.es/documents/4874468/10812050/tema-2.pdf/8e36eac7-23f1-45ed-b671-df6c03c4d467>.
- FAO (2021). Recogida y transporte <http://www.fao.org/dairy-production-products/processing/collection-and-transport/es/>
- FAO (2004,7-8 de mayo). Inocuidad y calidad de los alimentos en europa: aspectos relacionados con la calidad, el equilibrio nutricional, la importancia de los terrenos agrícolas y el patrimonio cultural <http://www.fao.org/3/J1875s/J1875s.htm#:~:text=La%20norma%20ISO%209000%3A2000,satisfacer%20necesidades%20impl%C3%ADcitas%20o%20expl%C3%ADcitas%C2%BB>.
- García Núñez, Tania Gabriela. NMX-F-387-1982. Alimentos. Leche Fluida Determinación de grasa butírica por el método de gerber [video]. Youtube, 28 de octubre de 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=PvEsBL40Vtg>.
- Diario Oficial de la Federación, 1982. NMX -F-424-S-1982. Productos alimenticios para uso humano. Determinación de la densidad en leche fluida [en línea]. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4760998&fecha=02/09/1982
- DOF. (1982, 2 de septiembre) Norma Oficial Mexicana NOM-F-420-S-1982, productos alimenticios para uso humano - Determinación de acidez en leche fluida, así como el Aviso de la Declaratoria de Vigencia. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4761014&fecha=02/09/1982#:~:text=Norma%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2DF,que%20dice%3A%20Estados%20Unidos%20Mexicanos
- NMX -F-317-S-1978. Determinación de ph en alimentos. Determination of ph in foods. Normas Mexicanas. Dirección general de normas. <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-317-S-1978.PDF>
- Imágenes tomadas de: <https://canva.com/es>

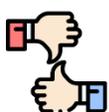


Actividad de aprendizaje

Actividad 1. Realiza un mapa mental del tema “Características Químicas” de la leche.

Actividad 2. Llena el siguiente cuadro incluyendo dos pruebas de cada tipo y sus características.

| TIPO DE PRUEBA | NOMBRE | CARACTERÍSTICAS |
|-----------------|--------|-----------------|
| Físicas | | |
| | | |
| Químicas | | |
| | | |
| Microbiológicas | | |
| | | |



Autoevaluación

| Indicadores | Lo puedo hacer | Tengo dudas | Necesito trabajar más |
|--|----------------|-------------|-----------------------|
| Soy capaz de determinar las características físicas y químicas de la leche. | | | |
| Comprendo la importancia de las normas mexicanas para el control de calidad de la leche. | | | |
| Soy capaz de diferenciar entre pruebas físicas, químicas y microbiológicas de la leche. | | | |

| Indicadores | Lo puedo hacer | Tengo dudas | Necesito trabajar más |
|---|----------------|-------------|-----------------------|
| Identifico las acciones de higiene que se deben llevar a cabo durante el ordeño de la vaca. | | | |



Para saber más

| RECURSO | DESCRIPCIÓN. |
|--|--|
| Artica M. (2014) Métodos para los análisis fisicoquímicos de la leche y sus derivados [en línea]. https://luisartica.files.wordpress.com/2011/11/me-todos-de-analisis-de-leche-2014.pdf | Aquí encontraras como llevar acabó los análisis fisicoquímicos de la leche. |
| FAO (2021) Calidad y Evaluación [en línea] http://www.fao.org/dairy-production-products/products/calidad-y-evaluacion/es/ | Describe la importancia de la calidad de la leche. |
| García Núñez, Tania Gabriela (28 de octubre de 2020). NMX-F-387-1982. Alimentos. Leche Fluida Determinación de grasa butírica por el método de gerber [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=PvEsBL40Vtg | Explica cómo se realiza el método de gerber para la determinación de grasa butírica, señalando instrumentos y procedimiento. |
| U.N.N.E (s.f.). Laboratorio de Química General y Tecnológica [en línea]. http://ing.unne.edu.ar/pub/quimica/quigralytec/practylab/lab2015.pdf | Encontraras material y equipo de laboratorio para su mayor identificación. |
| Agroindustria CURC (s.f.). Pruebas de Plataforma de la leche. https://agroindustriacurc.files.wordpress.com/2011/09/pruebas-de-plataforma-exposiciongrupo-i.pdf | Expone y describe las pruebas de plataforma que se le realizan a la leche. |

Elaboración de productos lácteos



Contextualizando

La elaboración de productos lácteos es parte fundamental en el sector agropecuario, es la parte en la cadena de producción donde podemos generar nuevos productos a partir de un elemento tan básico y a la vez tan complejo como lo es la leche.



Para la elaboración de productos lácteos debemos considerar primero las pruebas de calidad de la leche, las normas que regulan la producción de la leche y sus derivados, métodos de higiene y seguridad, entre otros.

Es importante mencionar que México ocupa el vigésimo lugar a nivel mundial en cuanto al consumo de productos lácteos. En promedio se consumen en nuestro país 134 litros de productos lácteos por persona al año en sus diferentes presentaciones como lo son: queso, yogurt, helados, dulces, etcétera (Trillas, 2018).

En 2015 la elaboración de productos lácteos en México alcanzó un volumen de producción de 17,959 toneladas, de las cuales la industria de quesos produjo 59,000 toneladas. Los principales quesos que se producen son: fresco, panela y doble crema. (Trillas, 2018).

De ahí que la importancia de esta industria sea crucial en el ámbito agropecuario, por ello como técnicos agropecuarios es indispensable conocer y saber poner en práctica los diversos procesos para la obtención de productos lácteos.

¿Conoces algún proceso para elaborar algún producto lácteo como yogurt, queso o crema? ¿Sabes cuál es la diferencia entre una mantequilla y la margarina? Pues bien, en este tema podrás conocer algunos procesos para elaborar productos lácteos.



¡Vamos a aprender!

La elaboración de productos lácteos surge a partir de la necesidad del hombre por obtener productos que le permitan alimentarse, así como para la conservación por más tiempo de las materias primas, en este caso la leche. A continuación, se presentan algunos productos lácteos y sus características:

Productos de alto contenido graso

Los principales productos lácteos de alto contenido graso son la mantequilla y la crema.

Mantequilla

Según algunos historiadores, la aparición de la mantequilla tiene sus orígenes entre el año 8000 y el 9000, a. de C. en Mesopotamia, siendo las primeras elaboraciones en base a leche de oveja o de cabra (Delgado, 2011).



El principal componente de la mantequilla es la materia grasa, es por ello que se encuentra dentro de la clasificación de productos con alto contenido graso.

Los pasos fundamentales dentro de la elaboración de la mantequilla es el batido y amasado, ya que de ello dependerá la consistencia del producto. De acuerdo al proceso de elaboración, la mantequilla se puede clasificar en: mantequilla de crema dulce, mantequilla de crema ácida y mantequilla batida.

Muchas veces se llega a confundir la mantequilla con la margarina, o hay quienes creen que son lo mismo, y no lo es. La margarina puede contener únicamente grasas de origen vegetal o una combinación de grasa vegetal y animal, mientras que la mantequilla únicamente contiene grasas de origen animal.

Crema

Es una sustancia que se encuentra en la leche de forma natural, la cual tiene una consistencia espesa debido a la cantidad de grasa que posee y presenta un color blanco o amarillento. La crema es utilizada de diferentes maneras, el uso que se le da depende en gran medida de la cantidad de grasa que posee de acuerdo al proceso de industrialización con el que se ha elaborado.

Para acompañar alimentos por lo general se utiliza una crema ácida, la cual posee desde un 20% hasta un 30% de grasa. En cuanto a los postres existen las cremas para batir que generalmente son dulces y su consistencia se debe al contenido de grasa que poseen (40%). Otro tipo de crema es la que se utiliza para el café, esta crema posee un 20% de grasa y se somete a un proceso de industrialización muy específico para mejorar su sabor y color.



Productos a base de leche fermentada

Yogurt



Es un producto conocido mundialmente, desde sus comienzos ha sido considerado como un alimento de agradable sabor y nutritivo debido a que es rico en potasio, magnesio, fósforo y zinc.

Algunas fuentes señalan que fueron los búlgaros quienes lo llevaron a Europa desde Asia a mediados del siglo VII, por lo tanto, se atribuye su origen a la Turquía asiática. (Trillas, 2018).

El yogurt se elabora a partir de leche fermentada donde el trabajo que realizan los cultivos lácticos forma parte fundamental en el proceso.

Para elaborar yogurt, la leche más apropiada es la que posee alto contenido proteico. El proceso general para su elaboración consiste en pasteurizar la leche a 90°C durante 60 segundos o a 85°C durante 30 minutos, posteriormente se baja la temperatura de la leche a 42°C para poder incorporar los cultivos lácticos *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus*

bulgaricus en proporciones iguales. Una vez agregados los cultivos lácticos se deja incubar a una temperatura de 45°C (a baño maría) durante unas horas hasta alcanzar un pH de 4.5. Después de lograr ese grado de acidificación se procede a la refrigeración para evitar una acidificación excesiva. Se recomienda una refrigeración de al menos 10 horas para poder pasar a la etapa de comercialización. (SEP, 2014)

| Tipos de yogurt de acuerdo a: | | |
|---|--|---|
| Contenido de materia grasa | Consistencia | Variedades |
| Entero (2.7% contenido graso) | Cuajado | Blanco o Natural |
| Descremado (1% contenido graso) | No requiere batido y su consistencia se mantiene firme | Puede ser cuajado o batido y no requiere de agregados |
| Semidescremado (mínimo 1% y máximo 2% contenido graso) | Batido | Con agregados |
| | Requiere ser batido y su consistencia es cremosa | Puede ser cuajado o batido y se le agregan mermeladas o pulpas de fruta |

Suero de mantequilla

Es el líquido sobrante que resulta de batir crema para la producción de mantequilla. Para su elaboración se utilizan muchas veces cultivos de mantequería y por ser un producto a base de fermentos, se recomienda su comercialización dentro de los tres días posteriores a su elaboración cuando se hace de manera artesanal.

En México no es tan común la comercialización del suero de mantequilla, las industrias grandes alimenticias son las que generalmente lo utilizan para la elaboración de otros productos.

Kéfir

Es un producto de origen ruso que actualmente ha tomado mayor relevancia en diferentes partes del mundo. Es una bebida que se elabora a base de leche y cultivos lácticos, los cuales son responsables de la fermentación. Su sabor suele ser ácido debido al tipo de bacterias y levaduras que ayudan a la producción del mismo. Un buen Kéfir debe tener 0.9% de ácido láctico y 0.8% de alcohol.

El Kéfir es un producto que puede ser consumido por personas intolerantes a la lactosa, esto es debido a que los microorganismos que contiene convierten la lactosa en glucosa y galactosa. Además de que se le atribuyen beneficios en cuanto a la regeneración de la flora intestinal por su alto contenido en ácido láctico.

Quesos

Se considera que la elaboración de quesos es uno de los métodos de conservación más antiguos. Se cree que casi todas las culturas poseen un método específico de elaborar sus quesos, así como los ingredientes que utilizan para la elaboración de los mismos, es por ello que la cantidad de tipos de quesos resulta ser muy extensa.

De acuerdo a la FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación) y la OMS (Organización Mundial de la Salud), el queso "Es el producto fresco o madurado obtenido por la coagulación y separación de suero de la leche, nata, leche parcialmente desnatada, mazada o por una mezcla de estos productos" (Estrada, 2016).



En México, los quesos más vendidos son los frescos (28.69%), doble crema (17.36%), amarillo (14.66%), panela (14.65%), Oaxaca (11.46%), chihuahua (7.23%) y manchego (6.01%). Si hablamos de los quesos elaborados de manera artesanal, los más vendidos son los quesos frescos, Oaxaca, panela y chihuahua. (Trillas, 2018)

Las distintas variedades de quesos que se fabrican en todo el mundo se pueden clasificar de una forma muy sencilla de acuerdo a su contenido de humedad, los microorganismos que participan en su maduración y sus efectos, dicha clasificación es la siguiente.

Quesos frescos

Su clasificación se debe a que se comercializan y se consumen sin requerir ningún proceso de maduración, por lo tanto, contienen un elevado nivel de humedad que oscila entre el 50% y 80%.

Dentro de la clasificación de los quesos frescos podemos encontrar los siguientes:

- Blanco: es un queso originario de América Latina que no requiere el uso de cultivos lácticos y para el proceso de cuajar la leche, no necesariamente se realiza con cuajo, puede hacerse con jugo de limón o vinagre.

- Cottage: se elabora con leche descremada y posee una consistencia cremosa y untuosa, la cual resulta del cuajado de la leche y el calentamiento de la cuajada durante un tiempo prolongado para posteriormente desuermarse y lavarse con agua fría y finalmente agregar crema salada y un cultivo láctico.
- Crema: en este queso se utiliza el mismo cultivo láctico que en el queso cottage. Dentro del procedimiento se ajusta el contenido graso de la leche con crema, lo que permite la estandarización a 11.5% de grasa que es necesaria para este tipo de queso.
- Requesón: se realiza con leche descremada y cultivos lácticos de mantequería. Este queso se desuera por gravedad utilizando bolsas de tela en refrigeración para evitar el exceso de acidez. También se le conoce como quark o cuajada magra debido a su bajo contenido graso.
- Mozzarella: su origen es italiano y su característica es que la cuajada se remoja en agua caliente para posteriormente amasarla y obtener una consistencia elástica que permita estirarla.
- Panela: es un queso rico en caseína por la humedad que posee. Se caracteriza por la forma que obtiene, ya que para desuermarse la cuajada se coloca en moldes con forma de canasta, por lo tanto, el queso queda con la forma de la canasta impregnada.



En el **Anexo 1** se muestra un ejemplo de cómo se elabora el queso panela.

Quesos de pasta blanda

Como su nombre lo dice, esta clasificación se refiere a los quesos de consistencia blanda, lo cual se logra a partir de los cultivos lácticos, principalmente el *Streptococcus lactis* y el *Streptococcus cremoris*, mismos que trabajan durante el proceso de maduración.

En este tipo de quesos es común el uso de mohos y bacterias durante el proceso de maduración, dichos microorganismos son los que aportan sabor y color a los quesos dependiendo el queso que queramos producir.

Algunos de los quesos de pasta blanda más comunes son:

- Camembert: es un queso de origen francés que resulta de la coagulación enzimática de la leche y la adición del cultivo lácteo *Penicillium camemberti* o *Penicillium candidum*. El color de este queso es amarillento en el centro y muestra una superficie blanca.

- Brie: este queso es muy parecido al camembert y también es de origen francés. El procedimiento se lleva a cabo igual que el camembert con la diferencia de que el tamaño es diferente y los cultivos lácticos que se utilizan son el *Penicillium candidum* o una mezcla de *Penicillium* y *Brevibacterium linens*.
- Roquefort: también es llamado queso azul debido a las venas azules o verdosas que se forman en el queso durante el proceso de maduración. Dichas venas son generadas gracias al uso del cultivo láctico *Penicillium glaucum*.
- Muenster: su origen es alemán y posee una corteza muy característica de color naranja. La maduración de este queso va acompañada del desarrollo de los fermentos de rojo. Para favorecer el desarrollo de estas bacterias debe frotarse el queso varias veces durante la maduración con la finalidad de distribuir bien las bacterias en la toda superficie (SEP, 2014).



Los quesos de pasta blanda deben elaborarse de manera cuidadosa, ya que si no se hace adecuadamente pueden surgir algunos defectos como el desarrollo de microorganismos indeseables o la consistencia puede resultar no adecuada.

Quesos de pasta firme

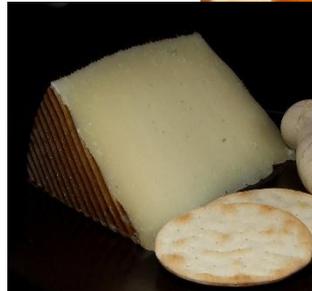
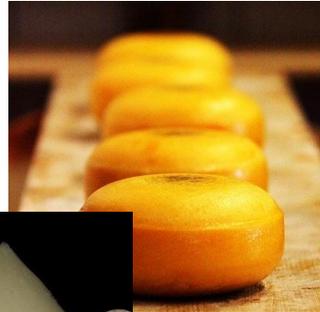
Son quesos prensados y madurados durante cierto tiempo. La acidificación por lo general se logra durante el prensado y el inicio de la maduración mediante el uso de cultivos lácticos.

Por el tipo de procedimientos que se llevan a cabo, este tipo de quesos suelen tener un tiempo de vida más prolongado que los frescos o blandos.

Algunos de los quesos de pasta firme más populares son:

- Holandés o Edam: es un queso que se moldea en forma de bola y se cubre con una capa de cera. Para elaborar este tipo de queso se debe utilizar leche de alta calidad, debido a que se emplean diferentes cultivos lácticos y el pH que se maneja es alto y puede propiciar el desarrollo de microorganismos no deseados. Para regular el pH de la cuajada se lava para posteriormente prensarse y moldearse.

- Manchego: es de origen español, cuenta con denominación de origen y se elabora con leche de oveja, pero en otros países como México donde no es común el uso de leche de oveja, se elabora con leche de vaca. El prensado y moldeado se realiza de la misma forma que el queso holandés.
- Cheddar: es el queso más producido en el mundo y es de origen inglés. Se produce de diferentes formas y tamaños. Para su elaboración se utilizan colorantes y cultivos lácticos.
- Provolone: es de origen italiano y pertenece a los quesos de pasta filatada. La cuajada se sumerge en agua caliente para moldearse a mano y posteriormente sumergirse en una salmuera durante 4 o 6 días, después se amarran y se cuelgan en un cuarto de ahumado alrededor de 4 horas.



Quesos de pasta dura

Suelen ser quesos de gran tamaño, corteza dura y sobre todo poca humedad tanto en el interior como en el exterior.

Este tipo de queso suele llamarse también de pasta cocida, debido a que la cuajada suele someterse a un tratamiento térmico elevado para posteriormente ser escurrida en una prensa.

Son quesos que pueden conservarse por tiempos prolongados, esto se debe a que la humedad que poseen es muy baja y el extracto seco es muy elevado.

Algunos de los quesos de pasta dura son:

- Emmental: es de origen suizo y se caracteriza por su gran tamaño, suelen medir 1 metro de ancho por 25 centímetros de alto, por lo cual llega a tener un peso de 130 kilos aproximadamente. Este queso se sumerge en salmuera de 2 a 3 días para su posterior tratamiento de maduración en el que se voltea y frota con salmuera 3 veces por semana.
- Gruyer: su origen es francés pero el procedimiento es muy parecido al emmental, con la diferencia de que el



queso gruyer suele ser de tamaño más pequeño y en la etapa de maduración se voltean, pero sin frotar salmuera.

- Parmesano: es un queso de origen italiano que se madura entre 1 a 2 años, suele ser de gran tamaño y por lo tanto de gran peso. Durante la maduración se frota con aceite vegetal con la finalidad de evitar del desarrollo de mohos. Generalmente se ralla para su consumo.
- Romano: como su nombre lo dice es un queso de origen romano. En un principio este queso se elaboraba con leche de vaca, cabra u oveja, en la actualidad se elabora mayormente con leche de vaca. Este queso se utiliza como de mesa cuando tiene 4 meses de maduración y para rallar cuando tiene un año o más de maduración.

Dulces de leche

Los dulces elaborados a partir de la leche son muy comunes en todo el mundo, particularmente en México existe una gran diversidad de dulces de leche en los diferentes estados. Entre los dulces típicos mexicanos podemos encontrar la cajeta, jamoncillo, chongos zamoranos, glorias, rompopo, macarrones de leche azucarada, cocadas, arroz con leche, flan, jericalla, entre otros.

Cajeta

También conocida como dulce de leche, la cajeta es conocida en varias partes del mundo por ser un dulce de consistencia y sabor agradable que se consume de diferentes formas, ya sea en algunos postres, en obleas, o simplemente sola.

Los ingredientes principales para la elaboración de cajeta son: leche, bicarbonato de sodio, alcohol de grado alimenticio, canela y glucosa.



¿Por qué la cajeta tiene un color café si en su composición no contiene colorantes? Esto se debe a la lactosa (azúcar de la leche), la cual al ser sometida a altas temperaturas genera ese color café tan típico en algunos dulces de leche. En varias recetas de dulces de leche se utiliza el bicarbonato de sodio como neutralizante, el cual al combinarse con la lactosa y las proteínas provoca las reacciones de Maillard, dichas reacciones también ayudan a generar este tipo de color en los productos. En el **Anexo 2** se muestra un ejemplo de cómo se elabora la cajeta envinada.

Jamoncillo

El jamoncillo es un dulce típico del norte y centro del país, el cual se puede encontrar a la venta en los mercados y dependiendo del estado donde se prepare puede ser de diferentes colores y llevar, nuez, piñones, canela o pasas (Hernández, 2020).

Es un dulce de consistencia suave que puede ser moldeado de diferentes formas, en algunos lugares se forma de



manera rectangular cubierta de nueces, en otros lados le dan forma de cuadros o bolitas y en otros lo colocan dentro de 2 obleas.

Los ingredientes para la elaboración de jamoncillo son leche, canela, azúcar, bicarbonato de sodio y nuez, aunque en algunos lugares pueden variar estos ingredientes. El procedimiento para la elaboración es muy similar al de la cajeta, el cual se lleva a cabo tradicionalmente en un cazo de cobre, aunque en la actualidad por las normas de higiene y la prohibición de ciertos metales en la elaboración de alimentos se realiza en cazos u ollas de acero inoxidable.

Chongos zamoranos

Este dulce típico mexicano es originario de Zamora, en el estado de Michoacán, es por ello que en su nombre lleva “zamorano” refiriéndose a su lugar de origen.

Es un postre que se forma a partir de cuajar la leche (como se hace en el proceso del queso) para después cocerse a fuego lento con azúcar y canela durante un tiempo aproximado de 2 o 3 horas.

De acuerdo a Zurita (2012), el origen de la palabra proviene del náhuatl tzontli, cabellos, y hace referencia a la leche que se corta al cuajar y luego se cuece nuevamente, lo que hace que los trozos se retuerzan un poco y tomen la forma de los nudos o moños similares a los que se hacen las mujeres de cabello largo.



Si tienes el interés de aprender a elaborar alguno de estos productos pregunta a tu profesor sobre el proceso que se debe llevar a cabo, o bien, investiga en libros, internet o con personas que se dediquen a elaborar dicho producto.

Fuentes:

- Delgado, C. A. (2011). *Elaboración de mantequillas tecnológicamente modificadas para obtener propiedades sensoriales similares a la mantequilla fermentada*. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.
- Estrada, S. R. (2016). *Curso práctico de elaboración de productos lácteos*. Celaya, Guanajuato: Instituto Tecnológico de Roque.
- Hernández, F. (05 de Junio de 2020). *Gourmet de México*. Obtenido de <https://gourmetdemexico.com.mx/comida-y-cultura/que-es-el-jamoncillo-y-de-donde-es-originario/>
- SEP. (2014). *Elaboración de productos lácteos*. México: Trillas.
- Trillas. (2018). *Elaboración de productos lácteos*. México: Trillas.
- Zurita, R. M. (2012). *Larousse cocina*. Obtenido de Diccionario enciclopédico de la Gastronomía Mexicana. <https://laroussecocina.mx/palabra/chongos-zamoranos/>
- Imágenes obtenidas de <https://pixnio.com>, <https://freepik.es>, <https://pixabay.com>, <https://commons.wikimedia.org>



Actividad de aprendizaje

Elabora un mapa mental en el cual integres los diferentes tipos de productos elaborados a partir de la leche y sus derivados, señalando las principales características de éstos.



Autoevaluación

| Indicadores | Lo puedo hacer | Tengo dudas | Necesito trabajar más |
|---|----------------|-------------|-----------------------|
| Reconozco la importancia de la elaboración de productos lácteos en el sector agropecuario. | | | |
| Conozco las características básicas de la mantequilla. | | | |
| Comprendo cuál es la función de los microorganismos en la elaboración de productos lácteos. | | | |
| Soy capaz de identificar los diferentes tipos de queso. | | | |
| Reconozco los diferentes dulces que se elaboran a partir de la leche y el papel que juegan dentro de la gastronomía mexicana. | | | |



Para saber más

| RECURSO | DESCRIPCIÓN |
|---|--|
| Luciano Pérez Valadez, C. Ó. (s.f.). Manual para la elaboración de productos derivados de la leche con valor agregado. Sinaloa: SAGARPA. https://www.fps.org.mx/portal/index.php/component/phocadownload/category/32-pecuaria?download=141:manual-para-la-elaboracion-de-productos-derivados-de-la-leche-con-valor-agregado-2 | Descripción de procesos para elaborar algunos productos lácteos. |
| Serra, B. B., Serra, J. D., Canalda, I. G., Gregorio, P. G., Iglesias, M. J., Martín, P. M., & Anta, R. M. (s.f.). El libro blanco de los lácteos. SEEN. http://www.lacteosinsustituibles.es/p/archivos/pdf/LibroBlanco.pdf | Descripción de las características generales de la leche y algunos de sus derivados. |

| RECURSO | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Parra, J. G., Guerra, G. G., Chávez, A. L., Gómez, L. I., Preciado, T. S., & García, O. A. (2010). Manual de prácticas de ciencia de la leche. Guadalajara: Universidad de Guadalajara http://www.cusur.udg.mx/es/sites/default/files/adjuntos/5.5.2010.manual.de.practicas.de.ciencia.de.la.leche.pdf | Manual de apoyo para la realización de prácticas en el taller de lácteos. |

Envasado y etiquetado



Contextualizando

La leche es un producto natural proveniente de las hembras de los mamíferos y es el único alimento que provee a sus críos en la primera etapa de su vida y que aporta todas las necesidades nutricionales iniciales para sobrevivir, así pues, la leche es uno de los alimentos esenciales para la vida de los mamíferos y en particular para el hombre ha tenido un significado aun mayor, desde que descubrió que podía obtenerla de otros mamíferos, para tenerla disponible como alimento por el resto de su vida y también que posee nutrientes de alto nivel, los cuatro principales son: grasa, proteína, lactosa, vitaminas y minerales (Galván, 2005)

Como es común, el hombre accidentalmente fue descubriendo que a partir de la leche fluida se podían obtener otros productos, sus derivados; quizá al principio de la fermentación natural y conforme fue experimentando y después investigando, ha desarrollado una variedad muy amplia de ellos (quesos, yogurt, jocoque, dulces, etc.,) (Galván, 2005)

Datos del INEGI, citado por FIRA (2019), indican que el sector de la elaboración de productos lácteos en México ha sido muy dinámico durante la década reciente. El volumen producido en ese periodo creció a una tasa promedio anual de 3.3 por ciento. Entre 2008 y 2018, la elaboración de derivados lácteos como quesos, cremas y yogurt fue e sector que registro mayor crecimiento, con una tasa promedio anual de 5.8 por ciento.

La elaboración de alimentos, en este caso de productos lácteos, requiere ser acompañada por un conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que permitan además de realizar adecuadamente los procesos de envasado y etiquetado facilite su presentación, almacenamiento y posterior distribución (Hernández y Solórzano, 2005). En este sentido, ¿Conoces las características que debe reunir un envase y la normatividad aplicable para el etiquetado de productos alimenticios? ¿Sabes qué información contiene la etiqueta nutrimental? En este tema abordaremos lo referente al envasado y etiquetado de productos lácteos.



¡Vamos a aprender!

Concepto de envase

El envase procura portar el producto en excelentes condiciones hasta el consumidor (en términos de conservación, protección y seguridad), para hacer posible la identificación de su procedencia (imagen del producto mediante diseño, color y forma) y permite una explotación racional del contenido, de acuerdo con su manipulación, almacenaje y transporte (Rodríguez, Ortiz, puentes, 2011).

Envase es todo recipiente o soporte que contiene o guarda un producto, protege la mercancía, facilita su transporte, ayuda a distinguirla de otros artículos y presenta el producto para su venta. Es



cualquier recipiente, lata, caja o envoltura propia para contener alguna materia o artículo (Quiminet, 2006).

Envasado es el procedimiento por el cual una mercancía se envasa o empaqueta para su transporte y venta. Comprende tanto la producción del envase como la envoltura para un producto, hasta el color del envase (Quiminet, 2006).

Empaque: incluye las actividades de diseñar y producir el recipiente o la envoltura para un producto. Su objetivo primordial es el de proteger el producto, el envase o ambos y ser promotor del artículo dentro del canal de distribución (Quiminet, 2006).



Embalaje son todos los materiales, procedimientos y métodos que sirven para acondicionar, presentar, manipular, almacenar, conservar y transportar una mercancía. El embalaje debe satisfacer tres requisitos: ser resistente, proteger y conservar el producto (impermeabilidad, higiene, adherencia, etc.), y demostrarlo para promover las ventas. Además debe informar sobre sus condiciones de manejo, requisitos legales, composición, ingredientes, etc. (Quiminet, 2006).

Clasificación de los envases.

De acuerdo a Hernández y Solórzano (2005), los envases se clasifican en:

- **Primarios.** Son los que se encuentran en contacto directo con los alimentos como: botellas, bolsas, papel (encerado o aluminizado), capas de parafina, entre otros.
- **Secundarios.** Son los que no están en contacto con los alimentos por ejemplo: cartón, cajas de madera, cajas plásticas (cestas o gaveras).

Requerimientos básicos para los envases.

Hernández y Solórzano (2005) mencionan que los envases deben cumplir con los siguientes requerimientos:

- ✓ Ausentes de toxinas y tener compatibilidad con el alimento.
- ✓ Protección sanitaria (proteger al alimento de microorganismos)
- ✓ Protección contra pérdidas y asimilación de grasas y humedad (mantequilla en barra, leche, formulas alimenticias)
- ✓ Deben tener transparencia para apreciar el color, espesura y otras características del producto, en algunos casos.
- ✓ Provistos de inviolabilidad, que aseguren al consumidor que es el primero que está abriendo el producto.
- ✓ Los alimentos líquidos deben estar provistos de medios para verter (picos de cartón de leche, picos ocultos).
- ✓ Poseer facilidad de apertura.

- ✓ Preferiblemente de material reciclable y/o biodegradable.

De acuerdo a Quiminet (2006), una de las principales funciones del envase es la de conservar el producto. En este sentido, las características de un buen envase son las siguientes:

- Posibilidad de contener el producto
- Permitir su identificación
- Capacidad de proteger el producto
- Adecuado a las necesidades del consumidor en términos de tamaño, ergonomía, calidad, etc.
- Ajuste a las unidades de carga y distribución del producto
- Fácil adaptación a las líneas de fabricación y envasado del producto, y en particular a las líneas de envasado automático
- Cumplimiento de las legislaciones vigentes
- Precio adecuado a la oferta comercial que se quiere hacer del producto
- Resistente a las manipulaciones, transporte y distribución comercial

Etiquetado.

Es un conjunto de información que se ofrece al consumidor sobre la naturaleza, cantidad forma de preparación, forma de servir, valor nutricional, ingrediente y aditivos que contiene un alimento envaso pesto a la venta ya que la etiqueta es una garantía de seguridad. Debe tener el número de registro sanitario (Hernández y Solórzano, 2005)

Etiqueta. Es cualquier rótulo, marbete, inscripción, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, escrita, impresa, estarcida, marcada, grabada en alto o bajo relieve, adherida, sobrepuesta o fijada al envase del producto preenvasado o, cuando no sea posible por las características del producto, al embalaje (NOM-051).

¿Qué es el etiquetado de los alimentos?

Es la información presentada en los productos alimentarios y resulta uno de los medios más importantes y directos para transmitir información al consumidor sobre los ingredientes, la calidad o el valor nutricional. La definición internacionalmente aceptada de etiqueta alimentaria es cualquier marbete, rótulo, marca, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve o en huecograbado o adherido al envase de un alimento o a un producto alimentario. Esta información también puede acompañar al alimento o mostrarse cerca de éste para promocionar su venta (FAO, s.f.).

Etiquetado nutricional.

Uno de los principales motivos del etiquetado nutricional es el aumento de la prevalencia de las enfermedades no transmisibles relacionadas con la dieta, ya que puede tratarse de un instrumento eficaz para ayudar a los consumidores a elegir alimentos saludables. Para aprovechar al máximo el potencial de las etiquetas nutricionales y las declaraciones de propiedades saludables para mejorar la salud pública, es importante reconocer que el uso adecuado de las etiquetas requiere campañas de sensibilización y programas educativos para ayudar a los consumidores a comprenderlas y utilizarlas. Las directrices del Codex Alimentarius recomiendan los siguientes tipos de etiquetado nutricional: declaración de nutrientes, valores de referencia de nutrientes, declaración cuantitativa de ingredientes (QUID, por sus siglas en inglés), declaraciones de propiedades nutricionales y saludables (FAO, s.f.).

De acuerdo a la FAO (2007), el etiquetado de los alimentos constituye el principal medio de comunicación entre los productores y vendedores de alimentos por una parte, y por otra, sus compradores y consumidores.

Requisitos generales del etiquetado.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA-2010 se deberán cumplir con las siguientes especificaciones para el etiquetado de alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasadas:

- 1. La información contenida en las etiquetas** de los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados debe ser veraz, describirse y presentarse de forma tal que no induzca a error al consumidor con respecto a la naturaleza y características del producto.
- 2. Nombre o denominación del alimento o bebida no alcohólica preenvasado.** El nombre o la denominación del producto preenvasado debe corresponder con la establecida en los ordenamientos jurídicos específicos; en ausencia de éstos, puede indicarse el nombre de uso común, o bien, emplearse una descripción de acuerdo con las características básicas de la composición y naturaleza del alimento o bebida no alcohólica preenvasado, que no induzca a error o engaño al consumidor. En el caso de que haya sido objeto de algún tipo de tratamiento, se puede indicar el nombre de éste, con excepción de aquellos que de acuerdo con los ordenamientos correspondientes sean de carácter obligatorio.
- 3. Lista de ingredientes.**
La lista de ingredientes debe ir encabezada o precedida por el término Ingredientes
Los ingredientes del alimento o bebida no alcohólica preenvasado deben enumerarse por orden cuantitativo decreciente (m/m).
- 4. Contenido neto y masa drenada**
Debe declararse el contenido neto y cuando aplique, la masa drenada en unidades del Sistema General de Unidades de Medida de conformidad a lo que establece la NOM-030-SCFI- 2006, independientemente de que también pueda expresarse en otras unidades.
- 5. Nombre, denominación o razón social y domicilio fiscal.**
Para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados, debe indicarse en la etiqueta el nombre, denominación o razón social y domicilio fiscal del responsable del producto de manera enunciativa más no limitativa: calle, número, código postal y entidad federativa en que se encuentre.
- 6. País de origen**
Los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados nacionales o de procedencia extranjera deben incorporar la leyenda que identifique el país de origen de los productos, por ejemplo: "Hecho en..."; "Producto de ..."; "Fabricado en ...", u otras análogas, seguida del país de origen del producto, sujeto a lo dispuesto en los tratados internacionales de que los Estados Unidos Mexicanos sean parte.
- 7. Identificación del lote**
Cada envase debe llevar grabada o marcada de cualquier modo la identificación del lote al que pertenece, con una indicación en clave que permita su rastreabilidad.
- 8. Fecha de caducidad o de consumo preferente.** El fabricante debe declararla en el envase o etiqueta, la cual debe consistir por lo menos de:
 - El día y el mes para los productos de duración máxima de tres meses
 - El mes y el año para productos de duración superior a tres meses.

Para el caso de fecha de caducidad, ésta debe indicarse anteponiendo alguna de las siguientes leyendas, sus abreviaturas o leyendas análogas: "Fecha de caducidad ____", "Caducidad ____", "Fech Cad ____", CAD, Cad, cad, Fecha de expiración, Expira, Exp, EXP, exp, Fecha de vencimiento, Vencimiento.

Para el caso de consumo preferente, ésta debe indicarse anteponiendo alguna de las siguientes leyendas, sus abreviaturas o leyendas análogas: "Consumir preferentemente antes del ____", "Cons. Pref. antes del ____" y "Cons Pref".

9. Información nutrimental. Es obligatorio declarar lo siguiente, con excepción de los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados regulados por otros ordenamientos jurídicos aplicables:

- a) Contenido energético;
- b) La cantidad de proteínas;
- c) La cantidad de hidratos de carbono o carbohidratos disponibles, indicando la cantidad correspondiente a azúcares;
- d) La cantidad de grasas o lípidos, especificando la cantidad que corresponda a grasa saturada;
- e) La cantidad de fibra dietética;
- f) La cantidad de sodio;
- g) La cantidad de cualquier otro nutrimento acerca del cual se haga una declaración de propiedades;
- h) La cantidad de cualquier otro nutrimento que se considere importante, regulado por los ordenamientos jurídicos aplicables.



Ejemplo de etiqueta con información nutrimental

Para conocer o saber cómo se obtiene o se calcula la información de la tabla nutricional, te sugerimos revisar los recursos que se mencionan en la sección "Para saber más".

Sistema de etiquetado frontal.

Para realizar el etiquetado frontal y colocación de las leyendas precautorias se deberán atender las especificaciones de la **MODIFICACIÓN a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1- 2010**, especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria, publicada el 5 de abril de 2010 en el Diario Oficial de la

Federación, en los numerales 4.5.3.4, 7.1.3 y 7.1.4, dicha modificación se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 2020, en la cual se incluye el nuevo etiquetado frontal.

Numeral 4.5.3.4 Sistema de etiquetado frontal. El sistema de etiquetado frontal incluye la información nutrimental complementaria y las leyendas precautorias descritas en los numerales 7.1.3 y 7.1.4.

Numeral 4.5.3.4.1 La información nutrimental complementaria debe realizarse utilizando los sellos, según corresponda y conforme a lo establecido en el Apéndice A (Normativo).



Fuente: elaboración propia.

Numeral. 7.1.3 Si la lista de ingredientes incluye edulcorantes, se debe colocar la leyenda precautoria frontal en letras mayúsculas "CONTIENE EDULCORANTES, NO RECOMENDABLE EN NIÑOS".

CONTIENE EDULCORANTES, NO RECOMENDABLE EN NIÑOS.

Numeral 7.1.4. Cuando el producto preenvasado contenga cafeína adicionada dentro de la lista de ingredientes en cualquier cantidad, se debe incluir la leyenda precautoria en letras mayúsculas "CONTIENE CAFEÍNA EVITAR EN NIÑOS", la cual forma parte del sistema de etiquetado frontal, conforme se establece en el Apéndice A (Normativo).

CONTIENE CAFEINA-EVITAR EN NIÑOS.

Fuentes:

- Quiminet Información y negocios segundo a segundo (2006). Definición de envase, envasado, empaque y embalaje [en línea]. www.quiminet.com/articulos/definicion-de-envase-ensado-empaque-y-embalaje-15316.htm?mkt_medium=2563167&mkt_term=&mkt_content=&mkt_campaign=1&mkt_source=66

- Diario Oficial de la Federación (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria [en línea]. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4010/seeco11_C/seeco11_C.htm
- Productos Lácteos Insustituibles (s.f.). Etiquetado de productos lácteos [en línea]. <http://www.lacteosinsustituibles.es/p/es/consumidor/publico-general/etiquetado-de-productos-lacteos.php>
- FAO (s.f.). Etiquetado de alimentos [en línea]. <http://www.fao.org/food-labelling/es/>
- FAO y OMS (2007). Codex Alimentarius. Etiquetado de alimentos, quinta edición. [en línea]. <http://www.fao.org/3/a1390s/a1390s.pdf>
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (2019). Panorama agroalimentario. Leche y lácteos 2019 [en línea]. www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2019/06/Panorama-Agroalimentario-Leche-y-la769cteos-2019.pdf
- Galván, D.M. (2005). Proceso básico de la leche y el queso. Revista digital Universitaria. Volumen 6, numero 9. ISSN:1067-6079. www.revista.unam.mx/vol.6/num9/art87/sep_art87.pdf
- Hernández, P., Solórzano M. R. (2005) Elaboración de productos lácteos. https://www.inces.gob.ve/wrappers/Autoservicios/Aplicaciones_Intranet/Material_Formacion/pdf/ALIMENTACION/ELABORADOR%20DE%20PRODUCTOS%20LACTEOS%2021412125/CUADERNOS/ELABORACION%20DE%20PRODUCTOS%20LACTEOS%202-pdf?adelante=ELABORACION%20DE%20PRODUCTOS%20LACTEOS%202-2.pdf
- Diario Oficial de la Federación (2020). MODIFICACIÓN a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria, publicada el 5 de abril de 2010. https://www.dof.gob.mx/2020/SEECO/NOM_051.pdf
- Imágenes tomadas de: <https://stocksnap.io/> y <https://canva.com/>



Actividad de aprendizaje

Actividad 1.- Elabora un mapa conceptual sobre el envasado de productos alimenticios, destacando su clasificación y las características que deben reunir.

Actividad 2.- Describe brevemente las características que deben reunir las etiquetas de identificación de productos lácteos.

Actividad 3.- De acuerdo a la MODIFICACIÓN a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, cuáles son los sellos a los productos complementarios que se deben incluir en los productos.



Autoevaluación

| Indicadores | Lo puedo hacer | Tengo dudas | Necesito trabajar más |
|--|----------------|-------------|-----------------------|
| Reconozco la información general que deben contener las etiquetas de alimentos | | | |
| Reconozco las características de los envases para alimentos. | | | |

| Indicadores | Lo puedo hacer | Tengo dudas | Necesito trabajar más |
|--|----------------|-------------|-----------------------|
| Comprendo el nuevo etiquetado de alimentos | | | |
| Soy capaz de elaborar etiquetas para productos lácteos de acuerdo a la normatividad. | | | |
| Identifico la normatividad para elaborar etiquetas para alimentos | | | |



Para saber más

| Recurso | Descripción |
|---|---|
| Asebiol, (14 de enero de 2017). ¿Cómo realizar cálculos para construir una tabla nutricional? [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=BosWawXIY | Muestra cómo realizar los cálculos para elaborar la tabla nutricional de un alimento. |
| FAO (1990) Fichas técnicas. Procesados de lácteos [en línea]. www.fao.org/3/au170s/au170s.pdf | Además del proceso de elaboración de lácteos, describe el proceso de envasado de estos. |
| Rodrigo Quintanar (27 de febrero de 2012). La etiqueta del producto [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=xP_DILWjZCA | Describe las características de la etiqueta en los alimentos. |
| PhysalisChile (29 de abril de 2019). 5 pasos para desarrollar un etiquetado nutricional [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=FgM_dwzMDQ4 | Explica cómo determinar los porcentajes de los nutrimentos con base en los ingredientes de un producto. |
| Denis Joel Panchi Taco (18 de julio de 2020). Cálculo de tabla nutricional [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=RQ23HX4HhdY | Explica cómo determinar los porcentajes de los nutrimentos con base en los ingredientes de un producto. |

Anexo 1

Pasos para la elaboración de queso panela

Ingredientes

- 10 lt. Leche
- 1 gr. Cloruro de calcio
- Cuajo líquido (cantidad de acuerdo a las especificaciones del fabricante)
- 60 gr. Sal molida

Procedimiento

Recepción: se recibe la leche cruda y se verifica la temperatura, el color y sabor, además de realizar pruebas de calidad.

Filtración: se filtra la leche utilizando una malla de acero inoxidable o una manta de tela limpia para lograr la eliminación de materia extraña (pelo, basura, insectos, etc.).

Pasteurización: calentar la leche hasta alcanzar una temperatura de 68°C y mantenerla a esa temperatura durante 15 minutos, o realizar una pasteurización rápida elevando la temperatura hasta 72°C durante 15 segundos.

Enfriamiento y adición de aditivos: una vez pasteurizada la leche, bajar la temperatura a 40°C para agregarle el cloruro de calcio, el cual debe disolverse en 5 mililitros de agua purificada previo a su adición a la leche.

Adición de cuajo: bajar la temperatura de la leche a 36°C para proceder a la adición del cuajo. El cuajo se diluye en agua purificada antes de agregarse a la leche (la cantidad de cuajo, así como la cantidad de agua en que se diluye viene especificada por el fabricante en el recipiente). Una vez diluido el cuajo se agrega a la leche realizando una agitación constante por 1 minuto para lograr una mezcla homogénea.

Coagulación de la leche: después de agregar el cuajo a la leche, dejar reposar por un tiempo aproximado de 30 minutos sin mover en lo absoluto para lograr que la leche se coagule. Después de los 30 minutos se pueden hacer pruebas para comprobar que la leche ya está coagulada, una de ellas es ingresar un cuchillo y al sacarlo este debe salir limpio.

Corte de la cuajada: cuando la leche ya está coagulada toma el nombre de cuajada. El corte de la cuajada se realiza mediante el uso de liras en cubos de 1 a 1.5 cm³, si no se tiene una lira se puede realizar con un cuchillo realizando cortes horizontales y verticales para lograr obtener los cubos de la medida antes mencionada.

Primer reposo: después del corte de la cuajada se procede a un reposo durante 5 minutos, esto se realiza porque la cuajada aún es muy tierna y mediante los reposos permitimos que madure.

Primera agitación: la agitación de la cuajada se realiza con la ayuda de una pala o una cuchara. Esta se realiza de manera suave durante 10 minutos, evitando que se pierdan partículas de cuajada y grasa en el suero.



Segundo reposo: este reposo al igual que el primero se hace durante 5 minutos, con la finalidad de que el grano de cuajada se reafirme y disminuya el rendimiento.

Segunda agitación: se hace de forma normal durante 10 minutos, agitando un poco más rápido que en la primera agitación con la finalidad de madurar el grano de cuajada y se logre una mayor expulsión del suero.

Tercer reposo: es el último reposo y se hace durante 5 minutos, con la finalidad de que la cuajada se asiente en el fondo y poder desuerar de una manera más fácil.

Desuerado: es la eliminación del suero de la cuajada y se realiza con la ayuda de un cucharón y un colador o algún utensilio que nos permita retirar el suero sin que se vayan en el suero partes de la cuajada. Es importante que no se elimine todo el suero, sino que al desuerar debe quedar suero al ras de la cuajada.

Salado: se coloca la sal en la cuajada y se mezcla con la ayuda de una pala o una cuchara para lograr que se incorpore en toda la cuajada.

Llenado de moldes: se llenan los moldes con la cuajada utilizando un cucharón o jarra, llenando los moldes más arriba de su nivel, ya que con el reposo la cuajada irá bajando. Los moldes para queso panela tienen forma de canasta o colador, es por ello que este queso también es conocido como queso de canasta.



Reposo: se deja la cuajada en los moldes durante 30 minutos a temperatura ambiente para que drene el exceso de suero y el queso tome la forma del molde.

Volteo del queso: se realiza después de los 30 minutos de reposo, el queso se voltea y se vuelve a meter en el molde, de esta manera toma la forma del molde por ambos lados.

Refrigeración: se refrigera el queso en los moldes a una temperatura de 5°C por un periodo de 18 a 24 horas.

Desmoldado: después del periodo de refrigeración, se retiran los quesos del molde y se procede a su consumo o empaque para venta.



Anexo 2

Pasos para la elaboración de cajeta envinada

Ingredientes

- 10 lt. Leche
- 10 gr. Bicarbonato de sodio
- 10 gr. Canela en raja
- 1.85 kg. Glucosa
- 2 kg. Azúcar
- 100 ml. Alcohol grado alimenticio



Procedimiento

Recepción: se recibe la leche cruda y se verifica la temperatura, el color y sabor, además de realizar pruebas de calidad.

Filtración: se filtra la leche utilizando una malla de acero inoxidable o una manta de tela limpia para lograr la eliminación de materia extraña (pelo, basura, insectos, etc.).

Adición de bicarbonato: colocar la leche en la olla o cazo en que se va a elaborar la cajeta y se agrega el bicarbonato de sodio antes de comenzar con el calentamiento.

Calentamiento: iniciar el calentamiento de la leche a fuego medio.

Adición de canela: después de que pasaron 15 minutos de que se inició el calentamiento agregar la canela envuelta en manta para su fácil extracción de la mezcla.

Adición de glucosa: continuar con el calentamiento de la leche 50 minutos más, posterior a esos 50 minutos agregar la glucosa.

Adición de azúcar: continuar con el calentamiento de la mezcla 30 minutos más, posterior a esos 30 minutos agregar el azúcar.

Continuar con el calentamiento hasta que la cajeta llegue a 78°Bx o hasta que veamos que ya tiene la consistencia adecuada.

Enfriar: una vez logrados los grados indicados o la consistencia adecuada enfriar la cajeta hasta obtener una temperatura de 55°C.

Adición de alcohol: una vez alcanzada la temperatura de 55°C agregar el alcohol y mezclar hasta incorporar el alcohol completamente en toda la cajeta.

Envasado: verter la cajeta en frascos (de preferencia de cristal) previamente esterilizados con alcohol, cerrar los frascos e invertirlos durante 15 minutos.

