



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

Desarrollo de etiquetado frontal (etiquetado nutrimental complementario) en etiquetas de diferentes productos cárnicos y lácteos en diferentes centros de enseñanza.

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

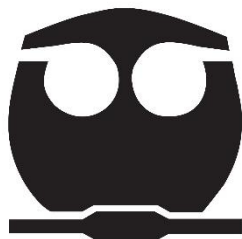
QUÍMICO DE ALIMENTOS

PRESENTA

EDSON ARREDONDO ROBLEDO

Asesor: Juan Carlos Ramírez Orejel.

Ciudad Universitaria, CD.MX , 2022





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: Profesor: SANDOVAL GUILLEN BERTHA JULIETA

VOCAL: Profesor: ALATORRE GARCIA GABRIELA

SECRETARIO: Profesor: RAMIREZ OREJEL JUAN CARLOS

1^{ER}. SUPLENTE: Profesor: PAZ LEMUS ESMERALDA

2° SUPLENTE: Profesor: VEGA PEREZ ADRIANA

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM

ASESOR DEL TEMA: Maestro en Ciencias JUAN CARLOS RAMÍREZ OREJEL.

SUPERVISOR TÉCNICO: MVZ ENRIQUE BASURTO ARGUETA.

SUSTENTANTE: EDSON ARREDONDO ROBLEDO.

Dedicatoria.

A mis abuelos, Leobardo Robledo Zaragoza y María del Carmen Gómez Hernández, por el apoyo que me brindaron desde el ingreso a la preparatoria y durante todo mi transcurso escolar y profesional hasta este momento, agradezco la atención que me dieron por todos estos años y todos los días que me dieron lugar en su hogar procurándome y cuidándome, haciendo parte de esta gran familia que tenemos, siendo grandes personas que me ayudaron al alcanzar este logro.

A mis padres, Francisco Javier Arredondo Rosas y Elizabeth Robledo Gómez, por todos los años que me brindaron su apoyo y motivación para alcanzar grandes logros y forjar mi grado de exigencia para poder dar lo mejor de mí en todo momento, el tiempo que invirtieron durante mi niñez y adolescencia para crear a la persona que soy actualmente y siempre dándome amor y comprensión durante todas las etapas de mi vida aceptando y celebrando conmigo todos mis logros.

A mis hermanos, Fernanda Arredondo Robledo y Javier Arredondo Robledo, por todos aquellos momentos que estuvieron durante toda mi vida brindándome su apoyo, comprensión y amor, logrando que se enorgullecen en mí y puedan aspirar a llegar más allá de su vida y siempre contando con mi apoyo incondicional durante cualquier proyecto que lleguen a emprender de manera personal y profesional durante toda su vida. Siendo ellos que me impulsan a seguir adelante y me motivan para lograr grandes cosas.

A mis amigos de la infancia, María Guadalupe García Cruz, Sandra Lizeth Macedo Robles y Salvador Ramos, amigos que desde la primaria nos hemos apoyado entre nosotros logrando conseguir grandes cosas y superación personal durante todos estos grandes años de amistad, creando grandes momentos juntos y proyectos locos durante todas esos días de celebración y convivencia en conjunto.

A mis amigos de la universidad, Daniela Ríos, Miguel Ayala, Wendolyne Núñez, Gloria Duran, Diana Mar, Andrea Cabrera, Juan Gómez, Laura Soto, Isol Gutiérrez, Guillermina García, Carlos Hernández, Bryan Montejano, que estuvieron ahí en todos los momentos más difícil y siempre brindando una sonrisa y carcajadas durante toda mi estadía en la universidad, las clases, laboratorios, esperas, comidas y salidas no serían los mismo sin ustedes, logrando hacerme sentir feliz y contento de toda esta etapa de mi vida y encantado de que estén en mi vida actualmente.

A Uziel Castillo Zamudio, quien siempre me motivo y mantuvo al cien por ciento, haciendo que me superara a mí mismo, me motivara a alcanzar grande cosas y siempre entregando grandes resultados, siendo el una gran motivación y un ejemplo para seguir.

Indicé.

INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	7
HIPÓTESIS.	7
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO.	8
1. LA DOBLE CARGA DE LA NUTRICIÓN. OBESIDAD, SOBREPESO Y DESNUTRICIÓN EN MÉXICO.....	8
1.1 <i>Dieta en México y efectos en la salud.</i>	9
1.1.1 Distribución alimentaria de la población mexicana.....	10
1.1.2 Diferencias por nivel socioeconómico (NSE) y área de residencia. (urbano/rural)	14
1.2 <i>Epidemiología de la obesidad en México.</i>	15
1.3 <i>Sobrepeso y obesidad en los niños.</i>	18
2. POLÍTICAS DE SALUD PARA LA PREVENCIÓN DE OBESIDAD Y ENFERMEDADES.	19
2.1 <i>Contexto del etiquetado frontal nutrimental de productos industrializados en México.</i>	22
2.1.1 Etiquetado Guías Diarias de Alimentación (GDA).....	23
2.1.2 Etiquetado Nutrimental Complementario.....	25
2.1.3 Etiquetado en otros países de América.....	27
2.2 <i>Resultados de políticas de salud en la reducción de consumo de alimentos altos en nutrientes críticos.</i>	28
2.2.1 Impuesto a alimentos no esenciales de alta densidad energética.	28
2.2.2 Etiquetado preventivo de nutrientes críticos en Chile.	29
CAPITULO II. METODOLOGÍA.	31
1.1. <i>Preparación de muestra.</i>	31
1.1.1 <i>Determinación de proteínas.</i>	31
1.1.2 <i>Determinación de grasas.</i>	34
1.1.3 <i>Determinación de azúcares.</i>	34
1.1.4 <i>Determinación de fibra dietaria.</i>	34
1.1.5 <i>Determinación de sodio y calcio.</i>	35
2. INFORMACIÓN NUTRIMENTAL COMPLEMENTARIA.	35
3. CÁLCULOS PARA LA REFORMULACIÓN DE PRODUCTOS.....	38
3.1 <i>Cálculo de sodio presente en sal de cura.</i>	38
3.2 <i>Cálculo de rendimiento de leche por contenido de grasa en el producto.</i>	39
3.3 <i>Cálculo de sodio deseado en porciones de cloruro de sodio.</i>	39
CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	40
3.1 ETIQUETAS DE CONTENIDO NUTRIMENTAL, LISTA DE INGREDIENTES DE PRODUCTOS CÁRNICOS Y LÁCTEOS, SELLOS PRECAUTORIOS DE NUTRIENTES CRÍTICOS.....	41

3.1. <i>Productos cárnicos</i>	42
3.1.1.1 Productos cárnicos frescos embutidos y no embutidos.....	42
3.1.1.2 Productos cárnicos crudos curados.	43
3.1.1.3 Productos cárnicos crudos salados.....	44
3.1.1.4 Productos cárnicos curados y cocidos.	45
3.1.2 <i>Productos Lácteos</i>	46
3.1.2.1 Quesos Frescos.	46
3.1.2.2 Quesos y productos acidificados.....	47
3.1.2.3 Queso pasta cocida.....	49
3.1.2.4 Quesos madurados.	50
3.1.2.5 Productos lácteos fermentados, endulzados o tipo postre.	51
3.2 REFORMULACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS Y LÁCTEOS.	54
3.2.1 <i>Estandarización en ingredientes base</i>	56
Leche.	56
3.2.2 <i>Productos cárnicos</i>	56
3.2.2.1 Productos cárnicos frescos embutidos y no embutidos, crudos y curados.	56
3.2.2.2 Productos cárnicos crudos curados.	60
3.2.2.3 Productos cárnicos curados y cocidos.	62
3.2.3 <i>Productos Lácteos</i>	64
3.2.3.1 Quesos Frescos.	64
3.2.3.2 Quesos y productos acidificados.....	68
3.2.3.3 Queso pasta cocida.....	73
3.1.3.4 Quesos madurados.	76
3.1.3.5 Productos lácteos fermentados, endulzados o tipo postre.	83
CAPITULO IV. CONCLUSIONES	90
REFERENCIAS	91

Introducción.

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) son la principal causa de muerte en el mundo. Gran parte de estas enfermedades se encuentran relacionadas con la alimentación, que es un factor modificable y que, por lo tanto, puede prevenirlas o reducir su riesgo (Kaufer y otros, 2018). En México el sobrepeso y la obesidad afectan a todos los grupos de edad incluyendo niños, adolescentes y adultos (Sánchez, Balderas, Munguía, & Barquera, 2018), pero entre estos los que han presentado un mayor incremento en el periodo de 2012 al 2018 han sido las mujeres en edad reproductiva y los residentes de zonas rurales. La mayor prevalencia de obesidad en México durante las últimas décadas ha sido asociada al aumento de la incidencia de diabetes. En este sentido, la prevalencia de diabetes aumentó de 6.7% en 1993 a 12.9% en 2016 a nivel nacional (Dommarco y otros, 2018). Recientemente, se ha estimado que más de 58% de la energía total (kilocalorías) consumidas por los mexicanos proviene de alimentos procesados (Kaufer y otros, 2018). El etiquetado frontal es la única fuente de información con la que cuenta el consumidor en el punto de venta, por lo que es importante que éste sea capaz de localizar, leer, interpretar y comprender la información que se presenta para así tomar una serie de decisiones respecto a los alimentos y bebidas que se consumen. (Sánchez y otros, 2018). En México a partir del 8 de noviembre de 2019 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General de Salud (LGS), en materia de sobrepeso, obesidad y de etiquetado de alimentos y bebidas no alcohólicas. Ordena la inclusión de leyendas o pictogramas cuando lo considere necesario mediante un etiquetado frontal de forma separada e independiente a la declaración de ingredientes e información nutricional y a partir del 27 de marzo de 2020, se publicó en el Diario oficial de la Federación la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. (DOF, 2020).

Objetivos.

- Realizar el etiquetado nutrimental de los productos cárnicos y lácteos, el cálculo sobre los nutrimentos críticos establecidos en la modificación de NOM-051-SCFI/SSA1-2010 para la exhibición de sellos precautorios en su posterior etiquetado.
- Proponer y realizar una reformulación de los productos cárnicos y lácteos para disminuir y/o eliminar los sellos precautorios que contienen.
- Comparar todos los ingredientes que pueden sustituir al nutriente crítico e investigar si existe cambios observados en el producto que se desea reformular por textura, propiedades sensoriales y fisicoquímicas.

Hipótesis.

- Sí algún producto presenta un exceso en un nutrimento crítico basado en los estándares de la modificación de NOM-051-SCFI/SSA1-2010; entonces, en el producto se le colocará un sello precautorio de advertencia por exceso de ese nutrimento crítico.
- Sí el producto cárnico o lácteo presenta el sello precautorio “exceso de sodio”; entonces, se buscará una reformulación disminuyendo el uso de sales de sodio con alternativas con sales de potasio.
- Sí el producto lácteo presenta el sello precautorio “exceso de azúcar”; entonces, se buscará alternativas para disminuir el contenido de azúcar libre en el producto sustituyendo con algún edulcorante natural.
- Si el producto lácteo presenta el sello precautorio “exceso de grasas saturadas”; entonces, se buscará una reformulación en los productos para disminuir la presencia de grasa saturada en la leche del mamífero disminuyendo la grasa emulsionada, en el caso de los productos cárnicos se disminuirá la presencia de grasa sólida en el corte.

Capítulo I. Marco teórico.

1. La doble carga de la nutrición. Obesidad, sobrepeso y desnutrición en México.

La región de América Latina y el Caribe ha venido experimentando un conjunto de transformaciones demográficas, epidemiológicas y nutricionales, tres procesos de transición complementarios que en el ámbito nutricional ha dado lugar a lo que se ha denominado la doble carga de la malnutrición. Este fenómeno está caracterizado por la coexistencia de la desnutrición, del sobrepeso y la obesidad, incluyendo también el déficit de micronutrientes (hierro, zinc, vitamina A u otros). La atención ha estado puesta en la desnutrición, sin embargo, se observa que la malnutrición por exceso de productos con alto contenido de calorías es un problema creciente. Las cifras muestran una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad tanto en población adulta como en niños, cuyas causas se encuentran tanto en las pautas alimentarias como en un mayor sedentarismo. Adicionalmente, conocido como “hambre oculta”, el déficit en la ingesta de micronutrientes refleja un estado de malnutrición por insuficiencia de uno o más nutrientes esenciales. (CEPAL, 2017)

Aun cuando la desnutrición ha disminuido en México, existen áreas del país donde este problema es altamente prevalente, incorporado al aumento de personas con sobrepeso y obesidad que coexiste en un mismo ámbito. Al respecto, se ha documentado que la coexistencia en hogares mexicanos donde vive un niño menor de 5 años con baja talla, y su madre presenta sobrepeso y obesidad, la prevalencia es del 8.4 %. Dicha situación alerta al establecimiento de políticas y programas para su prevención y control. Es por ello por lo que se considera que tanto la desnutrición como el sobrepeso y la obesidad constituyen un factor clave en el desarrollo del niño y de la población en general. La prevención de estos padecimientos es una inversión a corto, mediano y largo plazo que beneficiará a la generación actual y a sus hijos, por lo cual, debe estar presente en la agenda nacional hasta que deje de ser un problema de salud pública (Shamah et.al, Revista digital universitaria., 2015).

La transición nutricional que ha experimentado México en las últimas décadas ha mostrado el desplazamiento en el consumo de alimentos saludables por alimentos más densos en energía, azúcares y grasas. En el año 2016, 20.1% de la población tenía carencias por acceso a la alimentación y el 7.6% de la población vivía en pobreza

extrema. Los programas de ayuda alimentaria son insuficientes pues sólo apoyan a cuatro de cada 10 hogares carentes de accesos a la alimentación. (Shamah et.al, 2019)

En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos por medio del artículo 4º se sabe que toda persona tiene derecho a la alimentación, suficiente y de calidad y esta será garantizada por el estado. Dando así pauta al derecho de una seguridad alimentaria otorgada por el estado. La Seguridad Alimentaria Nutricional (SAN) supone que toda la población, en todo momento, tiene acceso físico, social y económico a alimentos seguros y nutritivos que satisfacen sus necesidades dietéticas y preferencias alimentarias, para una vida activa y saludable.

La seguridad alimentaria es crucial para que los países puedan alcanzar los objetivos de la agenda de Desarrollo sostenible. Un componente esencial en el esfuerzo por superar la inseguridad alimentaria y el hambre es consolidar un sistema de monitoreo para evaluar el progreso hacia una de las metas claves. En México alrededor de un tercio de los hogares se encuentran en situaciones graves de la inseguridad alimentaria principalmente los estados del sur, los hogares indígenas y los hogares en pobreza tienen un mayor grado de inseguridad alimentaria. (Mundo et.al, 2019) La obesidad es más frecuente en las poblaciones en condiciones de vulnerabilidad por la coexistencia de factores como desempleo, alta disponibilidad de alimentos con bajo contenido nutricional, bajo nivel de seguridad alimentaria y menor acceso a servicios de salud. (Shamah et.al , 2019)

1.1 Dieta en México y efectos en la salud.

El sobrepeso y la obesidad resultan del desequilibrio que se da cuando la ingestión de energía excede el total de energía gastada. Los alimentos que aportan mayor contenido energético en la dieta de los mexicanos son el maíz, seguidos por azúcares simples procedentes de sacarosa y fructosa, además de otros siete productos: trigo, leche, carne de cerdo, aceite de soya, frijol, carne de aves de corral y huevo; entre todos estos aportan el 75.8% de suministro energético alimentario. Debido a la pérdida del poder adquisitivo y al incremento en el precio de estos productos, los sectores con mayor desigualdad social se enfrentan a la dificultad de acceder a la canasta básica alimentaria, que, a su vez, genera deficiencia nutricional en esta población. (Miramontes et.al , 2020)

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) es un sondeo nacional probabilístico, representativa de la población mexicana a nivel nacional, regional, estatal y para los estratos urbanos y rural, a través de la cual se obtiene información sobre el estado de salud y nutrición de los mexicanos. En 2012, se incluyó aproximadamente 50 000 hogares y se evaluó la ingestión dietética de una submuestra aleatorizada, correspondiente a 11.3% (10 886 individuos), a través del recordatorio de 24 horas, para notar el comportamiento dietario.

1.1.1 Distribución alimentaria de la población mexicana.

En la Figura 1. se presenta la distribución del total de energía por diversos grupos de alimentos en la población mexicana ≥ 5 años. Se presenta la distribución por grupo de edad (A), por estrato urbano/rural (B) y por nivel socioeconómico (C). La recomendación se basa en las guías de alimentación para la población mexicana. (Dommarco et.al, 2018)

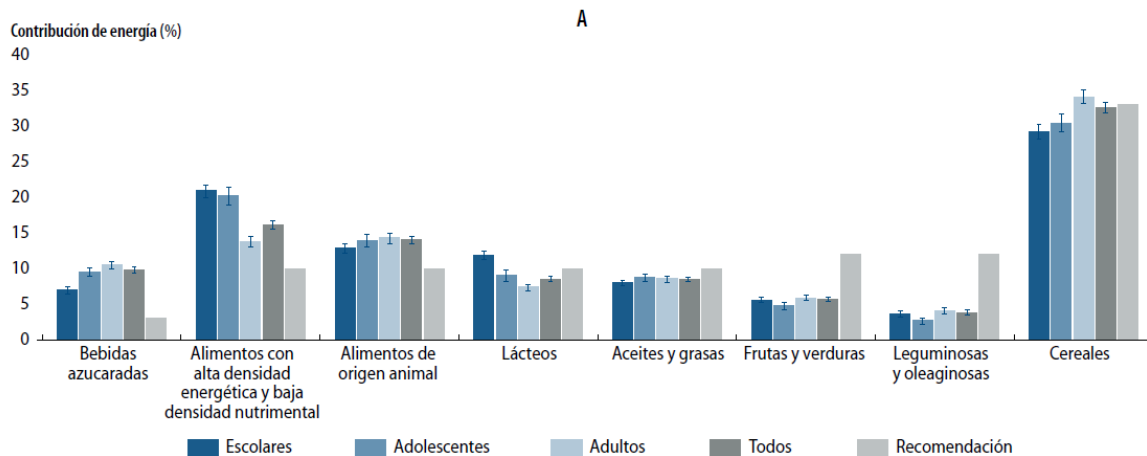
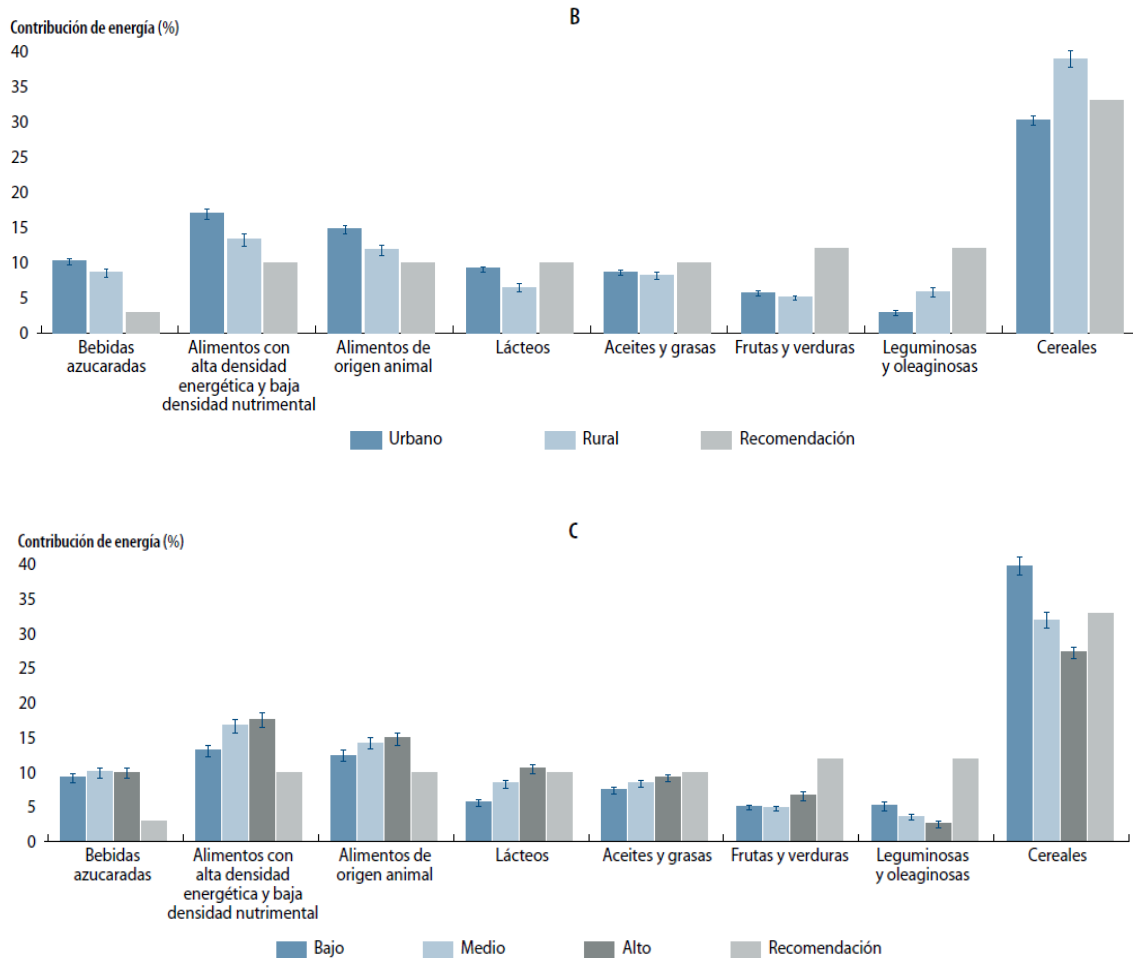


Figura 1.1 Contribución energética de grupos de alimentos en la población mexicana (Ensanut 2012) y recomendación por grupo de edad (A). (Dommarco et.al, 2018)



* Los valores son promedios e intervalos de confianza a 95%
Fuente: Aburto, 2016³⁰

Figura 1.2 Contribución energética de grupos de alimentos en la población mexicana (Ensanut 2012), área urbana y rural (B), y nivel socioeconómico (C) [Continuación] (Dommarco et.al, 2018)

Frutas y verduras.

En México hay una gran variedad de verduras y frutas la mayor parte del año. Estos alimentos tienen un alto contenido de vitaminas y minerales y un bajo contenido de energía, pero por lo general se consumen poco. (Bonvecchio et.al, 2015)

El consumo de frutas y verduras es insuficiente. En todas las edades, incluyendo <2 años, el consumo de estos alimentos contribuye con solo ~5% de la energía. Los adolescentes son los que menos consumen. (Dommarco et.al, 2018)

Cereales.

Los cereales enteros e integrales son una buena fuente de vitaminas y minerales como B₁, B₂ y B₆, magnesio, selenio, hierro y fibra dietética que contribuye a una mayor sensación de saciedad y consumir menos alimentos. En general la población mexicana no está acostumbrada a consumir alimentos integrales, excepto por la tortilla; es fundamental comenzar a fomentar este tipo de alimentos como parte de hábitos de alimentación correcta. (Bonvecchio et.al, 2015)

El consumo de cereales contribuyó con ~33% de la energía total, lo cual es adecuado. Un aspecto positivo fue que, del total de consumo de cereales, la mayoría provino de cereales altos en fibra. Sin embargo, fue evidente que la diversidad es muy limitada ya que casi la totalidad (17.5% de la energía) de los cereales altos en fibra vienen del consumo de la tortilla de maíz. (Dommarco et.al, 2018)

Legumbres.

Las legumbres contienen un alto contenido de proteína, hidratos de carbono, fibra, vitaminas y minerales como hierro, cobre, calcio, carotenoides, vitamina B₁, niacina y folatos. Además, no tienen grasas, azúcar o sal. Dado que suelen ser escasa en el aminoácido metionina se recomienda complementarlas con cereales que son ricos en lisina para mejorar la proteína que se consume al comerlos juntos. (Bonvecchio et.al, 2015)

En la población mexicana, la contribución energética de las legumbres es mínima. Junto con las oleaginosas con sólo 3.8% en > 5 años. (Dommarco et.al, 2018)

Carnes.

En personas ≥ 5 años, el consumo de alimentos de origen animal contribuyó con 14% de la energía. En específico, la ingesta de carnes rojas es moderado en la población, pero no el de carnes procesadas. En esta población, la mediana de ración de carne roja fue de 26.2 a 49.4 g/día; siendo mayor en hombre que en mujeres.

Las carnes rojas procesadas también contienen altas cantidades de grasa y energía. Además, han sido asociadas con diversos cánceres. Los nitratos que se añaden a las carnes procesadas, así como las altas temperaturas con las que se cocina, promueven la formación de sustancia carcinogénicas y mutagénicas. La mediana de consumo de

carne procesada fue de 8.7 a 10.2 g/d en adultos y de 15.8 a 17.5 g/d en niños y adolescentes. (Dommarco et.al, 2018)

El colesterol es una sustancia lipídica que se encuentra en todos los alimentos de origen animal (AOA): carnes de res, pollo, puerco, y aves, pescado, leche y sus derivados y huevo. Se debe limitar el consumo de AOA con alto contenido de grasa por los niveles de colesterol que contienen. Los niveles elevados de colesterol en sangre son un factor de riesgo importante para infarto agudo del miocardio, así como para isquemia miocárdica silente, y junto con la diabetes mellitus explican dos terceras partes de la mortalidad por cardiopatía isquémica en el país. La ENSANUT notificó en el 2006 que la prevalencia de colesterol era ≥ 200 mg/dl en el 43.6% de la población encuestada, mientras que la encuesta realizada por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en el mismo año, mostro la misma prevalencia en 12.4% de hombres y 13.8% de mujeres encuestados. Donde la consideración de padecer hipercolesterolemia y padecer estas enfermedades crónicas se basa en un valor de colesterol total en sangre de ≥ 220 mg/dl. (Escobedo et.al, 2014)

Leche.

El efecto de los lácteos en la salud es controversial. Se han asociado con menor riesgo de cáncer de colon, pero con mayor riesgo de cáncer de próstata. Tradicionalmente, se ha promovido su consumo para cubrir los elevados requerimientos de calcio, pero existe evidencia reciente que sugiere que los requerimientos de calcio no son tan altos. En personas ≥ 5 años el consumo de lácteos contribuyó con 8.5% de la energía. (Dommarco et.al, 2018)

Alimentos y bebidas azucaradas.

La mayoría de las personas consumen más azúcar de lo recomendado y del que en realidad es saludable. El azúcar que se agrega a los alimentos sólo proporciona energía y cuando se consume en exceso es dañina para la salud. El azúcar en exceso proviene principalmente de refrescos y bebidas endulzadas, pero también es un ingrediente común de cereales, postres, golosinas y botanas. (Bonvecchio et.al, 2015)

México tiene uno de los consumos de bebidas azucarada más elevados del mundo para todos los grupos de edad a partir de 1 año. El porcentaje de niños menores de dos años que consumieron bebidas azucaradas el día anterior a la entrevista del

ENSANUT fue de 47% para bebidas no lácteas y de 17% para bebidas lácteas; con un consumo promedio de 45 y 35 kcal/d, respectivamente. En personas ≥ 5 años, todas las bebidas azucaradas contribuyeron con 10% de energía, mientras que las bebidas azucaradas industrializadas, con 5.5%. El consumo de ambas bebidas fue mayor en adultos y adolescentes en comparación con los niños. (Dommarco et.al, 2018)

Sal y alimentos con alto contenido de sal.

Se consume una cantidad considerable de sal que se añade al cocinar los alimentos o en la mesa, y el resto se encuentra en forma natural en muchos alimentos. Pero la mayoría de la sal que se consume viene de los alimentos procesados. Ejemplos de éstos son las botanas tipo papas u otra fritura, los embutidos o las carnes frías como las salchichas, el jamón, los quesos, las sopas deshidratadas, las verduras y sopas enlatadas y las comidas preparadas congeladas.

El consumo de altas cantidades de sal puede subir la presión arterial, un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares, por esto se recomienda disminuir la ingesta. (Bonvecchio y otros, 2015)

1.1.2 Diferencias por nivel socioeconómico (NSE) y área de residencia. (urbano/rural)

Como se muestra en el apartado B y C de la Figura 1.1, el consumo de alimentos y nutrimentos fue más adecuado en áreas rurales en comparación con las urbanas y en el estrato de NSE bajo en comparación con el de NSE alto. En estos grupos de la población, que están más en desventaja, el consumo fue más bajo para azúcares añadidos, alimentos con alta densidad y baja densidad nutrimental y carne roja, y fue más alto para leguminosas. Aunque por NSE no hubo diferencias, en el área rural el consumo de carne procesada y bebidas azucaradas también fue más bajo en comparación con el área urbana. El único grupo alimentos cuyo consumo resulto más adecuado en el NSE alto y en el área urbana fue el de frutas y verduras.

La obesidad y los malos hábitos de alimentación son, en su mayoría, más prevalentes en áreas urbanas y en el NSE alto; sin embargo, ya se empieza a observar que para algunos casos no hay diferencias, o que estas diferencias son favorables para los que viven en áreas urbanas o pertenecen al NSE alto. (Dommarco et.al, 2018)

1.2 Epidemiología de la obesidad en México.

El exceso de peso corporal (sobrepeso y obesidad) se reconoce actualmente como uno de los retos más importantes de la Salud Pública en el mundo debido a su magnitud, la rapidez de su incremento y el efecto negativo que ejerce sobre la salud de la población que padece. El sobrepeso y la obesidad incrementan significativamente el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), la mortalidad prematura y el costo social de la salud, además de reducir la calidad de vida.

La obesidad es un enfermedad sistémica, crónica y multicausal, no exclusiva de países económicamente desarrollados, que involucra a todos los grupos de edad, de distintas etnias y de todas las clases sociales. Esta enfermedad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, razón por la que la Organización Mundial de la Salud (OMS), denomina a la obesidad como la epidemia del siglo XXI. (Dávila et.al, 2015) Adicionalmente aumenta el riesgo de desarrollar diabetes, hipertensión y dislipidemias, y tiene una alta contribución en la generación de discapacidad y mortalidad temprana atribuible por estas enfermedades. (Dommarco et.al, 2018)

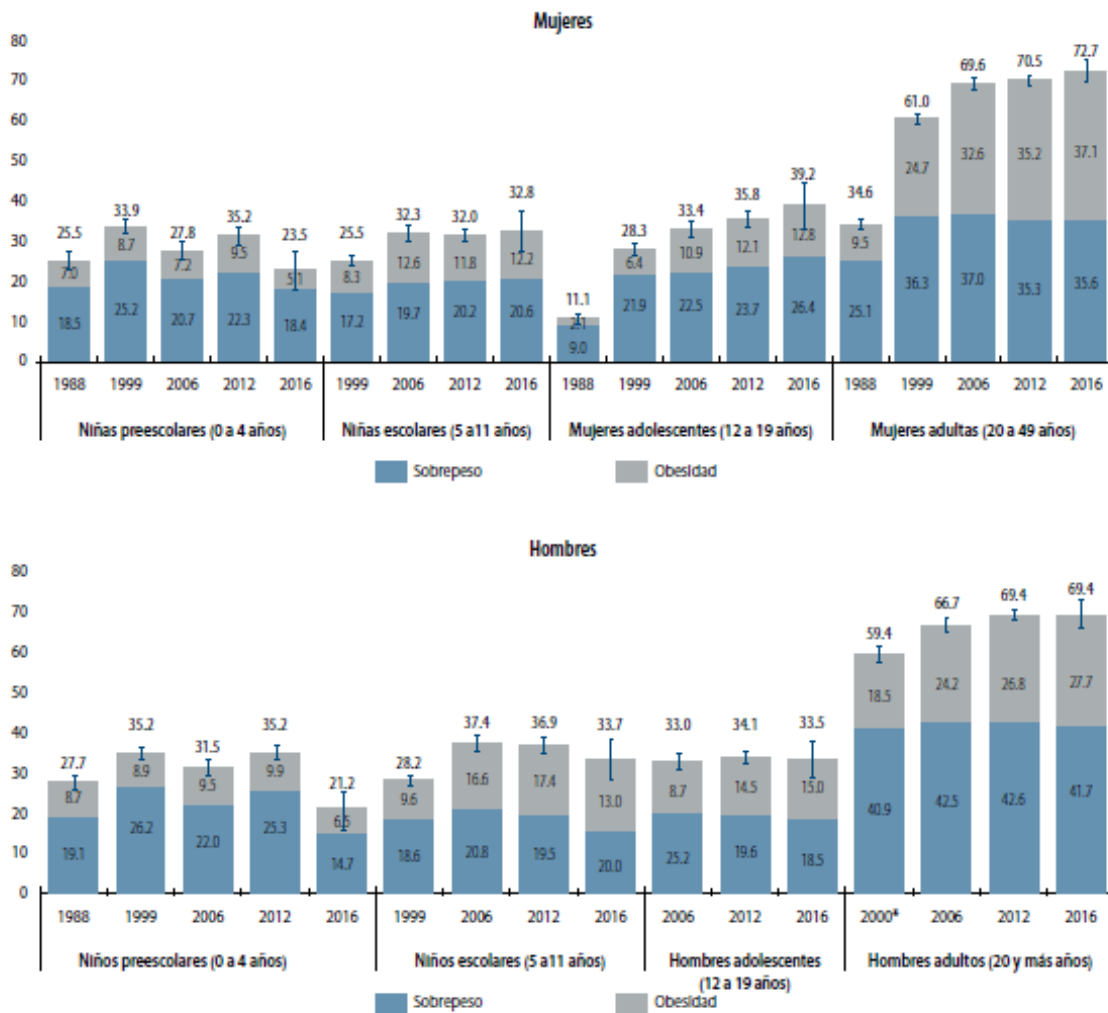
El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). La definición de la OMS es la siguiente:

- Un $\text{IMC} \geq 25$ determina sobrepeso.
- Un $\text{IMC} \geq 30$ determina obesidad.

El IMC proporciona la medida más útil para el diagnóstico de sobrepeso y la obesidad en la población, puesto que es la misma para ambos sexos para los adultos de todas las edades. (Dávila et.al, 2015)

En nuestro país, las tendencias de sobrepeso y obesidad en las diferentes encuestas nacionales muestran incremento constante de la prevalencia a través del tiempo. De 1980 a 2016, la prevalencia de obesidad y sobrepeso en México se ha triplicado, alcanzando proporciones alarmantes. (Dávila et.al, 2015) En la Figura 2. se muestra el incremento en la prevalencia combinada del sobrepeso y obesidad en las encuestas

realizadas en el país a partir del año de 1988 en las distintas etapas de vida de la población mexicana.



En menores de cinco años, sobrepeso= riesgo de sobrepeso y obesidad= sobrepeso + obesidad.

Figura 1.3. Prevalencia de sobrepeso* y obesidad en mujeres y hombres durante el periodo 1988 a 2016. (Dommarco y otros, 2018)

La prevalencia combinada del riesgo de sobrepeso más obesidad (SP+O) en México aumentó de 26.3 a 33.6% entre los años 1988 y 2012 en niños menores de 5 años. En el grupo de edad escolar la prevalencia de SP+O en México incrementaron de 28.2 a 36.9% en niños y de 25.5 a 32% en niñas en el periodo de 1999 a 2012. En los adolescentes la prevalencia de SP+O entre el periodo de 1988 y 2012 pasó de 11.1 a 35.8%. La prevalencia de SP+O en las mujeres entre 20 a 49 años pasó de 34.6 a 70.5%. En el caso de los hombres adultos de 20 o más años, el periodo analizado entre los años 200 a 2016, la prevalencia de sobrepeso aumento 1.9% y la de obesidad incremento 49.7%.

La mayor prevalencia de obesidad en México durante las últimas tres décadas ha sido asociada al aumento de la incidencia de diabetes. La prevalencia de diabetes en México aumento de 6.7% en 1993 a 12.9% en 2016. El porcentaje de adultos con diabetes y control glucémico no ha cambiado desde 2012 (25.0%) y se mantuvo en 2016 (25.1%).

La hipertensión arterial es una complicación fuertemente asociada a problemas del corazón, riñones, cerebro y pulmones. La obesidad está relacionada con la hipertensión arterial debido a que incrementa el trabajo de miocardio por la excesiva masa de tejido adiposo que requiere un aumento en la vascularización y un mayor volumen sanguíneo circulante. En México, la prevalencia de hipertensión en adultos se ha mantenido durante el periodo del 2010 al 2018 con el 31.5%; sin embargo, aún es uno de los países con prevalencia más altas del mundo.

Las dislipidemias son el factor de riesgo cardiovascular más común entre los adultos mexicanos y posiblemente uno de los determinantes que ha elevado las tasas de morbilidad y mortalidad por esta causa en el país. En la ENSANUT MC 2016, el hipercolesterolemia fue factor de riesgo cardiovascular más prevalente (43.5%) en los adultos mexicanos de 20 a 60 años. Destaca que solamente 8.6% de ellos conocía tener esta dislipidemia; el resto fue diagnosticado hasta el momento de participar en la encuesta. (Dávila et.al, 2015)

Se estima que la obesidad es responsable del 1 a 3% del total de los gastos de atención médica en la mayoría de los países y que los costos aumentarán rápidamente en los próximos años debido a las enfermedades relacionadas con la obesidad. En México, se estima que la atención de enfermedades causadas por la obesidad y el sobrepeso, tienen un costo anual aproximado de 3 mil 500 millones de dólares. El costo directo estimado que representa la atención medica de las enfermedades atribuibles al sobrepeso y obesidad (enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, hipertensión, algunos canceres, diabetes mellitus tipo 2) se incrementó en un 61% en el periodo 2000-2008, al pasar de 26 283 millones de pesos a por lo menos 42 246 millones de pesos. El costo indirecto por la pérdida de productividad por muerte prematura atribuible al sobrepeso y la obesidad ha aumentado de 9 146 millones de pesos en el 2000 a 25 099 millones de pesos en el 2008. (Dávila et.al, 2015)

1.3 Sobrepeso y obesidad en los niños.

La obesidad en niños y adolescentes tiene consecuencias inmediatas en la salud: valores anormales de lípidos, presión arterial y glucosa, así como problemas ortopédicos, neurológicos, pulmonares, endócrinos y hepáticos, sobre todo cuando se trata de obesidad mórbida. Otra consecuencia de la obesidad, muchas veces subestimadas, son aquellas psicológicas y sociales, como la estigmatización social a la que niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad se enfrentan, que puede ocasionar consecuencias a la salud emocional como baja autoestima y depresión, lo que a su vez puede resultar en menores logros académicos y menor productividad económica. (Dommarco et.al, 2018)

Cada aspecto del entorno en que los niños se conciben nace y crecen pueden agravar sus riesgos de padecer sobrepeso u obesidad. Durante el embarazo, la diabetes gestacional (una forma de diabetes que se presenta en el embarazo) puede dar lugar a un mayor peso al nacer y aumenta el riesgo de obesidad en el futuro. (OMS, 2021)

El aumento en la obesidad infantil y la prevalencia de sobrepeso y obesidad se observa durante la escuela primaria. Cuando los niños ingresan en primaria (6 años), la prevalencia promedio de sobrepeso y obesidad es de 24.3%. Sin embargo, a los 12 años, cuando están concluyendo primaria, su prevalencia se incrementa al 32.5%, lo que refleja 12.2 puntos porcentuales de aumento.

Los hábitos adoptados en edades muy tempranas persisten durante la edad adulta. Varios estudios han mostrado que niños y adolescentes con alto consumo de frutas y verduras tienen el doble de probabilidad de apegarse a recomendaciones saludables tras incrementar la ingesta de fibra y reducir los ácidos grasos saturados y la sal en la edad adulta. Adicionalmente, si el consumo de bebidas azucaradas ha sido establecido durante la niñez, su ingesta tiende a incrementar en la edad adulta. (Pérez y Cruz, 2019) La falta de información acerca de los enfoques sólidos respecto de la nutrición, así como la limitada disponibilidad y asequibilidad de los alimentos sanos contribuyen a agravar el problema. (OMS, 2021)

La actividad física tiene un papel importante en el mantenimiento de un estado nutricional saludable, mientras que estilos de vida sedentarios son un factor de riesgo para desarrollar obesidad y sus comorbilidades. Sociedades occidentales (incluidos

los niños) muestran una tendencia incrementada hacia estilos de vida sedentaria, lo cual incluyen descansar, mirar televisión, viajar en automóvil a la escuela y realizar menor actividad física. (Pérez y Cruz, 2019) Además, el sobrepeso o la obesidad reducen las oportunidades de los niños para participar en actividades físicas grupales. Consiguientemente, se vuelven menos activos físicamente, lo que los predispone a tener cada vez más sobrepeso. (OMS, 2021)

2. Políticas de salud para la prevención de obesidad y enfermedades.

La política de prevención de la obesidad en México cuenta con una gran cantidad de programas a nivel federal orientados a mejorar la alimentación. A partir del Plan Nacional de la Salud 2001-2006 se incluyó por primera la obesidad como un factor de riesgo de gran importancia, y en sus objetivos, líneas de acción y estrategias, puntos focales para enfrentarlo. En el 2006, el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) documentó, con datos de la ENSANUT, tendencias de aumento sobre las ya preocupantes prevalencias de obesidad, así como un consumo elevado de bebidas azucaradas y otros productos no saludables en todos los grupos etarios. Con esto se logró que en el Programa Nacional de Salud 2007-2012, la obesidad fuera tratada como un reto central en la agenda de salud pública.

Posteriormente, en 2010, se desarrolló por primera vez un plan explícito con un abordaje intersectorial para hacer frente a la obesidad: Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria (ANSA), en el cual, se identificaron diez objetivos centrales para la prevención de la obesidad. Entre los sectores y dependencias participantes se encontraban la Secretaría de Educación Pública (SEP), Desarrollo Social, Economía, Hacienda y Crédito Público, Trabajo y Prevención Social, Marina, Agricultura y dependencias como COFEPRIS, CONAGUA, DIF y PEMEX.

La SEP desarrollo, en colaboración con la Secretaría de Salud y con la cooperación técnica del INSP, un programa de acción y lineamientos para el expendio de productos alimenticios en las escuelas, que regulaba la venta de alimentos y que prohibió la venta de bebidas azucaradas y otros productos que aumentaban el riesgo de obesidad en los planteles del país. En lo que respecta a la promoción de la salud, se lanzó el programa “Cinco pasos para la Salud”, que enfatizaba de manera explícita el consumo de agua como una de las acciones para combatir la problemática.

Las iniciativas para instaurar un impuesto a las bebidas azucaradas, el desarrollo de un sistema de etiquetado de alimentos fácil de comprender y el control de publicidad no prosperaron como esperaba. Diversas corporaciones intensificaron la promoción de bebidas azucaradas, proliferó la creación de institutos de bebidas o de nutrición, quienes publicaban mensajes contrarios a la recomendación de expertos, se permitió que la industria implementara un código de autorregulación de publicidad (PABI) y se mantuvo un etiquetado frontal en productos alimenticios voluntario y diseñado por la industria conocido como Guías Diarias de Alimentación o GDA.

Aun cuando existía reportes académicos desde el 2011 señalando las deficiencias de los GDA y su poca utilidad en México, COFEPRIS, como parte de la iniciativa del ANSA, optó por hacerlo obligatorio. Recientemente, con el liderazgo del INSP, se constituyó un comité de expertos académicos nacionales del etiquetado frontal de alimentos para una mejor salud. La postura consensuada de este grupo es que el etiquetado GDA sea remplazado por un etiquetado de alerta fácil de comprender, basado en el modelo chileno.

Aunque en el 2014 se establecieron los lineamientos para la publicidad alimentaria, tienen deficiencia en cuestión que la falta de regulación para la publicidad de alimentos son la falta de regulación para otros medios de comunicación masivos como radio e internet y la ausencia de regulación de publicidad en horarios en los cuales convergen las mayores tasas de audiencia infantil en determinado tiempo. Otras de las deficiencias de estos lineamientos es que son exclusivamente dirigidos a la protección de los niños menores de 12 años y que sus criterios están basados en los del European Pledge, establecidos por la industria de alimentos y bebidas, lo cual sugiere conflicto de interés al buscar autorregularse.

En el 2014 el gobierno anunció la puesta en marcha de un impuesto a las bebidas con azúcares adicionado y a los alimentos no esenciales altos en densidad energética. Este impuesto generó una importante respuesta de oposición por parte de las corporaciones afectadas, particularmente las que comercializan bebidas azucaradas, pero también generó apoyo entre organizaciones de la sociedad civil, la academia y las sociedades médicas, así también como de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. En la actualidad se considera que el impuesto a bebidas azucaradas es una estrategia acertada que recomienda la OMS y que ha sido utilizado como modelo.

La campaña de promoción y prevención de la obesidad denominada “Chécate, mídete y muévete” reemplazó a “Cinco pasos por tu salud”. A pesar de haber dedicado cuantiosos recursos a dicha campaña, ésta no ha sido evaluada formalmente, por lo que se desconoce si ha tenido o no algún impacto en la población.

En 2014, la Secretaría de Salud creó el Observatorio Mexicano de Enfermedades No Transmisibles (OMENT). Este observatorio tiene como objetivo monitorear y evaluar el grado de cumplimiento de las metas de la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, Obesidad y la Diabetes, así como difundir sus principales avances. Sin embargo, una de las principales preocupaciones de la academia y sociedad civil respecto a este organismo es la participación de corporaciones con conflicto de intereses y de fundaciones con vínculos estrechos a las mismas, así como una débil participación de la sociedad civil y los grupos académicos de expertos en la composición de su consejo.

En 2016, la Secretaría de Salud emitió una Alerta Epidemiológica por Diabetes Mellitus y otra por Sobrepeso y Obesidad, con lo que, por primera vez, se identificó a estas condiciones como un problema de salud pública prioritario y urgente de atender.

En 2017 se inauguró el Programa Salud en tu escuela en 13 entidades federativas, coordinado con la Secretaría de Salud y SEP. Dentro de este programa, la alimentación saludable y actividad física juegan un papel fundamental, planteando la implementación de 40, 000 bebederos en escuelas de la República Mexicana, así como la supervisión del diseño de menús en escuelas de tiempo completo y la venta de alimentos saludables. A pesar del gran compromiso de este programa adquirido por ambas instituciones, de acuerdo con el reporte de la SEP, para 2018 sólo se ha avanzado con 37% de la instalación de los bebederos.

La sociedad civil es una pieza fundamental en el desarrollo y fortalecimiento de políticas públicas dirigidas a atender la obesidad, incluso la garantía de su participación en este proceso se considera como una acción fundamental para el fortalecimiento del ANSA. La sociedad civil ha sido activista en la abogacía a favor del impuesto al refresco, en acciones que desembocaron en la regulación de leyendas engañosas en las etiquetas de estos mismos productos, la contribución en la creación de normas para la producción de jugos industrializados por parte de las marcas de más influencia

en el mercado y así mismo como la iniciativa del nuevo etiquetado precautorio de productos.

2.1 Contexto del etiquetado frontal nutrimental de productos industrializados en México.

La OMS menciona al etiquetado frontal como parte del Plan de Acción Mundial para la Prevención y el Control de Enfermedades No Transmisibles 2013-2020. Por ello en 2015, junto con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) declararon la necesidad de desarrollar estrategias dirigidas a reducir el consumo de productos industrializados, asociado con riesgos a la salud, principalmente a través de dos regulaciones puntuales: el etiquetado frontal nutrimental (EFN) y la regulación de la publicidad de alimentos y bebidas de baja calidad nutrimental.

El EFN tiene como propósito orientar al consumidor en el punto de venta e influir en la selección de alimentos y bebidas industrializadas saludables, al mismo tiempo pretende incentivar a la industria alimentaria a reformular los productos menos saludables. El etiquetado también debe enfatizar el alto contenido de nutrientes críticos: energía, grasas, grasas trans, azúcares y sodio, los cuales han sido vinculados a condiciones negativas de la salud.

El EFN en los productos es establecido mediante diversos criterios de acuerdo con la composición nutrimental del mismo. Dichos criterios son frecuentemente derivados del empleo de un perfil nutrimental (PN) específico. El PN es una herramienta que permite clasificar a los alimentos dependiendo de su composición nutrimental y su contribución al balance de la dieta total, al considerar el potencial beneficio o riesgo para la salud de la población. Los PN tienen como propósito ayudar en el diseño e implementación de políticas para el control de la obesidad y ECNT a través del EFN de alimentos, regular la publicidad de alimentos y bebidas dirigidas a la población infantil e implementación de políticas fiscales.

El EFN se puede clasificar como: a) Sistemas de nutrientes específicos y b) sistemas de etiquetado resumen. Los sistemas de etiquetado de nutrientes específicos muestran el contenido de ciertos nutrientes con base en el porcentaje del valor diario recomendado; por ejemplo, las guías diarias de alimentación (GDA). Pueden utilizar colores de semáforo o palabras para indicar que un producto tiene contenido alto,

medio o bajo de algún nutrimento; declaran calorías por porción; pueden contener algún símbolo basado en leyendas y algunos casos, nutrimentos cuyo consumo hay que limitar o promover aparecen juntos. Los sistemas de etiquetado de resumen proveen, con un solo símbolo, icono o puntaje, información sobre qué tan saludable es el producto utilizado PN basados en puntos de corte o algoritmos. Los sistemas de algoritmo evalúan alimentos con base en una ecuación que toma en cuenta diferentes nutrimentos. Los sistemas de etiquetado pueden ser clasificados como formatos simples, que coloca solamente en los productos con una composición nutrimental relativamente favorable; los formatos gradiente, que muestran una gradación de los “saludable” para todos los alimentos con base en su composición nutrimental. (Dommarco et.al, 2018)

En México, desde el desarrollo del ANSA, política integral que tuvo como objetivo principal prevenir los problemas de sobrepeso y obesidad a través de diversas medidas como la implementación de un etiquetado de alimentos y bebidas con la regulación en la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SFCI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-información comercial y sanitaria publicada el 5 de abril del 2010. En 2013 con la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes, permitió que en 2015 entrara en vigor una medida regulatoria que delimita a diversos productos alimenticios en el mercado para tener sistema de EFN conocido como “guías Diarias de Alimentación” o GDA y Etiquetado Nutrimental Complementario. (Kaufer et.al, 2018) haciendo las modificaciones de la NOM-051-SFCI/SSA1-2010, las cuales entraron en vigor en 2015 y 2020 respectivamente.

2.1.1 Etiquetado Guías Diarias de Alimentación (GDA).

Las GDA fueron diseñadas por el Intitute of Grocery Distribution en Reino Unido y contaron con el apoyo de la industria alimentaria. Las GDA indican la cantidad y porcentaje de la grasa saturada, otras grasas, azúcares totales, sodio y energía por el contenido total de una porción y envase. Los valores que se utilizaron como referencia se desarrollaron a base de una dieta de los siguientes valores de referencia: grasas saturadas 200 calorías (22g); otras grasas 400 kilocalorías (44g), azúcares 360 kilocalorías (90 g) y sodio de 2000 mg, que estima 2000 kcal que corresponde al consumo de energía en una mujer adulta sana que realiza actividad física moderada.

(Kaufer et.al, 2018) No se da ninguna aclaración para otros segmentos de la población como niños, mujeres embarazadas o adultos mayores.

El etiquetado frontal GDA se utilizó en México a partir del 2005 como una iniciativa del Consejo Mexicano de la Industria de Productos de Consumo A.C (CONMEXICO). Pero este etiquetado ha sido criticado tanto por México como en países desarrollados por las siguientes razones:

- a) Los valores de referencia no están basados en las recomendaciones de la OMS, ni establecidos por los Institutos de Medicina en Estados Unidos, ni en recomendaciones para la población mexicana, es decir, que no cuenta con un sustento o evidencia científica actualizada.
- b) Requiere conocimientos matemáticos, puesto que necesita operaciones matemáticas para reconocer las kilocalorías por empaque, cantidades adecuadas para el consumo y poder evaluar la calidad del producto. Lo cual se vuelve más complejo con la población vulnerable. (población con menores recursos, que viven en zonas rurales, niños, adolescentes y población que no sabe leer ni escribir)
- c) El tiempo de interpretación es excesivo, ya que en un estudio del Instituto Nacional de Salud Pública en México a estudiantes de nutrición, se observó que tardaron alrededor de 3.34 minutos para leer e interpretar el sistema GDA. Se considera que los consumidores ocupan entre 4 a 13 segundos para ver comparar los productos en los puntos de venta, lo cual muestra que este etiquetado no es eficiente para catalogar la calidad del producto y poder comparar con los demás.
- d) En etiquetado GDA contiene términos no específicos ya que utiliza “azúcares totales” y “otras grasas”, sin hacer diferencia entre los azúcares añadidos o las grasas totales. Además, el valor referencia para azúcares totales no sigue la recomendación de la OMS, que es de 25 g (Cantidad máxima recomendada de azúcares añadidos en una dieta de 2000 kcal en promedio para un adulto).
- e) No considera la población vulnerable, en México, 21.5% de la población se considera de origen indígena, 22% vive en zonas rurales, 32.8% son niños y adolescentes y 5.5% no saben leer ni escribir. (Sánchez y otros, 2018) La

comprensión de este etiquetado se considera que es más complejo en estos grupos poblacionales por la falta de conocimiento.

Por lo consiguiente se puede decir que los consumidores podrían no comprender y a su vez no utilizar este etiquetado para hacer elecciones de alimentos saludables y que el nivel de comprensión podría variar dependiendo del grupo de consumidores objetivo. Los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT MC 2016) se encontraron los siguientes hallazgos en la población mexicana: 1) El 76.3% no sabe cuántas calorías debe consumir al día. 2) El 40.6% lee el etiquetado nutrimental de los alimentos y bebidas industrializados. 3) En promedio, 19% utiliza la información que presenta la etiqueta de los productos industrializados para ser seleccionados en el punto de venta. 4) El 24% lee la etiqueta nutrimental y la utiliza como herramienta para realizar sus compras. 5) El 45% considera que el etiquetado es poco o nada comprensible contra el 13.8% que considera que es muy comprensible. (Sánchez et.al, 2018)

2.1.2 Etiquetado Nutrimental Complementario.

El 8 de noviembre de 2019 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el decreto por lo que se reforma y adicionan diversas disposiciones de la Ley General de Salud (LGS) en materia de sobrepeso, obesidad y de etiquetado de alimentos y bebidas no alcohólicas. Donde el artículo 212 de la LGS establece que la Secretaría de Salud podrá ordenar la inclusión de leyendas o pictogramas separada e independiente a la declaración de ingredientes e información nutrimental.

La Ley Federal de Protección al Consumidor (LFPC) establece como principios básicos, la protección de la vida, salud y seguridad del consumidor, la información adecuada y clara sobre los diferentes productos y servicios, con especificación correcta de cantidad, características, composición, calidad y precio, así como sobre los riesgos que representa; el otorgamiento de información y de facilidades a los consumidores para la defensa de sus derechos, y la protección de derechos de la infancia, adultos mayores, personas con discapacidad e indígenas. (DOF, 2020)

Bajo estos estatutos el 27 de marzo de 2020, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SFCI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas

preenvasados. Tiene como objetivo establecer la información comercial y sanitaria que debe contener el etiquetado del producto preenvasado destinado al consumidor final, de fabricación nacional o extranjera y comercializado en el territorio nacional, así como determinar las características de dicha información y establecer un sistema de etiquetado frontal, el cual advierta de forma clara y veraz sobre el contenido de nutrimentos críticos (contenido energético, azúcares añadidos, grasas saturadas, grasas trans y sodio) e ingredientes que representen riesgo para la salud (edulcorantes y cafeína) en un consumo excesivo, y que no son recomendables en menores de edad. Las porciones ya son estandarizadas en productos sólidos de 100 g y productos líquidos de 100 mL.

Fases del etiquetado nutrimental

Los artículos transitorios de la modificación establecen una gradualidad en su implementación a través de tres fases progresivas en un periodo de 5 años. La primera fase entro en vigor el 1 de octubre 2020 con una duración de 3 años hasta el 30 de septiembre del 2023 tiene como objetivo que los productos destinados al consumidor final tengan incluido en sus etiquetas el etiquetado frontal de advertencia establecido en la Ley General de Salud y de conformidad al sistema de etiquetado frontal establecido en la modificación de NOM-051-SFCI/SSA1-2010. A partir del 1 de abril de 2021 entro en vigor la restricción de elementos publicitarios lo cual podría llevar diferentes marcas a la reformulación de sus productos y hacerlos más saludables o tendrán que eliminar aquellas imágenes que incentiven a la compra de los productos que sean acreedores a sellos o leyendas de advertencia.

La fase 2 iniciará a partir del 1 de octubre del 2023 al 30 de septiembre del 2025. En esta fase se modificarán los límites de los criterios nutrimentales que determinan cuando un producto lleve sello, donde los límites de azúcares, grasas saturadas, grasas trans y sodio serán más estrictos para incentivar a los productos a que tengan menor cantidad de nutrimentos añadidos que pongan en riesgo la salud.

La fase 3 entrará en vigor el 1 de octubre del 2025 donde el cálculo y la evaluación de la información nutrimental complementaria se realizará aplicando integralmente las disposiciones contenidas en la modificación de NOM-051-SCFI/SSA1-2010 en los incisos 4.5.3, así como la Tabla 6 de la modificación de la norma relativa a los perfiles nutrimentales.

2.1.3 Etiquetado en otros países de América.

Chile.

En 2015 se aprobó las etiquetas de advertencia con sellos frontales (“alto en”) en aquellos alimentos que excedan los límites máximos de contenido de sodio, calorías, grasas saturadas y azúcares por 10 gramos/mililitros definidos con base en evidencia científica. Se aplicaron 3 fases (2016, 2018 y 2019) con expectativa de que la cantidad de calorías y nutrientes críticos vaya disminuyendo gradualmente hasta lograr los umbrales establecidos. (Sánchez et.al, 2018) Este sistema de etiquetado sirvió como referencia para el nuevo etiquetado mexicano.

Brasil.

En 2017, adoptó el modelo de etiquetado nutricional frontal que hizo el Instituto Brasileño de Defensa al Consumidor (IDEC) y la Universidad Federal de Paraná a la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA). El etiquetado frontal tiene como referencia el modelo de advertencia chileno; sin embargo, se utilizó un triángulo por ser una forma simple y familiar en la población brasileña. Las investigaciones del IDEC, mostraron que 8 de cada 10 brasileños identificó correctamente el nutrimento crítico en exceso con el formato del triángulo, en comparación con el semáforo nutrimental (Sánchez et.al, 2018). Los perfiles nutricionales que utiliza son de acuerdo con los mostrados por la OPS.

Perú.

El Ministerio de Salud (MINSa) propuso un “Manual de Advertencias Publicitarias”, que establecen las especificaciones técnicas para emitir advertencia en aquellos alimentos procesados cuyo contenido de sodio, azúcar, grasa saturada y grasa trans exceda los parámetros de la OPS. Se implementaron dos etapas a los 6 y 39 meses de la aprobación del manual. El formato elegido por el MINSa de Perú fue octágono de color rojo, basados en los resultados de investigaciones de tipo cualitativo, donde evaluaban la percepción y aceptabilidad en la población peruana. (Sánchez et.al, 2018)

Canadá.

El Health Canada propuso introducir el etiquetado frontal nutrimental para alimentos con alto contenido en sodio, azúcares y grasas saturadas; cambiar las declaraciones nutricionales e indicar la presencia de edulcorantes. La leyenda “alto en”

se coloca cuando el alimento presente 15% de los valores diarios para los nutrientes críticos (Sodio, azúcares y grasas saturadas) en comida preenvasadas cuando represente el 30% de los valores diarios por porción de tamaño indicado. (Sánchez et.al, 2018)

2.2 Resultados de políticas de salud en la reducción de consumo de alimentos altos en nutrientes críticos.

2.2.1 Impuesto a alimentos no esenciales de alta densidad energética.

En enero de 2014, en México se aprobó el impuesto del 8 % a los alimentos no esenciales con densidad energética de 275 kcal/100 g y un impuesto de 1 peso/L sobre bebidas azucaradas. La ley definió a los alimentos no esenciales en las siguientes categorías: papas fritas y refrigerios, dulces y golosinas, chocolate, pudines, mantequillas de maní y avellana, helados y paletas heladas, y productos a base de cereales con una cantidad sustancial de azúcar agregada. Con base a ENSANUT de 2012, la ingesta de estos alimentos no básicos altos en azúcar o grasa aporta del 11 al 18% de la ingesta calórica diaria en todos los grupos de edad. (Batis et.al, 2016)

Se encontró durante el primer año completo después de los impuestos de México sobre la bebidas azucaradas y los impuestos a los alimentos de gran densidad energética no esenciales, se encontró cambios significativos en el volumen per cápita observado de las compras de los hogares de alimentos gravados en comparación con el contrafactual (es decir lo que se esperaba con base a las tendencias antes de los impuestos) En general, se encontró que los alimentos no esenciales disminuyeron en 25 g/cápita/mes, mientras que las compra de alimentos no categorizados se mantuvieron sin ningún cambio. Además, las disminuciones fueron muchos mayores para los hogares de NSE bajo (-10.2%), mientras que los hogares de NSE medio cambiaron en un 5.8% y los hogares de NSE alto no cambiaron.

Los cambios en los alimentos categorizados como snacks salados y dulces a base de cereales, los hogares de NSE bajo respondieron más al impuesto que los hogares de NSE medio, mientras que los hogares de NSE alto no mostraron cambios estadísticamente significativos en las compras, en consonancia con los resultados de la evaluación del impuesto a las bebidas azucaradas de México. Este resultado es importante, considerando que, en México, aunque los grupos de nivel socioeconómico más bajo todavía tienen una prevalencia levemente menor de obesidad y diabetes, los

costos asociados a la obesidad y sus comorbilidades representan una mayor proporción de sus ingresos. (Batis et.al, 2016)

Los efectos a largo plazo deben monitorearse, ya que se esperó que la industria desarrollara estrategias en respuesta al impuesto, incluido la reformulación del producto. Un ejemplo, en la categoría de mermelada y pasta para untar, se encontró en el 2014, una serie de productos se reformularon para caer por debajo del umbral de 275 kcal/100 g. (Batis et.al, 2016)

En general, este impuesto apuntó con éxito a los alimentos poco saludables, ya que se centró en los alimentos procesados y no desincentivó los ingredientes de cocina tradicionales como el azúcar y las grasa. Sin embargo, el uso de un único punto de corte denso en la energía en el impuesto mexicano sin otros atributos nutricionales dejó fuera los alimentos que de otro modo se considerarían poco saludables, mientras que los alimentos como el maní y las nueces sí lo estaban. Además, clasificar los productos en “esenciales” y “no esenciales” es un proceso iterativo, y a lo largo de 2014 hubo aclaraciones sobre las ambigüedades de la ley inicial, lo que representa alrededor del 2.3% de todos los productos. En contraste, con los controles chilenos sobre la comercialización de alimentos que entró en vigor el 1 de julio de 2016, utilizan como límite no solo la energía sino también el sodio, las grasa saturadas y el azúcar total para alimentos y bebidas por separado. (Batis et.al, 2016)

2.2.2 Etiquetado preventivo de nutrientes críticos en Chile.

Chile fue el primer país en implementar una ley nacional obligatoria sobre política de etiqueta de advertencia de nutrientes en el frente del empaque. La ley chilena de etiquetado y publicidad de alimentos, implementada en tres fases cada vez más estrictas a partir de 2016, ofreció una oportunidad única para examinar el efecto conjunto de estas políticas, ya que estas políticas incluyen no solo la primera ley de etiquetas de advertencia obligatoria, sino que también impone una comercialización integral, restringe y prohíbe la venta y promoción en la escuela de todos los alimentos y bebidas con alto contenido de azúcar, sodio, grasas saturadas o calorías. La ley chilena también brinda la oportunidad de comprender el impacto potencial de las políticas sobre las disparidades nutricionales en las compras de alimentos. La ley de etiquetas de advertencia en el frente del empaque tuvo como objetivo facilitar la identificación de productos con alto contenido de nutrientes de interés, lo que podría

tener un mayor impacto entre los consumidores con menos conocimientos sobre salud y nutrición. (Smith et.al,2021)

Antes de la introducción de la ley chilena de etiquetado y publicidad de alimentos, había una ligera tendencia a la baja en el tiempo para las compras generales de alimentos y bebidas con y sin alto contenido. (Smith et.al,2021) Después de la implementación de la primera fase de la ley de etiquetado y publicidad de alimentos de Chile, una fuerte disminución general en la ingesta de azúcar y calorías de 8.8 % y 6.5% inmediatamente. Esta reducción, que persiste durante la ventana de los dos años posterior a la política, se explica gracias a una combinación de respuestas del lado de la demanda y de la oferta; los consumidores reaccionaron a las regulación eligiendo opciones más saludables y las empresas respondieron reduciendo la concentración de los nutrientes críticos en sus productos. (Barahona et.al, 2021)

Los consumidores sustituyeron los productos etiquetados con advertencias por los que no tenían advertencias. Las compras de los consumidores de productos etiquetados con advertencias redujeron en un 25% en relación con los productos que no tienen advertencias. Las empresas respondieron a la regulación reformulando sus productos y cambiando los precios. Para evitar recibir un sello precautorio, muchas empresas modificaron el contenido nutricional de sus productos para que estuviera justo por debajo de los umbrales reglamentarios. Este agrupamiento da como resultado un paquete de productos más saludables con una reducción promedio de la concentración de azúcar y calorías de 11.5% y 2.8%, respectivamente. También un aumento de 5.5% de precios de los productos sin sellos precautorios en relación con los que contenían algún sello debido a la regulación. (Barahona et.al, 2021) La ley mejoro el contenido nutricional de los suministros alimenticios, la reducción de la comercialización de alimentos no saludables para los niños, menor disponibilidad de alimentos poco saludables en las escuelas y ayudo a las personas a identificar mejor los productos no saludables y desalentó su consumo, el conjunto de resultados de las evaluaciones que se hicieron sobre el etiquetado demostró que la ley contribuyó a cambios en el entorno y el comportamiento alimentario. (Smith et.al,2021)

Capítulo II. Metodología.

Se recibieron los diferentes productos en el área de recolección del laboratorio II de Centro de Nutrición Animal y Bioquímica en los empaques en lo que generalmente se venden los productos de los diferentes centros de enseñanza (CEIEPP, CEIEGT y CEIPSA). Los productos que se recibieron son los siguientes: productos cárnicos: salchicha Toulouse, chorizo, tocino, chuleta ahumada, carne enchilada y al pastor; productos lácteos: queso fresco, boursin, Oaxaca, manchego y cheddar, crema acidificada, yogurt con fruta, cajeta y flan. En la tabla 2.1 se muestra el origen, la clasificación y la normatividad que le corresponde a cada producto. Posteriormente del punto de recolección las muestras siguieron el protocolo para obtener su análisis químico proximal, cuantificación de fibra, sodio y calcio. Finalmente se realizó el etiquetado nutrimental y el análisis para colocar los sellos precautorios de nutrientes críticos de acuerdo con la modificación de la NOM-051-SSA1/SCFI-2010 los resultados obtenidos se tomaron en cuenta para la reformulación en la disminución de sellos precautorios. En la Figura 2.1 se muestra el diagrama de trabajo muestra toda la metodología que se sometió cada una de las muestras.

1.1. Preparación de muestra.

Para los productos cárnicos se seleccionó una muestra representativa del producto para su posterior homogeneización, en caso de piezas solidas (carne enchilada, lomo ahumado y tocino) se tritura para mezclar y homogeneizar, en el caso de productos crudos y embutidos (chorizo y salchicha) se retira la cubierta, se pesa, mezcla y se homogeneiza.

Para la preparación de muestra de productos lácteos que pertenecen a productos sólidos (quesos y flan) se toma una muestra representativa del producto y se tritura en pequeñas piezas para que se mezcle y homogeneice, en caso de productos líquidos (yogurt y crema) se pesa y se agita para poder homogeneizar la muestra.

1.1.1 Determinación de proteínas.

La determinación se hizo de acuerdo con una volumetría a partir de una digestión de Kjeldahl posteriormente una destilación de gas de amoníaco en una solución de ácido bórico y finalmente una valoración de acuerdo con lo establecido en la ISO 937:1978 para los productos cárnicos y el método AOAC 991.20 para productos lácteos.

Tabla 2.1. Origen de producción, clasificación y normativa del producto cárnico o lácteo.

Centro de producción	Clasificación		Producto	Normatividad	
Productos cárnicos					
CEIEPP	Productos cárnicos crudos curados		Chorizo pibil	NOM-213-SSA1-2018	
			Chorizo verde		
			Chorizo español		
	Productos cárnicos frescos embutidos y no embutidos		Carne al pastor		
			Salchicha Toulouse		
	Productos cárnicos curados y cocidos.		Carne enchilada		
Producto cárnico crudos salados		Lomo ahumado			
		Tocino			
Productos lácteos.					
CEIEGT	Queso Fresco	Frescales	Queso Panela de leche de Vaca	NOM-243-SSA1-2010. NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018. NMX-F-742-COFOCALEC-2012.	
			Queso fresco de leche de vaca		
CEPIPSA		Acidificados		Queso Boursin Hierbas finas con ajo de leche de Cabra	NOM-243-SSA1-2010. NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018.
				Queso Boursin Cenizas leche de Cabra	
				Queso Boursin Chipotle de leche de Cabra	
				Queso Boursin Ajonjolí de leche de Cabra	
				Queso Boursin Natural de leche de Cabra	
CEIEGT			Pasta cocida	Queso Oaxaca de leche de vaca	NOM-243-SSA1-2010. NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018. NMX-F-733-COFOCALEC-2013
		Queso Madurado	Prensados	Queso Cheddar de leche de vaca	NOM-243-SSA1-2010. NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018. NMX-F-745-COFOCALEC-2019
				Queso Tipo Manchego de leche Borrega	NOM-243-SSA1-2010 NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018.
CEPIPSA	Yogurt Saborizado o con fruta		Yogurt de leche de Cabra con fruta (Fresa)	NOM-243-SSA1-2010. NOM-181-SCFI/SAGARPA-2018.	
			Yogurt de leche de Cabra con fruta (Durazno)		
CEIEGT	Crema acidificada		Crema de leche de vaca	NOM-243-SSA1-2010 NMX-F-731-COFOCALEC-2017	
CEPIPSA	Producto lácteo.		Cajeta de leche de cabra	NOM-243-SSA1-2010 NMX-F-743-COFOCALEC-2019	
			Flan de leche de vaca	NOM-243-SSA1-2010	
			Flan de leche de cabra		

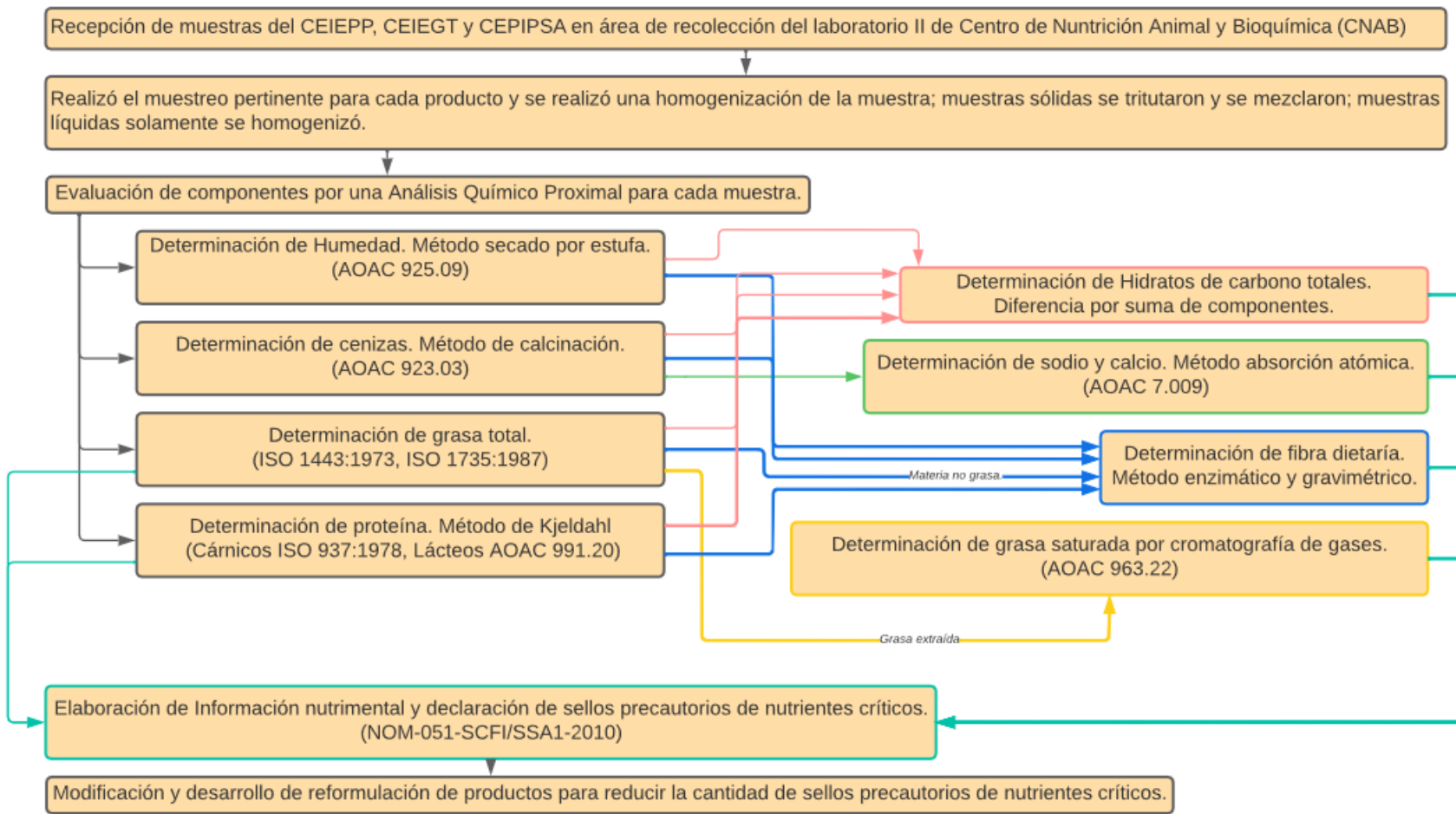


Figura 2.1. Diagrama general de metodología aplicada.

1.1.2 Determinación de grasas.

GRASA TOTAL.

La determinación de grasa total se hizo de acuerdo con el método gravimétrico de digestión de muestra en ácido clorhídrico hasta ebullición, para una posterior extracción con éter de petróleo y n-hexano, finalmente filtrar y evaporar el disolvente excedente del filtrado; según lo establecido en ISO 1443:1973 para los productos cárnicos. Para la determinación de grasas totales de quesos acuerdo con el método gravimétrico bajo el principio de Schmid-Bondzynski-Ratzlaff; la muestra se digiere con ácido clorhídrico, se adiciona alcohol etílico y para una posterior extracción con éter dietílico y éter de petróleo, filtrar y eliminar el exceso de disolvente por evaporación, realizar posteriores extracciones con éter de petróleo; de acuerdo con la ISO 1735:1987 para quesos y productos lácteos.

GRASAS SATURADAS.

Los esteres metílicos de ácidos grasos de la grasa animal tiene de 8-24 átomos de carbono que se separa y se determina por cromatografía de gases de acuerdo con la especificaciones del método 963.22 de la AOAC. Se utiliza la solución separada previamente bajo el método ISO 1443:1973 o 969.33A de la AOAC. Se obtiene el perfil de ácidos grasos que contiene la grasa y se hace la suma de ácidos grasos saturados presentes.

1.1.3 Determinación de azúcares.

HIDRATOS DE CARBONO

Se realizo el cálculo de azúcares totales bajo la diferencia que se tiene de la suma de los componentes presentes en el producto (proteína, grasas totales, fibra, cenizas y humedad) en 100 g de producto.

1.1.4 Determinación de fibra dietaría.

Este método de determinación de fibra total dietaría contenida en alimentos usa una combinación de métodos enzimáticos y gravimétricos. Las muestras previamente secas y libres de grasa son gelatinizadas con α -amilasa y luego digerida enzimáticamente con la proteasa y amiloglucosidasa para eliminar la proteína y el almidón presente en la muestra. Se añadió etanol para precipitar la fibra dietética

soluble. El residuo se filtró y se lavó con etanol y acetona. Después fue secado y se pesó el residuo. Se realizó al mismo tiempo la determinación de proteína y cenizas. La fibra dietaría total es el peso de los residuos, menos el peso de la proteína y cenizas.

1.1.5 Determinación de sodio y calcio.

Se evaluó el contenido de cenizas con el método 7.009 de la AOAC. Se pesa la muestra en una capsula de porcelana a peso constante, carbonizar la muestra en estufa y luego incinerar en mufla a 500 °C. Retirar la capsula de la mufla, enfriar a temperatura ambiente. Recolectar las cenizas y disolver en ácido clorhídrico para posteriormente analizar por absorción atómica en un espectrómetro de flama siendo como objetivo el patrón de sodio y calcio respectivamente cara cada análisis.

2. Información nutrimental complementaria.

De acuerdo con el apartado “4.5.3. Información nutrimental complementaria” de la modificación de la NOM-051-SFCI/SSA1-2010 se establece que deben incluir la información nutrimental complementaria en la etiqueta del producto preenvasado para el valor de energía, la cantidad de azúcares libres, de grasa saturada, grasa trans y de sodio que cumplan con lo establecido en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Perfiles nutrimentales para la declaración nutrimental complementaria.

	Energía	Azúcares	Grasas saturadas	Grasas trans	Sodio
Sólidos en 100 g de producto	≥ 275 kcal totales	≥ 10 % del total de energía proveniente de azúcares libres	≥ 10 % del total de energía proveniente de grasas saturadas	≥ 1 % del total de energía proveniente de grasas trans	≥ 1 mg de sodio por kcal o ≥ 300 mg
Líquidos en 100 mL de producto	≥ 70 kcal totales o ≥ 8 kcal de azúcares libres				Bebidas sin calorías: ≥ 45 mg de sodio
Leyenda a usar	EXCESO CALORÍAS	EXCESO AZÚCARES	EXCESO GRASAS SATURADAS	EXCESO GRASAS TRANS	EXCESO SODIO

El cálculo de los perfiles nutricionales se realiza a partir del Análisis químico proximal (AQP), perfil de carbohidratos, perfil de lípidos y perfil de sodio o etiqueta

de declaración nutrimental del producto por porciones de 100 g. Por ejemplo (Tabla 2.2):

Tabla 2.2 Declaración nutrimental de queso Cheddar.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 5	Por 100 g
Contenido energético	410 kcal (1690 kJ)
Proteínas	19 g
Grasas totales	35 g
Grasas saturadas	24 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	4 g
Azúcares	3 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	880 mg
Calcio**	110 mg (10% VRN)

ENERGÍA.

La energía del producto se obtiene haciendo la suma de calorías totales por cada macronutriente (Carbohidratos, lípidos y proteínas) (DOF, marzo 2020).

$$\text{Energía} = 19g \text{ proteína (4 kcal)} + 35g \text{ grasa (9 kcal)} + 4g \text{ carbohidratos (4 kcal)} = 407 \text{ kcal}$$

AZÚCARES.

El porcentaje de energía que pertenece a los azúcares libres se calcula dividiendo la energía proveniente de los azúcares y azucars añadidos sobre el contenido energético, multiplicado por 100.

$$\% \text{ Energético de Azúcares} = \left(\frac{3 \text{ g azúcares (4 kcal)}}{407 \text{ kcal energía}} \right) \times 100 = 2.9 \%$$

GRASAS SATURADAS

El porcentaje de energía que pertenece a las grasas saturadas se calcula dividiendo la energía proveniente de las grasas saturadas sobre el contenido energético, multiplicado por 100.

$$\% \text{ Energético de Grasas saturadas} = \left(\frac{24 \text{ g grasas saturadas (9 kcal)}}{407 \text{ kcal energía}} \right) \times 100 = 53.1 \%$$

GRASA TRANS

El porcentaje de energía que pertenece a las grasas trans se calcula dividiendo la energía proveniente de las grasas trans sobre el contenido energético, multiplicado por 100

$$\% \text{ Energético de Grasas trans} = \left(\frac{0 \text{ g grasas trans (9 kcal)}}{407 \text{ kcal energía}} \right) \times 100 = 0 \%$$

SODIO.

La cantidad de sodio debe de pertenecer a 1 mg de sodio por cada kcal del producto o que sea menor a 300 mg de sodio.

$$\text{Sodio} = 880 \text{ mg}$$

Posteriormente se hace la comparación de los resultados del producto con el perfil nutrimental del apartado 4.5.3 de la norma NOM-051-SFCI/SSA1-2010 como se muestra en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3 Comparación con el perfil nutrimental de la NOM-051-SFCI/SSA1-2010

	Energía.	Azúcares.	Grasas Saturadas.	Grasas trans.	Sodio.
Sólidos en 100 g de producto.	≥ 275 kcal totales	≥ 10% del total de energía proveniente de azúcares libres	≥ 10 % del total de energía proveniente de grasas saturadas	≥ 1 % del total de energía proveniente de grasas trans	≥ 1 mg de sodio por kcal o ≥300 mg
Queso cheddar	407 kcal	2.9 %	53.1 %	0 %	880 mg

Cuando se cumpla con algún perfil nutrimental el producto será merecedor de un sello precautorio que se muestran en la Figura 2.1 con las medidas de acuerdo con el Anexo 2 de la misma norma.



Figura 2.2. Sellos precautorios de exceso calorías, exceso sodio, exceso grasas trans, exceso azúcares y exceso grasas saturadas.

En el caso del ejemplo de queso Chédar cumple con tres nutrimentos en exceso, pero el contenido de grasa saturada no es adicionado como grasa extra al producto y viene de la materia prima principal que es la leche, por lo que el sello “Exceso grasa saturada” se omite por no ser una adición por algún ingrediente extra que incremente al nutriente crítico, por lo que el producto será merecedor de un sello precautorio de “Exceso calorías” y “Exceso sodio”, como se muestra en la Figura 2.3.



Figura 2.3. Sello precautorio de queso chédar.

3. Cálculos para la reformulación de productos.

Los siguientes cálculos son consideraciones para poder aproximar la cantidad en la que se debe de cambiar el nutriente crítico para la reformulación del producto.

3.1 Cálculo de sodio presente en sal de cura.

El porcentaje de nitrato de sodio presente en la sal de cura puede variar un poco al igual que las porciones en la que se agregan, para tener en cuenta que cantidad de sodio que aporta el nitrato de sodio en este tipo de sal se calcula multiplicando primero la cantidad de sal que se agrega por cada kg de carne por el porcentaje de nitrato de sodio (NaNO_3) presente en la sal de cura, posteriormente se divide entre 10 porciones que corresponde a 100 g de producto que tenemos, después se divide entre el peso de NaNO_3 para obtener el número mol de NaNO_3 , posteriormente se multiplica por la estequiometría del compuesto y finalmente se multiplica por el peso molar de sodio para que dé como resultado la cantidad de sodio presente en el NaNO_3 de la sal de cura por cada 100 g de producto, el excedente en la sal se considera como cloruro de sodio (NaCl) por la proporción que muestra la sal de cura utilizada; finalmente se suma la cantidad de sodio perteneciente a NaNO_3 y NaCl

presente en la sal de cura por cada 100 g de producto para obtener el total de sodio que otorga la sal de cura al producto.

Gramos de nitrato de sodio presente en sal de cura.

$$\frac{g \text{ de porción de sal de cura}}{1 \text{ kg de carne}} \frac{g \text{ NaNO}_3}{100 \text{ g de sal de cura}} \frac{1 \text{ kg de carne}}{10 \text{ porciones}} = g \text{ NaNO}_3 \text{ por } 100 \text{ g producto}$$

Gramos de cloruro de sodio presente en la sal de cura.

$$\left(\frac{g \text{ porción de sal de cura}}{1 \text{ kg de carne}} - \frac{g \text{ de NaNO}_3}{1 \text{ kg de carne}} \right) \frac{1 \text{ kg de carne}}{10 \text{ porciones}} = g \text{ Na por } 100 \text{ g producto}$$

Gramos de sodio presente en nitrato de sodio.

$$g \text{ NaNO}_3 \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} \frac{1 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol NaNO}_3} \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = g \text{ Na por } 100 \text{ g producto}$$

Gramos de sodio presente en cloruro de sodio

$$g \text{ NaCl} \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.4 \text{ g NaCl}} \frac{1 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol NaCl}} \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = g \text{ Na por } 100 \text{ g producto}$$

Gramos de sodio presente en sal de cura.

$$g \text{ Na de NaNO}_3 + g \text{ Na de NaCl} = g \text{ Na de sal de cura}$$

3.2 Cálculo de rendimiento de leche por contenido de grasa en el producto.

Se realiza el cálculo de rendimiento de la leche para poder dar una idea de cuál es la cantidad de leche utilizada por la cantidad presente de grasa en el producto y dar una aproximación si este parámetro se ve afectado por alguna estandarización en el porcentaje de grasa. Se realiza dividiendo la cantidad de grasa presente en el producto por cada 100 g entre el porcentaje de grasa de la leche del animal y se multiplica por 100 g de leche para poder calcular el aproximado de gramos de leche utilizada en el proceso para la elaboración de 100 g de producto.

$$\frac{g \text{ grasa en } 100 \text{ g de producto}}{g \text{ grasa de leche de mamífero}} (100 \text{ g leche de mamífero}) = g \text{ leche de mamífero por } 100 \text{ g de producto}$$

3.3 Cálculo de sodio deseado en porciones de cloruro de sodio.

Para estimar la cantidad de sodio que se desea cambiar de acuerdo con los límites establecidos por la norma, se tiene que hacer el factor unitario para poder convertir la cantidad de sodio deseado a g de sodio, posteriormente se multiplica por 100 g de producto menos la humedad perdida del producto y se divide entre 100 g de producto, se hace el equilibrio con la estequiometría de cloruro de sodio (NaCl),

finalmente se multiplica por el peso de cloruro de sodio y como resultado da la cantidad de NaCl que se necesita establecer para los 100 g de producto.

$$mg\ Na\ final\ \frac{1\ g\ Na}{1000\ mg\ Na} \frac{100\ g\ producto\ inicial - g\ de\ humedad\ perdida}{100\ g\ producto\ final} \frac{1\ mol\ Na}{23\ g\ Na} \frac{1\ mol\ NaCl}{1\ mol\ Na} \frac{58.4\ g\ NaCl}{1\ mol\ NaCl} = g\ NaCl\ adición$$

Capítulo III. Resultados y discusión.

En la Tabla 3.1 se muestra los resultados obtenidos del análisis químico proximal (contenido de proteína, grasa, carbohidratos), perfil de grasa y contenido de fibra, sodio, calcio de cada producto cárnico y lácteo analizado de los Centros de Enseñanza de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (CEIEGT, CEPIPSA y CEIEPP), para posteriormente la elaboración de su etiquetado nutricional.

Tabla 3.1. Resultados de análisis de macro y micronutrientes de productos cárnicos y lácteos.

Producto	Proteína (g)	Grasa (g)	Grasa saturada (g)	Hidratos de carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)	Calcio (mg)
Productos cárnicos							
Chorizo pibil	16.0	20.0	8.0	4.0	3.0	1277.0	Calcio (mg)
Chorizo verde	17.0	14.0	6.0	3.0	3.0	1550.0	
Chorizo español	19.0	12.0	7.0	2.8	1.5	1375.0	
Carne al pastor	13.0	10.0	4.0	3.0	3.7	281.0	
Salchicha Toulouse	20.0	13.0	5.0	3.0	0.0	461.7	
Carne enchilada	13.5	10.0	4.0	3.0	0.7	271.0	
Lomo ahumado	28.0	6.0	3.0	2.0	0.0	492.0	
Tocino	19.0	28.0	11.0	0.0	0.0	1266.0	
Productos lácteos.							
Queso Panela	17.0	26.0	18.0	2.0	0.0	423.0	847.0
Queso Fresco	14.0	21.0	14.0	2.3	0.0	414.0	724.0
Queso Boursin Hierbas finas	13.0	17.0	13.0	4.0	1.7	675.0	76.0
Queso Boursin Cenizas	13.0	20.0	15.0	4.0	0.0	669.0	79.0
Queso Boursin Chipotle	12.0	17.0	13.0	4.0	5.7	772.0	76.0
Queso Boursin Ajonjolí	14.0	21.0	16.0	6.0	3.5	732.0	78.0
Queso Boursin Natural	13.0	20.0	15.0	4.0	0.0	686.0	91.0
Queso Oaxaca	22.0	21.0	15.0	7.0	0.0	762.0	675.0
Queso Cheddar	19.0	35.0	24.0	4.0	0.0	879.0	113.0
Queso tipo Manchego	30.0	33.0	22.0	6.0	0.0	1811.0	538.0
Yogurt con fruta (Fresa)	2.6	3.1	2.3	17.7	0.0	62.4	87.0
Yogurt con fruta (Durazno)	2.7	3.3	2.4	13.8	0.1	42.6	99.0
Crema acidificada	2.0	56.0	37.0	2.0	0.0	76.4	103.3
Cajeta	8.5	10.3	7.0	59.2	0.1	123.6	87.0
Flan de leche de vaca	3.0	3.0	2.0	20.1	0.9	103.6	73.0
Flan de leche de cabra	3.0	3.3	1.5	19.8	0.9	46.7	97.0

3.1 Etiquetas de contenido nutrimental, lista de ingredientes de productos cárnicos y lácteos, sellos precautorios de nutrientes críticos.

A continuación, se muestra la declaración nutrimental e información nutrimental complementaria para los productos cárnicos y lácteos elaborados por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en: Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT) en Tlapacoyan, Veracruz; Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA) en Topilejo, Tlalpan, CDMX; y Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina (CEIEPP) en Jilotepec, Estado de México. Además de la sugerencia de área de exhibición principal para tomar en cuenta el tamaño de cada sello del producto de acuerdo con la Tabla 3.2

Tabla 3.2. *Tamaño de los sellos. Especificaciones de la modificación de NOM-051-SCFI/SSA1-2010.*

Área de la superficie principal de exhibición.	Tamaño de cada sello.
>30 cm ² a ≤ 40 cm ²	1.5 cm de ancho x 1.66 cm de alto
>40 cm ² a ≤ 60 cm ²	1.5 cm de ancho x 1.66 cm de alto
>60 cm ² a ≤ 100 cm ²	2.0 cm de ancho x 2.22 cm de alto
>100 cm ² a ≤ 200 cm ²	2.5 cm de ancho x 2.77 cm de alto
>200 cm ² a ≤ 300 cm ²	3.0 cm de ancho x 3.32 cm de alto

3.1. Productos cárnicos.

3.1.1.1 Productos cárnicos frescos embutidos y no embutidos.

Tabla 3.1 Declaración nutrimental de Salchicha Toulouse

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 3	Por 100 g
Contenido energético	210 kcal (872 kJ)
Proteínas	20 g
Grasas totales	13 g
Grasas saturadas	5 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	3 g
Azúcares	0 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	460 mg



Figura 3.1 Sello precautorio de Salchicha Toulouse.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>100 \text{ cm}^2$ y $\leq 200 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Carne de cerdo, panceta de cerdo, sal.

Tabla 3.2 Declaración nutrimental de Carne al pastor.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 8	Por 100 g
Contenido energético	140 kcal (640 kJ)
Proteínas	13 g
Grasas totales	10 g
Grasas saturadas	4 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	3 g
Azúcares	0 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	4 g
Sodio	280 mg

Lista de Ingredientes: Carne de cerdo, mezcla de chiles, mezcla de especias.

Tabla 3.3 Declaración nutrimental de Carne enchilada.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 8	Por 100 g
Contenido energético	150 kcal (650 kJ)
Proteínas	13 g
Grasas totales	10 g
Grasas saturadas	4 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	3 g
Azúcares	0 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	Menos de 1 g
Sodio	270 mg

Lista de Ingredientes: Carne de cerdo, mezcla de chiles, mezcla de especias.

Como se puede observar en la clasificación de estos productos cárnicos el sello precautorio de “Exceso grasas saturadas” pertenece exclusivamente a la salchicha Toulouse (véase Figura 3.1) esto se debe a que se agrega grasa de origen animal para cumplir con el porcentaje perteneciente del producto para poder realizar la emulsión y que la textura sea adecuada para el producto, por lo consiguiente presenta en su grasa saturada por el tipo de grasa que se utiliza, un factor que podría controlar es la alimentación de los bovinos esto podría disminuir un poco los niveles de grasa saturada pero no se podría eliminar por completo ya que el metabolismo de los mamíferos producen de manera natural este tipo de grasa. Adicionalmente se mostrará el sello “Exceso sodio” por la cantidad de sodio que contiene la salchicha Toulouse.

3.1.1.2 Productos cárnicos crudos curados.

Tabla 3.4 Declaración nutrimental de Chorizo pibil.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 5	Por 100 g
Contenido energético	250 kcal (1130 kJ)
Proteínas	16 g
Grasas totales	20 g
Grasas saturadas	8 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	4 g
Azúcares	0 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	3 g
Sodio	1280 mg

Lista de Ingredientes: Carne de cerdo, lardo de cerdo, mezcla de chiles, mezcla de especias.

Tabla 3.5 Declaración nutrimental de Chorizo verde.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 5	Por 100 g
Contenido energético	190 kcal (910 kJ)
Proteínas	17 g
Grasas totales	14 g
Grasas saturadas	6 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	3 g
Azúcares	0 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	3 g
Sodio	1550 mg



Figura 3.2 Sello precautorio de Chorizo pibil.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>100 \text{ cm}^2$ y $\leq 200 \text{ cm}^2$



Figura 3.3 Sello precautorio de Chorizo verde.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>100 \text{ cm}^2$ y $\leq 200 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Carne de cerdo, lardo de cerdo, mezcla de chiles, mezcla de especias.

Tabla 3.6 Declaración nutrimental de Chorizo español.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 5	Por 100 g
Contenido energético	190 kcal (830 kJ)
Proteínas	19 g
Grasas totales	12 g
Grasas saturadas	7 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	3 g
Azúcares	0 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	1 g
Sodio	1370 mg



Figura 3.4 Sello precautorio de Chorizo español.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>100 \text{ cm}^2$ y $\leq 200 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Carne de cerdo, lardo de cerdo, mezcla de chiles, mezcla de especias.

En este tipo de productos cárnicos, se encontró que además del sello de “Exceso grasa saturada” como en la salchicha Toulouse por la grasa que se adiciona para cumplir con el contenido de grasa requerida para este tipo de productos, se adiciona el sello de “Exceso de sodio” (véase Figura 3.1, 3.2, 3.3, 3.4), esto se debe a la preparación de la carne con la adición de cloruro de sodio y posteriormente el secado que sufre, aumentado el porcentaje perteneciente al sodio por la pérdida de agua. Por lo que se sugiere para reducir el contenido de éste agregar menos cloruro de sodio y sustituir este porcentaje por sales de potasio, para que la cantidad excesiva de sodio se reduzca, claramente no en su totalidad, pero en menor proporción.

3.1.1.3 Productos cárnicos crudos salados.

Tabla 3.7 Declaración nutrimental de Tocino

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2.5	Por 100 g
Contenido energético	330 kcal (1360 kJ)
Proteínas	19 g
Grasas totales	28 g
Grasas saturadas	11 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	0 g
Azúcares	0 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	1270 mg



Figura 3.5 Sello precautorio de Tocino.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>100 \text{ cm}^2$ y $\leq 200 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Panceta de cerdo, sal.

El producto cárnico curado y salado mostró tener un alto contenido de grasa y contenido energético, puesto que las grasas totales que contiene el producto pertenecen al 78.8 % del contenido energético, por lo que se recomienda que los cortes de la tocineta se hagan con la menor cantidad posible de grasa para disminuir este nutrimento en el producto. Pero a pesar de este alto contenido de grasa no se hace merecedor de los sellos precautorios y “Exceso grasas saturadas” porque este contenido no pertenece a un ingrediente adicionado, sino viene de manera natural en el corte del producto. Pero por la sal añadida al producto y estar por arriba de los límites permitidos se hace merecedor del sello precautorio “Exceso sodio” y “Exceso calorías” (Véase Figura 3.5).

3.1.1.4 Productos cárnicos curados y cocidos.

Tabla 3.8 Declaración nutrimental de Lomo ahumado.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2.5	Por 100 g
Contenido energético	170 kcal (730 kJ)
Proteínas	28 g
Grasas totales	6 g
Grasas saturadas	3 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	2 g
Azúcares	0 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	490 mg



Figura 3.6 Sello precautorio de Lomo ahumado.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>100 \text{ cm}^2$ y $\leq 200 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Lomo de cerdo, sal.

El producto cárnico curado y cocido se encuentran en la misma condición que los productos cárnicos crudos y salados en cuestión de la cantidad de sellos precautorios, este producto contiene el sello precautorio “Exceso sodio” (Véase Figura 3.6) por lo que se puede llegar a realizar la misma propuesta de ajuste para la disminución de estos nutrimentos críticos.

3.1.2 Productos Lácteos.

3.1.2.1 Quesos Frescos.

Tabla 3.9 Declaración nutrimental de Queso Panela de leche de vaca.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 5	Por 100 g
Contenido energético	300 kcal (1267 kJ)
Proteínas	17 g
Grasas totales	26 g
Grasas saturadas	18 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	2 g
Azúcares	2 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	420 mg
Calcio	850 mg (95% VRN)



Figura 3.7 Sello precautorio de Queso panela.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>100 \text{ cm}^2$ y $\leq 200 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Leche pasteurizada de vaca, sal yodada, cuajo

Tabla 3.10 Declaración nutrimental de Queso Fresco de leche de vaca.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 5	Por 100 g
Contenido energético	250 kcal (1043 kJ)
Proteínas	14 g
Grasas totales	21 g
Grasas saturadas	14 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	2 g
Azúcares	2 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	410 mg
Calcio**	720 mg (80% VRN)



Figura 3.8 Sello precautorio de Queso fresco.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>100 \text{ cm}^2$ y $\leq 200 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Leche pasteurizada de vaca, sal yodada, cuajo

Los quesos frescos presentan alto contenido de grasa y grasa saturada, esto se debe a la naturaleza de la leche del bovino que contiene un alto contenido de grasas saturadas de manera natural, en el mismo caso de la carne un factor controlable puede ser la alimentación del mamífero, pero no se puede disminuir en su totalidad porque se encuentra de manera natural por el metabolismo del mamífero y esta grasa saturada se le confiere a la leche. De la misma manera en estos tipos de quesos durante su elaboración se utiliza de manera directa la leche del bovino sin realizar un proceso de normalización previo a su uso, se podría sugerir que para

estos productos se reduzca el contenido de grasa con una normalización de leche a un 3% de grasa animal para reducir el contenido dentro del producto y bajar el contenido energético del mismo (Figura 3.7). En el caso del sello “Exceso sodio” (Véase Figura 3.7 y 3.8), este se debe al proceso de salado que se realiza en el producto para conferir sabor, por lo que se sugiere que se realice un cambio en la proporción de sales de sodios y el proceso de salado, integrando otras sales que confieran sabor salado (cloruro de potasio).

3.1.2.2 Quesos y productos acidificados.

Tabla 3.11 Declaración nutrimental de Queso Boursin Hierbas Finas con ajo.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2	Por 100 g
Contenido energético	190 kcal (810 kJ)
Proteínas	13 g
Grasas totales	17 g
Grasas saturadas	13 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	4 g
Azúcares	3 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	2 g
Sodio	670 mg
Calcio**	76 mg (10% VRN)



Figura 3.9 Sello precautorio de Queso Boursin Hierbas Finas con ajo.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>30 \text{ cm}^2$ a $\leq 40 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: leche de cabra pasteurizada, sal yodada, mezcla de especias, cultivo láctico, cuajo.

Tabla 3.12 Declaración nutrimental de Queso Boursin Cenizas.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2	Por 100 g
Contenido energético	250 kcal (1029 kJ)
Proteínas	13 g
Grasas totales	20 g
Grasas saturadas	15 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	4 g
Azúcares	2 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	670 mg
Calcio**	79 mg (10% VRN)



Figura 3.10 Sello precautorio de Queso Boursin Cenizas.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>30 \text{ cm}^2$ a $\leq 40 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Leche de cabra pasteurizada, sal yodada, ceniza, cultivo láctico, cuajo.

Tabla 3.13 Declaración nutrimental de Queso Boursin Chipotle.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2	Por 100 g
Contenido energético	190 kcal (900 kJ)
Proteínas	12 g
Grasas totales	17 g
Grasas saturadas	13 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	4 g
Azúcares	3 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	6 g
Sodio	770 mg
Calcio**	76 mg (10% VRN)



Figura 3.11 Sello precautorio de Queso Boursin Chipotle.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>30 \text{ cm}^2$ a $\leq 40 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Leche de cabra pasteurizada, chipotle, sal yodada, cultivo láctico, cuajo.

Tabla 3.14 Declaración nutrimental de Queso Boursin Ajonjolí.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2	Por 100 g
Contenido energético	250 kcal (1120 kJ)
Proteínas	14 g
Grasas totales	21 g
Grasas saturadas	16 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	6 g
Azúcares	3 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	3 g
Sodio	730 mg
Calcio**	78 mg (10% VRN)



Figura 3.12 Sello precautorio de Queso Boursin Ajonjolí.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>30 \text{ cm}^2$ a $\leq 40 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Leche de cabra pasteurizada, sal yodada, ajonjolí, cultivo láctico, cuajo.

Tabla 3.15 Declaración nutrimental de Queso Boursin Natural.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2	Por 100 g
Contenido energético	250 kcal (1130 kJ)
Proteínas	13 g
Grasas totales	20 g
Grasas saturadas	15 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	4 g
Azúcares	2 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	690 mg
Calcio**	91 mg (10% VRN)



Figura 3.13 Sello precautorio de Queso Boursin Natural.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>30 \text{ cm}^2$ a $\leq 40 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Leche de cabra pasteurizada, sal yodada, cultivo láctico, cuajo.

Tabla 3.16 Declaración nutrimental de Crema acidificada.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2.5	Por 100 g
Contenido energético	520 kcal (2140 kJ)
Proteínas	2 g
Grasas totales	56 g
Grasas saturadas	37 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	2 g
Azúcares	2 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	80 mg
Calcio**	97 mg (10% VRN)



Figura 3.13 Sello precautorio de Crema acidificada.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>30 \text{ cm}^2$ a $\leq 40 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Crema de leche de vaca pasteurizada, cultivo láctico, sal.

En el caso de los quesos y productos acidificados, todos contienen el mismo sello que los quesos frescos: “Exceso de sodio” (véase Figura 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13), se recomienda realizar el mismo cambio de sodio en el caso exclusivo de los quesos. La crema no contiene sellos precautorios, porque en la elaboración de este tipo de producto se realiza únicamente con un ingrediente y no se adiciona una grasa extra, por lo tanto, este producto no puede contener sellos precautorios de acuerdo con la norma, pero por la cantidad de grasa del producto contiene un alto contenido calórico, por lo que se sugiere que se estandarice el contenido por la grasa para que la grasa disminuya y el contenido energético baje en este tipo de producto.

3.1.2.3 Queso pasta cocida.

Tabla 3.17 Declaración nutrimental de Queso Oaxaca de leche de vaca.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 5	Por 100 g
Contenido energético	300 kcal (1270 kJ)
Proteínas	22 g
Grasas totales	21 g
Grasas saturadas	15 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	7 g
Azúcares	6 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	760 mg



Figura 3.14 Sello precautorio de Queso Oaxaca.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>100 \text{ cm}^2$ y $\leq 200 \text{ cm}^2$

Calcio**	670 mg (75% VRN)
----------	---------------------

Lista de Ingredientes: Leche de vaca, sal yodada, cuajo.

El queso de pasta cocida se sugiere que realice la normalización de la grasa de leche a 3%, para disminuir el contenido de grasa total en este producto, el porcentaje del valor energético de la grasa es elevado (61.9% del valor energético), y al disminuir este nutriente traerá como consecuencia la baja del contenido de grasa saturada y por consiguiente el valor energético de este producto. Además de la modificación de las cantidades de cloruro de sodio durante la salazón de producto que este último nutriente otorgaría el sello “Exceso sodio” por ser el único ingrediente que se agrega (véase Figura 3.13), la cantidad de grasa saturada y contenido energético no se requiere agregar un sello precautorio puesto que, por tratar de un producto lácteo, su única fuente de grasa vendría de la leche y no de otra fuente ajena a esta y no sería contabilizada para el etiquetado.

3.1.2.4 Quesos madurados.

Tabla 3.18 Declaración nutrimental de Queso Cheddar.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 5	Por 100 g
Contenido energético	410 kcal (1690 kJ)
Proteínas	19 g
Grasas totales	35 g
Grasas saturadas	24 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	4 g
Azúcares	3 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	880 mg
Calcio**	110 mg (10% VRN)

Lista de Ingredientes: Leche de vaca pasteurizada, sal yodada, aceite de linaza, cloruro de calcio, cultivo láctico, cuajo.



Figura 3.15 Sello precautorio de Queso Cheddar.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: >100 cm² y ≤200 cm²

Tabla 3.19 Declaración nutrimental de Queso Tipo Manchego leche de borrega.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2.5	Por 100 g
Contenido energético	440 kcal (1830 kJ)
Proteínas	30 g
Grasas totales	33 g
Grasas saturadas	22 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	6 g
Azúcares	6 g
Azúcares añadidos	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	1810 mg
Calcio**	538 mg (60% VRN)



Figura 3.16 Sello precautorio de Queso Manchego.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición:	
250 g	>60 cm ² a ≤ 100 cm ²
300 g	>100 cm ² a ≤ 200 cm ²

Lista de Ingredientes: Leche de borrega pasteurizada, sal yodada, cultivo láctico, cuajo.

Los quesos madurados comparten el sello precautorio “Exceso de sodio. El sodio utilizado en el proceso de salado además de impartir sabor al queso se realiza como método de conservación, ya que estos quesos pasan por un proceso de maduración y ayudan a disminuir el contenido de bacterias u hongos contaminantes. En el mismo caso de los quesos frescos se sugiere cambiar las proporciones de sales de sodio que se agregan y adicionar otros tipos de sales de potasio para disminuir los niveles de este nutrimento crítico.

3.1.2.5 Productos lácteos fermentados, endulzados o tipo postre.

Tabla 3.20 Declaración nutrimental de Cajeta de leche de cabra.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2.5	Por 100 g
Contenido energético	360 kcal (1540 kJ)
Proteínas	9 g
Grasas totales	10 g
Grasas saturadas	7 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	59 g
Azúcares	59 g
Azúcares añadidos	47 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	120 mg
Calcio**	87 mg (10% VRN)



Figura 3.15 Sello precautorio de Cajeta de leche de cabra.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: >100 cm ² y ≤200 cm ²
--

Lista de Ingredientes: Leche de cabra, Azúcar añadido (Sacarosa), Glucosa, Bicarbonato de sodio, Canela.

Tabla 3.21 Declaración nutrimental de Yogurt de leche de Cabra con fruta (Fresa).

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2.5	Por 100 mL
Contenido energético	110 kcal (460 kJ)
Proteínas	3 g
Grasas totales	3 g
Grasas saturadas	2 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	18 g
Azúcares	16 g
Azúcares añadidos	14 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	65 mg
Calcio**	87 mg (10% VRN)



Figura 3.18 Sello precautorio de Yogurt de fresa.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición:	
250 g	>40 cm ² a ≤ 60 cm ²
500 g	>60 cm ² a ≤ 100 cm ²
1000 g	>100 cm ² y ≤200 cm ²

Lista de Ingredientes: Leche de cabra, Mermelada de fresa (Azúcares añadidos (jarabe de maíz, Sacarosa), Fresa, Ácido cítrico, pectina, benzoato de sodio), Azúcares añadidos (Sacarosa).

Tabla 3.22 Declaración nutrimental de Yogurt de leche de Cabra con fruta (Durazno).

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2.5	Por 100 mL
Contenido energético	100 kcal (410 kJ)
Proteínas	3 g
Grasas totales	3 g
Grasas saturadas	2 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	14 g
Azúcares	12 g
Azúcares añadidos	10 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	45 mg
Calcio**	100 mg (10% VRN)



Figura 3.19 Sello precautorio de Yogurt de durazno.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición:	
250 g	>40 cm ² a ≤ 60 cm ²
500 g	>60 cm ² a ≤ 100 cm ²
1000 g	>100 cm ² y ≤200 cm ²

Lista de Ingredientes: Leche de cabra, Durazno, Azúcares añadidos (Sacarosa)

Tabla 3.23 Declaración nutrimental de Flan de leche de vaca.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2.5	Por 100 g
Contenido energético	110 kcal (480 kJ)
Proteínas	3 g
Grasas totales	3 g
Grasas saturadas	2 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	20 g
Azúcares	19 g
Azúcares añadidos	14 g
Fibra dietética	Menos de 1 g
Sodio	105 mg
Calcio**	73 mg (10% VRN)



Figura 3.20 Sello precautorio de Flan de leche de vaca.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>30 \text{ cm}^2$ a $\leq 40 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Leche, preparado de flan (azúcar, carragenina, saborizante artificial de vainilla y colorantes artificiales (**Tartrazina** y Rojo Allura AC)), azúcar añadidos (sacarosa)

Tabla 3.24 Declaración nutrimental de Flan de leche de cabra.

Declaración nutrimental	
Porciones por envase: Aprox. 2.5	Por 100 g
Contenido energético	120 kcal (490 kJ)
Proteínas	3 g
Grasas totales	3 g
Grasas saturadas	2 g
Grasas trans	0 mg
Hidratos de carbono disponibles	20 g
Azúcares	19 g
Azúcares añadidos	14 g
Fibra dietética	Menos de 1 g
Sodio	50 mg
Calcio**	97 mg (10% VRN)



Figura 3.21 Sello precautorio de Flan de leche de cabra.

Tamaño sugerente de área de la superficie principal de exhibición: $>30 \text{ cm}^2$ a $\leq 40 \text{ cm}^2$

Lista de Ingredientes: Leche de cabra, preparado de flan (azúcar, carragenina, saborizante artificial de vainilla y colorantes artificiales (**Tartrazina** y Rojo Allura AC)), azúcar añadidos (sacarosa)

Los productos lácteos fermentados, endulzados o tipo postre, contienen el sello “Exceso azúcares” se podría sugerir la disminución de azúcares agregados y solo dejar fermentar con los azúcares disponibles de la leche del animal, además de añadir edulcorantes naturales o artificiales aceptados por los acuerdos de uso de aditivos para este tipo de productos, poniendo su correspondiente advertencia de uso de edulcorantes; exceptuando la cajeta ya que es necesario agregar azúcares

para que se realice la correcta reacción de Maillard en el producto y por este alto contenido de este nutriente se adiciona la advertencia de exceso de calorías.

3.2 Reformulación de productos cárnicos y lácteos.

Posteriormente al análisis que se realizó en el apartado anterior se sugiere a realizar propuestas para la reformulación de productos cárnicos y lácteos donde compartan características en el proceso de elaboración del producto y tengan los mismos problemas en exceso de nutrientes críticos para poder disminuir estos y eliminar una advertencia en el producto. En la Tabla 3.25 se observa todos los cambios en la formulación y proceso a adicionar o cambiar para disminuir la cantidad de sellos precautorios en cada producto, cada consideración se hace de manera teórica de acuerdo con los ingredientes adicionados y el impacto que incrementa el nutriente crítico.

Tabla 3.25 Cambios en formulación y procesos a adicionar en productos cárnicos y lácteos.

Producto	Exceso de nutriente crítico.	Proceso que se modifica o adiciona.	Reformulación	Cambio en nutrientes críticos teóricos	
				Antes	Después*
Productos cárnicos.					
Chorizo pibil	Sodio	Mezclado	3.7 g de cloruro de sodio por kilogramo de carne de cerdo	1280 mg /100 g	250 mg/100 g de carne para chorizo
Chorizo verde	Sodio	Mezclado		1550 mg /100 g	
Chorizo español	Sodio	Mezclado		1370 mg/100 g	
Salchicha Toulouse	Sodio	Mezclado	6.65 g de cloruro de sodio por kilogramo de carne de cerdo.	460 mg /100 g	280 mg/100 g de salchicha Toulouse
Lomo ahumado	Sodio	Curado/salado	3 g de cloruro de sodio por kilogramo de lomo de cerdo.	490 mg	270 mg/100 g lomo ahumado
Tocino	Sodio	Curado/salado	2.7 g de cloruro de sodio por kilogramo de panceta.	1270 mg/100 g	270 mg/100 g tocino
Productos lácteos					
Queso Panela	Sodio	Salado	6.1 g de cloruro de sodio por kilogramo de cuajada	420 mg/ 100 g queso	270 mg/100 g queso
	Grasa	Estandarización	3% de grasa en leche	26 g /100 g queso	21.4 g /100 g queso
Queso Fresco	Sodio	Salado	6.1 g de cloruro de sodio por kilogramo de cuajada	410 mg/ 100 g queso	270 mg/100 g queso
	Grasa	Estandarización	3% de grasa en leche	21 g/ 100 g queso	17.6 g/ 100 g queso
Queso Boursin Hierbas finas	Sodio	Salado	6.3 g de cloruro de sodio por kilogramo de pasta boursin	670 mg/100 g queso boursin	255 mg/ 100 g pasta boursin

Tabla 3.25 Cambios en formulación y procesos a adicionar en productos cárnicos y lácteos. (continuación)

Queso Boursin hierbas finas	Grasa	Estandarización	3% de grasa en leche	17 g/ 100 g queso boursin	12.5 g / 100 g pasta boursin
Queso Boursin Cenizas	Sodio	Salado	6.3 g de cloruro de sodio por kilogramo de pasta boursin	670 mg/ 100 g queso boursin	255 mg/ 100 g pasta boursin
	Grasa	Estandarización	3% de grasa en leche	20 g/ 100 g queso boursin	12.5 g / 100 g pasta boursin
Queso Boursin Chipotle	Sodio	Salado	6.3 g de cloruro de sodio por kilogramo de pasta boursin	770 mg/ 100 g queso boursin	255 mg/ 100 g pasta boursin
	Grasa	Estandarización	3% de grasa en leche	17 g/ 100 g queso boursin	12.5 g / 100 g pasta boursin
Queso Boursin Ajonjolí	Sodio	Salado	6.3 g de cloruro de sodio por kilogramo de pasta boursin	730 mg /100 g queso boursin	255 mg/ 100 g pasta boursin
	Grasa	Estandarización	3% de grasa en leche	21 g/ 100 g queso boursin	12.5 g / 100 g pasta boursin
Queso Boursin Natural	Sodio	Salado	6.3 g de cloruro de sodio por kilogramo de pasta boursin	690 mg/ 100 g queso boursin	255 mg/ 100 g pasta boursin
	Grasa	Estandarización	3% de grasa en leche	20 g/ 100 g queso boursin	12.5 g / 100 g pasta boursin
Queso Oaxaca	Sodio	Salado	6.8 g de cloruro de sodio por kilogramo de cuajo	760 mg /100 g queso Oaxaca	270 mg / 100 g queso Oaxaca
	Grasa	Estandarización	3% de grasa en leche	21 g /100 g queso Oaxaca	12.4 g/ 100 g queso Oaxaca
Queso Cheddar	Sodio	Salado	10 g de cloruro de sodio por kilogramo de pasta para queso Cheddar	744 mg/ 100 g queso Cheddar	500 mg/ 100 g queso Cheddar
Queso tipo Manchego	Sodio	Salado	10.9 g de cloruro de sodio por kilogramo de pasta para queso tipo manchego	1810 mg/ 100 g queso tipo manchego	550 mg/ 100 g queso tipo manchego
Yogurt con fruta (Fresa o durazno)	Azúcares añadidos	Mezclado	Optar por el uso de una conserva de fruta light o elaboración con fruta natural.	14 g/100 g yogurt con fruta	No medido
	Grasa	Estandarización	3% de grasa en leche	3.28 g / 100 g de yogurt	2.46 g / 100 g de yogurt
Crema acidificada	Grasa	Estandarización	18-25 % de grasa en crema	56 g/ 100 g de crema (504 kcal)	18-25 g / 100 g de crema (178-241 kcal de la grasa)
Cajeta	Grasa	Estandarización	3% de grasa en leche	10.3 g / 100 g cajeta	7.7 g / 100 g cajeta

Tabla 3.25 Cambios en formulación y procesos a adicionar en productos cárnicos y lácteos. (continuación)

Flan de leche de vaca o cabra	Azúcares añadidos	Mezclado	Optar por un concentrado de flan light	14 g / 100 g flan	4.3 g/ 100 g flan**
	Grasa	Estandarización	3% de grasa en leche	Vaca: 3.1 g/ 100 g flan Cabra: 3.84 g / 100 g flan	2.88 g/ 100 g flan
*Son datos aproximados y teóricos para la reformulación de productos.					
** Datos proporcionados por etiqueta de flan D'gari sabor vainilla light.					
	Parte del proceso modificado para la disminución de nutrientes críticos				
	Parte del proceso adicionada para la disminución de nutrientes críticos.				

3.2.1 Estandarización en ingredientes base.

Leche.

Se recomienda realizar el proceso de estandarización de grasa a la leche de bovino y caprino; estandarizando el contenido de grasa total a un 3 % de grasa, esto disminuirá el aporte calórico al producto y habrá una disminución en el contenido de grasa saturada del producto, siendo que algunos de los productos que contengan la advertencia “Exceso calorías” con la leche estandarizada este sello desaparecerá. Este proceso quedara exento en productos como quesos maduros y crema, ya que estos productos requieren la cantidad de grasa para otorgar características específicas en sabor y textura del producto a elaborar.

3.2.2 Productos cárnicos.

3.2.2.1 Productos cárnicos frescos embutidos y no embutidos, crudos y curados.

Salchicha Toulouse y Chorizo

Para el proceso de elaboración de cualquier tipo de embutido como son el chorizo y la salchicha Toulouse que se muestra en la Figura 4.1, a continuación, se describirá cada operación unitaria del proceso:

Lavado: Se realiza un lavado general con agua potable de la materia prima para retirar sangre o exceso de alguna parte de la canal que no se utilice.

Picado/Molido: Se procede a hacer el molido de la carne y grasa por separado en un molino para carne usando una pacha de 6 mm de abertura.

Mezclado: En un mezclador se adiciona la carne a procesar perteneciente al 80% del producto final y la grasa perteneciente al 20% de producto final con el resto de los ingredientes (preparaciones de chile, sal, condimentos, etc.) se realiza el

mezclado durante 3 min o hasta obtener una pasta cohesiva y emulsionada, mantener la pasta a temperaturas inferiores a los 10 °C.

Refrigeración: Se deja reposar la pasta cárnica durante 24h a temperatura entre los 4 a 10°C en un recipiente cubierto con papel aluminio.

Embutido: Se utiliza una embutidora para embutir la pasta en tripas sintéticas o naturales de un diámetro apropiado. La tripa debe estar previamente hidratada en un vaso con agua potable durante 3 minutos antes de ser utilizada. El atado del producto se realiza con un hilo cáñamo en porciones deseadas dependiendo el producto.

Limpeza: Se realiza la limpieza de todas estas tiras ya embutidas para retirar pasta cubierta en el exterior de la tripa.

Secado (Chorizos): El producto se cuelga en una cámara a temperatura entre 10-15 °C y humedad relativa de 90 a 95% durante 24 h para secar el producto.

Almacenamiento: Se almacena el producto terminado en cámara de refrigeración (4 °C) durante su almacenamiento, su transporte y posterior punto de venta.

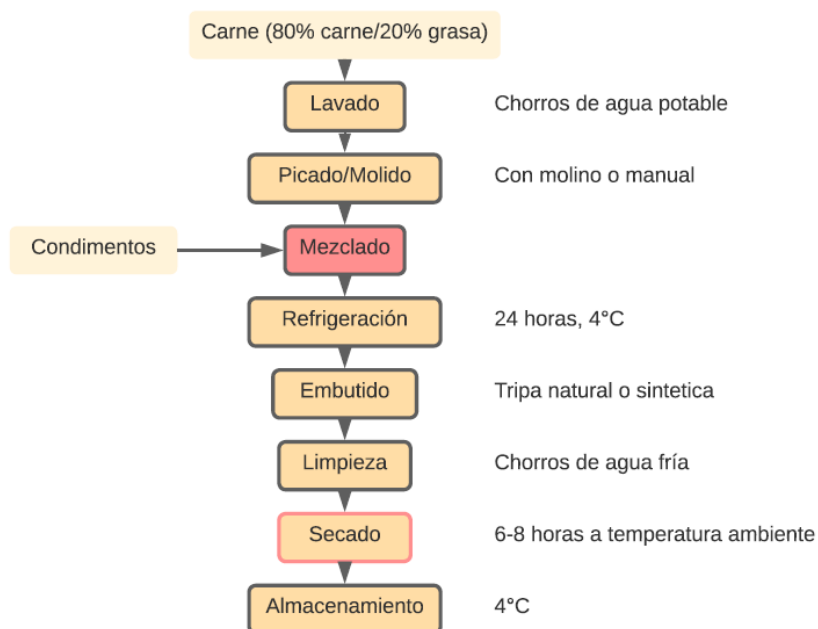


Figura 4.1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de chorizo y salchicha Toulouse.
(Color rojo: Parte del proceso a modificar, Contorno rojo: punto crítico en el proceso)

Para poder disminuir el contenido de sodio presente en la salchicha Toulouse, el sodio se encuentra en cloruro de sodio en un porcentaje del 39% y se agrega para dar el sabor salado al producto. Se agregan 20 g de la sal por cada kilogramo de carne, dando un total de 780 mg de sodio adicionado por cada 100 g de carne, siendo la carne correspondiente al 80 % del producto final, en contenido final de sodio sería de 621 mg por cada 100 g de salchicha Toulouse. Además, se suma el contenido de sodio presente de la carne de cerdo que en promedio es de 62 mg por 100 g de carne de cerdo (USDA, 2019), por lo que el contenido de sodio de la carne en la salchicha Toulouse sería de 50 mg de sodio por cada 100 g de salchicha Toulouse. Por lo que se tiene que reducir la cantidad de sal que se adiciona a la carne siendo correspondiente a 210 mg que sería equivalente al 70 % al estándar mencionado por la norma. Para que el total de sodio adicionado sea equivalente al 70 % del estándar se requiere 0.53 g de cloruro de sodio por cada 100 g de salchicha Toulouse, que finalmente se adicionaría 7.6 g de cloruro de sodio por cada kilogramo de carne de cerdo. Para compensar la pérdida de cloruro de sodio que otorga sabor se puede agregar 2 g de cloruro de potasio bajo las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) (DOF, 2012), para mantener el sabor salado en la salchicha Toulouse.

En el caso del chorizo se realiza el mismo procedimiento de agregar 20 g de sal por cada 100 g de carne, siendo este porcentaje correspondiente al 80% de la formulación del producto, teniendo una concentración final de sodio de 630 mg de sodio por 100 g de pasta para chorizo, este contenido se ve aumentado por la pérdida del 18% de humedad en promedio, subiendo a una concentración de 768 mg de sodio por cada 100 g de chorizo seco, adicionando el sodio proveniente de la carne de cerdo que subiría de 62 mg de sodio por 100 g pasta para chorizo a 76 mg de sodio por 100 g de chorizo seco. Por lo que se tiene que disminuir la concentración de sodio adicionada por debajo del 65% del estándar marcado por la norma (195 mg de sodio/ 100 g de producto sólido), ya que el porcentaje restante estaría dado por la carne y el adobo que se marina la carne. Para disminuir a esta cantidad se tiene que considerar que los 195 mg de sodio se encuentran en 100 g de producto final seco, por lo que se debe de adicionar a la pasta 147 mg de sodio

por 100 g de pasta de chorizo, finalmente adicionado 0.40 g de sal por cada 100 g de producto o 4.1 g de sal por cada kilogramo de carne de cerdo, considerando que la carne se adiciona en un 80% de la formulación. Además, se debe preparar el adobo para condimentar y dar color característico del chorizo sin adición extra de sodio. Para compensar la pérdida de cloruro de sodio en cuestión de sabor se puede agregar 1.3 g de cloruro de potasio bajo las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) (DOF, 2012), para mantener el sabor salado en el chorizo.

La cantidad de grasa saturada adicionada no se puede reducir, ya que, por el origen del tipo de grasa, la grasa saturada naturalmente posee un porcentaje de grasa animal por el metabolismo de los animales sin que se pueda disminuir; además de que la grasa contenida en el producto es necesaria para crear esa textura deseada y tiene que tener esa cantidad por los atributos propios del producto de tratarse de un producto cárnico emulsionado, por lo que tampoco puede reducir en contenido de grasa en la salchicha Toulouse y chorizo.

Carne enchilada y al pastor.

El proceso de elaboración de carnes enchilada o marinada se realiza como se muestra en la Figura 4.2, realizando las siguientes operaciones unitarias:

Lavado: Se realiza un lavado general con agua potable de la materia prima para retirar sangre o exceso de alguna parte de la canal que no se utilice.

Rebanado/corte: Se realiza cortes a la carne de tal manera que tenga la forma de sabana y se pueda realizar el especiado y marinado posterior.

Mezclado: Se adiciona a la carne el marinado posterior para que la carne adquiera el sabor característico al igual los ingredientes para la conservación de la carne.

Almacenamiento: El producto terminado se empaca y se mantiene en refrigeración (4 a 7°C) durante su almacenamiento, transporte y punto de venta.

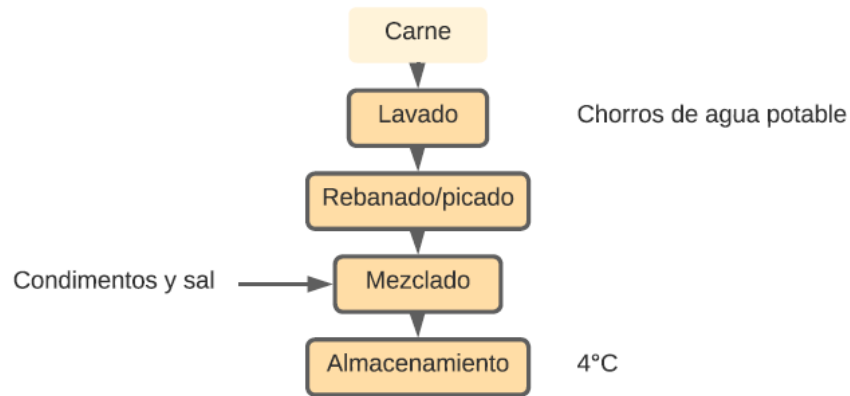


Figura 4.2. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de carne enchilada y al pastor.

Por el tipo de producto que se está tratando la carne contiene grasa y por lo consiguiente grasa saturada, pero esta no es adicionada al producto por lo que no se hace merecedor de sello precautorio “Exceso grasas saturadas” y no es necesario que se haga alguna modificación a el proceso de elaboración de las carnes marinadas (carne al pastor y enchilada).

3.2.2.2 Productos cárnicos crudos curados.

Tocino.

El proceso de elaboración se ve ilustrado en la Figura 4.3, a continuación, se detallará cada operación unitaria para la elaboración de tocino:

Limpieza: Se realiza lavados con agua potable a la pieza de carne y se retira la grasa en exceso del exterior de la pieza para disminuir el contenido de grasa presente en el producto final.

Curado: Se realiza el proceso de curado de la carne por el método seco, se adiciona 2 g de sal de cura a la carne y se masajea para asegurar la homogeneidad en el corte, posteriormente se adiciona la carne en sal para que se deshidrate y se conserve.

Refrigeración: Se realiza el reposo de la carne en refrigeración a 4°C por un tiempo de 12 horas, para que los componentes adicionados se establezcan en la carne.

Limpieza: Se retira el exceso de sal con chorros de agua potable. Y se procede a colgar en ganchos para escurrir el exceso de agua absorbido.

Ahumado: Se mete a la cámara de ahumado a una temperatura de con una humedad relativa de durante un tiempo de, este paso es crítico el control de la humedad relativa, tiempo y temperatura de humedad porque estos parámetros intervienen en los cambios de la humedad final del producto al tener una menor humedad se tendría una mayor concentración de sólidos y por consiguiente incrementa más los nutrientes críticos del producto.

Almacenamiento: Se almacena el producto terminado en cámara de refrigeración (4 a 7°C) durante su almacenamiento, su transporte y posterior punto de venta.

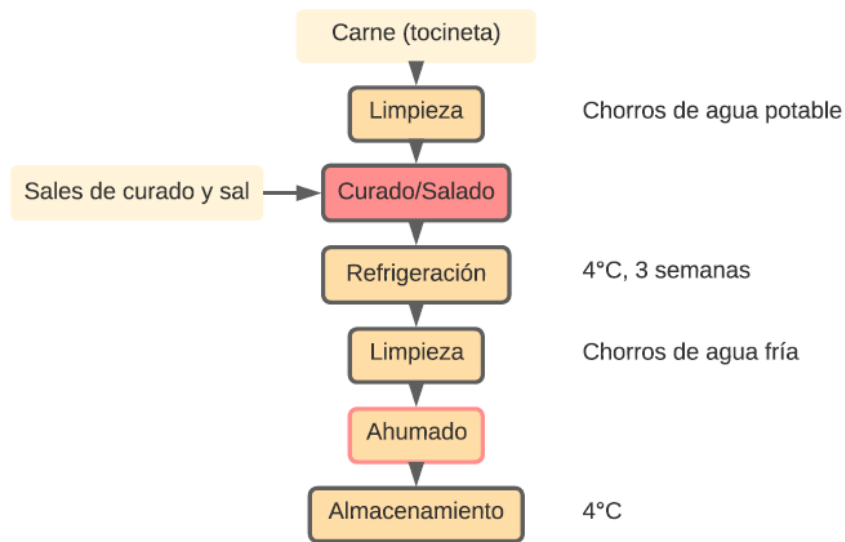


Figura 4.3 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de tocino. (Color rojo: Parte del proceso a modificar, Contorno rojo: punto crítico en el proceso)

Para el sello precautorio “Exceso sodio” en el mismo caso que los otros productos cárnicos se agrega sal de cura que contiene una mezcla de nitrato de sodio y cloruro de sodio, aportando 76.3 mg de sodio por 2 g de sal de cura teóricamente por cada kilogramo de panceta. Considerado que durante el proceso de ahumado de la panceta pierde 11.8% de humedad. Considerando esto, el contenido de sodio en tocino por la sales de cura sería de 86 mg por 100 g de tocino, adicionando el sodio proveniente de la carne de cerdo (USDA, 2019) que subiría de 62 mg de sodio por 100 g de panceta a 70 mg de sodio por 100 g de tocino. Para poder disminuir el contenido de sodio se necesita cambiar el proceso de curado por un método de

inyección, para llegar al rango de 270 mg de sodio (90% de sodio marcado por la NOM-051-SFCI/SSA1-2010) tendría que adicionar 100 mg de cloruro de sodio por cada 100 g de tocino. Por lo cual sería un equivalente de 88.2 mg de sodio por cada 100 g de panceta o 2.2 g de cloruro de sodio por cada kilogramo de panceta, adicionando 1.5 g de cloruro de potasio bajo las BPF (DOF, 2012), para que el producto adquiriera sabor salado y compense el contenido de cloruro de sodio que se disminuyó.

A pesar de este contenido en sodio no aporta sabor salado en el producto se puede optar a que cada porción de tocino (30 g de tocino) contenga por lo máximo 200 mg de sodio, considerando que cada persona se coma por lo menos una porción de tocino en su dieta, el contenido de sal aumentaría de 667 mg de sodio por cada 100 g de tocino. Por lo que se adicionaría 518 mg de sodio por cada 100 g de panceta menos la parte que concede la sal de cura tendría que adicionar, se agregaría 1.1 g de cloruro de sodio por cada 100 g de panceta o 11.2 g de cloruro de sodio por cada kilogramo de panceta. Colocando de igual manera la advertencia del sello “Exceso sodio”, pero reducido en sodio en comparación con las marcas comerciales.

El alto contenido energético del producto se puede disminuir si se procura que el corte de tocino contenga una cantidad más reducida de grasa menor a 22 g por cada 100 g de producto, con este límite el producto bajaría su contenido energético a 274 kcal por cada 100 gramos de tocino. De igual manera al reducir la cantidad de grasa presente en el tocino reducirá el contenido de grasas saturadas.

3.2.2.3 Productos cárnicos curados y cocidos.

Lomo ahumado.

Para la elaboración de lomo ahumado ilustrado en la Figura 4.4 se realiza las siguientes operaciones unitarias en el proceso:

Limpieza: Se realiza la limpieza de la pieza con chorros de agua potable y se retira grasa exterior de la pieza para disminuir los niveles de grasa en el producto.

Curado/Salado: Se realiza el proceso de curado de la carne por el método seco, se adiciona 2 g de sal de cura a la carne y se masajea para asegurar la

homogeneidad en el corte, posteriormente se adiciona la carne en sal para que se deshidrate y se conserve.

Refrigeración: Se realiza el reposo de la carne en refrigeración a 4°C por un tiempo de 12 horas, para que los componentes adicionados se estabilicen en la carne.

Limpieza: Se retira el exceso de sal con chorros de agua potable. Y se procede a colgar en ganchos para escurrir el exceso de agua absorbido.

Ahumado: Se mete a la cámara de ahumado a una temperatura de con una humedad relativa de durante un tiempo de, este paso es crítico el control de la humedad relativa, tiempo y temperatura de humedad porque estos parámetros intervienen en los cambios de la humedad final del producto al tener una menor humedad se tendría una mayor concentración de sólidos y por consiguiente incrementa más los nutrientes críticos del producto.

Almacenamiento: Se almacena el producto terminado en cámara de refrigeración (4 a 7°C) durante su almacenamiento, su transporte y posterior punto de venta.

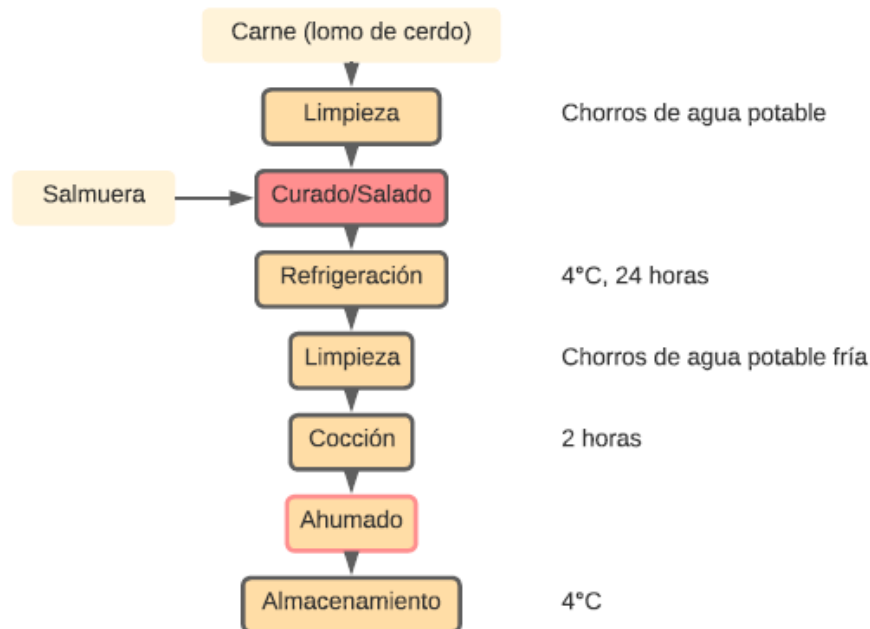


Figura 4.4 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de lomo ahumado. (Color rojo: Parte del proceso a modificar, Contorno rojo: punto crítico en el proceso)

Para disminuir el sodio presente en el lomo ahumado y quitar el sello “Exceso sodio”, se considera que se realiza el proceso de curado de salado, por lo que el contenido se ve afectado por este procedimiento (Véase Figura 4.4), primero el curado de la carne se hace adicionando 2 g de sal de cura que contiene una mezcla de nitrato de sodio y cloruro de sodio que otorga al producto 76.3 mg de sodio por cada 100 g de lomo de cerdo, adicionalmente este producto pierde 7.5% de humedad haciendo que se concentre a 82.5 mg de sodio por cada 100 g de lomo ahumado, adicionando el sodio proveniente de la carne de cerdo (USDA, 2019) que subiría de 62 mg de sodio por 100 g de lomo de cerdo a 67 mg de sodio por 100 g de lomo ahumado. Considerando que se quiere agregar 270 mg pertenecientes al 90% de sodio marcado por la norma, se necesita adicionar 127 mg de sodio por cada 100 g de lomo ahumado siendo equivalente a 117 mg de sodio por cada 100 g de lomo de cerdo o 3 g de cloruro de sodio por cada kilogramo de lomo de cerdo por lo que se recomienda que el método de curado de la carne cambie a un método húmedo y que se inyecte la salmuera preparada con las cantidades exactas de las sales, adicionalmente se puede agregar 1.5 g de cloruro de potasio bajo las BPF (DOF, 2012), solo para conferir el sabor salado que se desea en el producto.

3.2.3 Productos Lácteos.

3.2.3.1 Quesos Frescos.

Queso fresco y panela.

Para la elaboración de Quesos Frescos se ilustra el proceso en la Figura 4.5, a continuación, se muestra el proceso de elaboración (CEPIPSA, 2015):

Recepción/ Análisis: Se realiza las pruebas de plataforma (Temperatura, color, aroma, prueba lactométrica) y de laboratorio (Acidez titulable, pH, prueba de azul de metileno, grasa) para saber la calidad de la leche y saber cuál sería su destino, se mantiene en el tanque de alimentación a temperatura de 4°C hasta su uso.

Estandarización: De acuerdo con la cantidad de grasa medida previamente se realiza el descremado de la leche o adición de grasa para la estandarización de este componente a un 3% para una posterior homogeneización en el homogeneizador para mantener la estabilidad de la leche y no propiciar a una

separación de la grasa, este proceso se realiza a una temperatura de 46°C para la mejor separación de grasa y/o la facilidad de romper los glóbulos de grasa y volverlos más pequeños de acuerdo con la ley de Stokes.

Pasteurización: Se realiza una pasterización LTLT calentado la leche a una temperatura 63°C durante 30 minutos.

Enfriamiento: Se realiza un enfriamiento rápido a una temperatura de 37°C y se adiciona 0.002 a 0.003% de cloruro de sodio para una mejor precipitación de caseínas.

Coagulación: Se adiciona 1 mL de cuajo por cada 10 L de leche o se realiza la prueba de copos caseosos para determinar la viabilidad del cuajo y la cantidad necesaria para la cantidad total de leche a procesar, se adiciona en un vaso con poca agua y se agita, esto para facilitar su dilución en la leche, se mantiene a una temperatura a 39°C durante 30 a 40 minutos hasta formar el cuajo.

Corte: Se realiza el corte de la cuajada con una lira introduciéndola, abarcando toda la superficie, luego se corta verticalmente a la misma distancia de 1 cm, hasta observar un cuadriculado en la superficie de la cuajada.

Desuerado: Se deja reposar 10 minutos después del corte para que se desuere la cuajada. En caso de no existir una buena separación del suero, se puede elevar la temperatura hasta los 42°C para facilitar la expulsión del suero.

Salado: Cuando se obtiene la cuajada se adiciona la sal (10 g por kilogramo de cuajo) y se mezcla perfectamente.

Moldeo y volteo: Se procede a depositar la cuajada en los moldes, a los cuales se la ha colocado una manta, a continuación, se cubre la cuajada con la misma manta y se ejerce una presión con la prensa, esto con la finalidad de quietarle todo el suero. Se realiza tres volteos del queso cada 20 minutos y se deja reposar por 24 h a temperatura ambiente.

Almacenamiento: Se saca del molde, se empaca y se almacena el producto terminado en cámara de refrigeración (4 a 7°C) durante su almacenamiento, su transporte y posterior punto de venta.

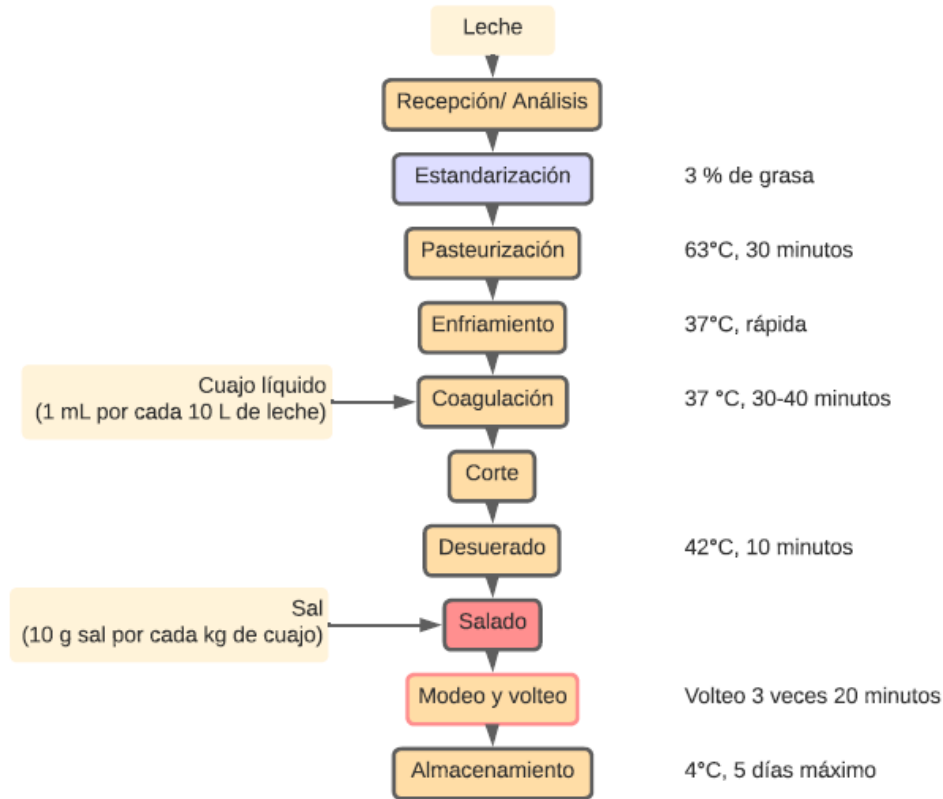


Figura 4.5. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de queso fresco y panela. (Color rojo: Parte del proceso a modificar. Color azul: Parte del proceso que se sugiere agregar, Contorno rojo: punto crítico en el proceso.)

Se recomienda que para disminuir este contenido tener un estándar por debajo de los 270 mg de sodio por 100 g de queso que equivale al 90% del estándar mencionado, cumpliendo con la norma. El sodio correspondiente a la cuajada para la elaboración de queso panela, se considera que el 95% de sodio presente en la leche se filtra junto con el suero de leche disminuyendo el índice a 2.5 mg de sodio por 100 g de leche, adicionalmente para la elaboración de cuajo se tiene una pérdida de 86% de materia por lo que el contenido de sodio sería de 18 mg de sodio por cada 100 g de cuajo de queso panela. Mientras que el sodio contenido en el cuajo de queso fresco sufre una pérdida en la elaboración del 83% de materia por lo que el contenido de sodio sería de 15 mg por cada 100 g de cuajo de queso fresco. La

diferencia en el porcentaje de pérdida de materia se debe a la forma de filtración de la cuajada, en el queso panela se realiza una pequeña presión en el momento de moldear haciendo que el queso libere suero, mientras que el queso fresco no se realiza ninguna presión para la liberación de suero. Durante el moldeo de la pasta en la formación de queso que dura 24 horas a una temperatura de 20°C se pierde un 3% de humedad, por lo que las concentraciones de sodio por la pérdida de humedad no modificarían mucho la concentración (18.5 mg y 15.5 mg de sodio por cada 100 g de queso panela y fresco respectivamente), por lo que se tiene que tomar en cuenta la adición de sodio sería de 250 mg por 100 g de queso aproximadamente, que correspondería a 242 mg de sodio por 100 g de cuajada de queso, que equivale a adicionar 6.1 g de cloruro de sodio por cada kilogramo de pasta de queso. Adicionalmente para conferir el sabor salado que fue perdido por la cantidad de cloruro de sodio que se disminuyó se adicionaría 1.5 g de cloruro de potasio bajo las BPF (DOF, 2012).

Para disminuir el contenido energético en el queso panela y la grasa saturada en ambos productos se sugiere hacer la estandarización de la leche de bovino (Véase Figura 4.5), suponiendo que no hay pérdida de contenido lipídico en el suero que se ve filtrado por la pasta de queso, la mayor cantidad de grasa de la leche se ve atrapada en la pasta de queso, la cantidad de grasa que contendría el queso sería de 3.3 g de grasa por cada 1 litro de leche (Souci et.al, 1989). Considerando que el rendimiento quesero sería de 14 % para queso panela y 17% para queso fresco el porcentaje de grasa perteneciente a este producto sería del 23.5 g y 19.5 g de grasa por cada 100 g de queso panela y fresco respectivamente. Suponiendo de manera teórica la adición de estandarización de la grasa, el contenido de grasa disminuiría a 21.4 g por cada 100 g de queso panela y a 17.6 g por cada 100 g de queso fresco. Por lo que disminuiría en 19 kcal y 17 kcal respectivamente, así haciendo que el queso panela baje a un contenido calórico total de 281 kcal estando por debajo del estándar marcado por la NOM-051-SSA1/SCFI-2010 y eliminando la advertencia del sello correspondiente.

3.2.3.2 Quesos y productos acidificados.

Queso Boursin.

Para la elaboración de Quesos Frescos tipo Boursin que se ilustra el proceso en la Figura 4.6, a continuación, se detalla el proceso de elaboración (CEPIPSA, 2015):

Recepción/ Análisis: Se realiza las pruebas de plataforma (Temperatura, color, aroma, prueba lactométrica) y de laboratorio (Acidez titulable, pH, prueba de azul de metileno, grasa) para saber la calidad de la leche y saber cuál sería su destino, se mantiene en el tanque de alimentación a temperatura de 4°C hasta su uso.

Filtración: Pasa por un filtro o una manta de cielo para retirar cualquier sólido que no debe de estar en la materia prima (paja, metales, natilla, etc.), posteriormente se utiliza la leche filtrada.

Estandarización: De acuerdo con la cantidad de grasa medida previamente se realiza el descremado de la leche o adición de grasa para la estandarización de este componente a un 3% para una posterior homogeneización en el homogeneizador para mantener la estabilidad de la leche y no propiciar a una separación de la grasa, este proceso se realiza a una temperatura de 46°C para la mejor separación de grasa y/o la facilidad de romper los glóbulos de grasa.

Pasteurización: Se realiza una pasterización LTLT calentado la leche a una temperatura 63°C durante 30 minutos.

Coagulación: Se realiza un cuajado mixto. Para el cuajado ácido se realiza una fermentación a 35 °C durante 24 horas con un cultivo liofilizado de *Streptococcus lactis*, *acidulatis* y *cremoris*. A continuación, se añade cuajo enzimático de la leche en una proporción de 0.5 mL por cada 10 L de leche durante 18 a 24 horas.

Corte: El corte de la cuajada se realiza cuando la acidez del suero sea de 60-70 °Dornic. No necesita un corte exhaustivo ya que la cuajada es bastante friable.

Desuerado: Posteriormente se desuera en escurridores para que el suero se elimine, se realiza durante 24 horas.

Salado: Después de la 24 horas se pone la pasta en un recipiente para incorporar la sal de manera directa en una proporción de 20 g de sal por cada kilogramo de cuajada.

Mezclado y moldeo: Después de ser salado la cuajada se añade los ingredientes dependiendo del tipo de queso boursin que se quiere elaborar. Por último, se procede a colocar la pasta en moldes de metal, los cuales darán la apariencia final. Una vez que la pasta este en los moldes, se dejan desuerar por 24 horas a temperatura ambiente y tendrá que voltearse para seguir desuerándose por 24 horas.

Almacenamiento: Finalmente de 48 horas se saca del molde, se empaca y se almacena el producto terminado en cámara de refrigeración (4 a 7°C) durante su almacenamiento, su transporte y posterior punto de venta.

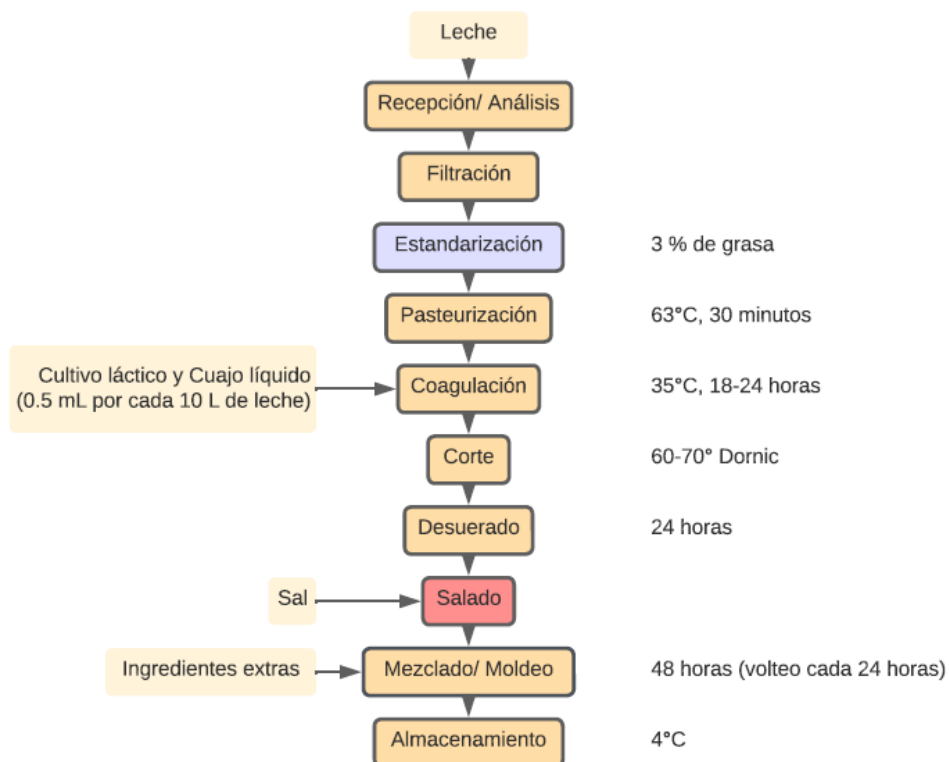


Figura 4.6 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de queso boursin de cabra. (Color rojo: Parte del proceso a modificar. Color azul: Parte del proceso que se sugiere agregar)

Para hacer disminuir el contenido de sodio de los quesos boursin se necesita realizar una modificación en el contenido de cloruro de sodio durante el proceso de salado del producto. Es cierto que para cada queso boursin existe una varianza de contenido de sodio y esto se puede deber a los ingredientes extras que se agregan después del salado, pero se puede estandarizar toda la pasta para elaborar los quesos que tengan una cantidad aproximada del 85% de sodio marcado por la norma (255 mg de sodio) antes de ser mezclado y moldeado el producto final, teniendo como margen 45 mg mg de sodio para llegar al límite establecido por la norma dependiendo el tipo de ingrediente que se desea agregar. El contenido de sodio presente en la pasta por la leche de cabra se ve dado por el porcentaje de sodio que se mantiene después del cuajado, alrededor de 5% de sodio permanece en la pasta cuajada después de ser filtrada, por lo que el contenido de sodio de la leche de cabra presente en la pasta cuajada sería de 2 mg por cada 100 g de leche de cabra. Posteriormente de acuerdo con el rendimiento de la pasta para la elaboración de queso corresponde a 24%, y esto aumentaría el contenido de sodio dentro de la pasta a 8 mg de sodio por cada 100 g de pasta de queso boursin. Para cumplir con el estándar por debajo del 85% de sodio del estándar de la norma se debe agregar 0.63 g de cloruro de sodio por cada 100 g de queso boursin, o 6.3 g de cloruro de sodio por kilogramo de cuajada como máximo (Queso boursin natural), de igual medida se puede agregar 2 g de cloruro de potasio por cada kilogramo de cuajado para que el producto no pierda su sabor salado por la disminución de cloruro de sodio, siempre y sea usando bajo las BPF (DOF, 2012).

Para poder disminuir la cantidad de grasa y grasa saturada dentro del producto se recomienda realizar una estandarización de grasa, tratándose de que la leche que se está utilizando es de cabra el porcentaje de grasa presente se encuentra entre un 4% (Bidot, 2017), el rendimiento de la elaboración de la pasta para queso boursin se encuentra en 24% en referencia con la leche, los productos se encuentran con un contenido de 16.7 g de grasa por cada 100 g de pasta de queso boursin; al normalizar la leche a un 3% el contenido de grasa disminuiría a 12.5 g de grasa por cada 100 g de pasta de queso boursin, se adiciona al contenido de grasa la cantidad de grasa que corresponde a cada ingrediente aumentando el contenido entre 1-2 g

de grasa, al disminuir el contenido de grasa en 4 g, de la misma manera se disminuiría el contenido de grasa saturada en el producto. Como algunos productos lácteos, la grasa que está presente en el producto no es adicionada, sí no que pertenece a la leche que se utiliza para la elaboración de queso. El sello precautorio “Exceso grasa saturada” no se advierte, ya que se trata de grasa saturada presente en la grasa de la leche, por lo que no es adicionada.

Crema ácida.

Para el proceso de elaboración de crema acidificada (Figura 4.7), a continuación, se explica detalladamente cada operación unitaria del proceso:

Recepción/ Análisis: Se realiza las pruebas de plataforma (Temperatura, color, aroma, prueba lactométrica) y de laboratorio (Acidez titulable, pH, prueba de azul de metileno, grasa) para saber la calidad de la leche y saber cuál sería su destino, se mantiene en el tanque de alimentación a temperatura de 4°C hasta su uso.

Descremado: consiste en la obtención de la crema de la leche y puede hacer de 2 formas: descremado natural y descremado artificial. Descremado natural: Es cuando se deja la leche en reposo en un recipiente, de poca altura y ancho en el área de la base, por tiempo de 10 horas en refrigeración, obteniéndose la crema por la decantación de la parte superior por tener menor densidad; Descremado artificial: consiste en utilizar la descremadora, equipo en el que se ejerce una fuerza centrífuga sobre la leche. Como hay diferencia de peso entre la grasa y el líquido, la grasa se acumula en el centro del aparato formando la crema, esta baja por unos canales hasta un recipiente donde se recoge.

Estandarización: Se ajusta el contenido de grasa en la crema entre un 18 y 25%.

Homogenización: Se calienta la crema a 60 °C y se coloca en un homogeneizador a una presión de 1500 psi para evitar que se genere grumos en la crema.

Pasteurización: La crema se pasteuriza a una temperatura de 80 °C durante 10 minutos. Seguidamente se enfría a 22 °C

Incubación: Se agrega el cultivo láctico en una dosis de 2%. El fermento láctico utilizado debe contener, Streptococcus lactis, Streptococcus cremoris, Streptococcus diacetylactis. Seguido se inicia la incubación a una temperatura de 22 y 30 °C hasta alcanzar una acidez de 0.6% de ácido láctico.

Enfriamiento: Una vez alcanzada la acidez deseada, la crema se enfría hasta 5 °C.

Empaque: Se empaqa en bolsa o cajas plásticas para su venta.

Almacenamiento: Se almacena el producto terminado en cámara de refrigeración (4 a 7°C) durante su almacenamiento, su transporte y posterior punto de venta.

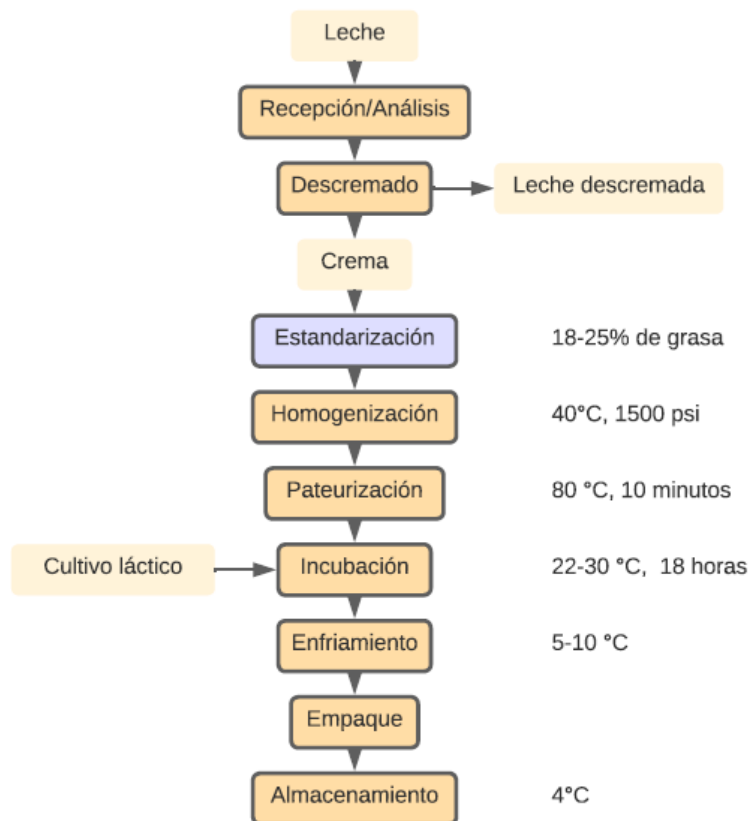


Figura 4.7 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de crema ácida. (Color azul: Parte del proceso que se sugiere agregar)

Para disminuir el alto contenido energético del producto se necesita reducir los niveles altos de grasas (véase Figura 4.7). Para disminuir el contenido energético de la crema se necesita estandarizar la cantidad de grasa que contiene la crema durante el descremado de la leche, el producto cuenta con 56% de grasa, al reducir el contenido de grasa entre un 18- 25% de grasa el aporte energético disminuye en gran medida entre 162-225 kcal, estando por debajo de los límites marcados por la norma y eliminando el sello precautorio de “Exceso calorías”. En cuanto a la grasa saturada se disminuye de igual manera con el contenido de grasa reducida. A pesar de que el contenido de grasa saturada es alto, al no ser adicionada por otro componente ajeno a la crema de leche, no se hace merecedor de la advertencia del sello precautorio “Exceso grasa saturada” y por tratarse de un producto de un solo ingrediente, no se declara ninguna otra advertencia.

3.2.3.3 Queso pasta cocida.

Queso Oaxaca.

Para realizar el proceso de elaboración de queso Oaxaca (Figura 4.8), se detalla cada operación unitaria durante su proceso a continuación (CEPIPSA, 2015):

Recepción/ Análisis: Se realiza las pruebas de plataforma (Temperatura, color, aroma, prueba lactométrica) y de laboratorio (Acidez titulable, pH, prueba de azul de metileno, grasa) para saber la calidad de la leche y saber cuál sería su destino, se mantiene en el tanque de alimentación a temperatura de 4°C hasta su uso.

Filtración: Pasa por un filtro o una manta de cielo para retirar cualquier sólido que no debe de estar en la materia prima (paja, metales, natilla, etc.), posteriormente se utiliza la leche filtrada.

Estandarización: De acuerdo con la cantidad de grasa medida previamente se realiza el descremado de la leche o adición de grasa para la estandarización de este componente a un 3% para una posterior homogeneización en el homogeneizador para mantener la estabilidad de la leche y no propiciar a una separación de la grasa, este proceso se realiza a una temperatura de 46°C para la mejor separación de grasa y/o la facilidad de romper los glóbulos de grasa.

Acidificación: La leche se requiere tener una acidez entre 37 a 40 °Dornic. La leche puede ser acidificada con el reposo a temperatura ambiente (20°C) durante 1 o 2 días, monitoreando la acidez de toda la leche y asegurando que no sufra otro tipo de contaminación.

Coagulación: Se procede a calentar la leche a 38°C y se adiciona 1 mL de cuajo por cada 10 L de leche, este es depositado en un vaso, se agrega poco de agua y se agita, para facilitar su dilución en leche. Se deja reposar durante 30 a 40 minutos para que la leche cuaje.

Corte/Desuerado: El corte de la cuajada se hace introduciendo una lira hasta el fondo de la olla en donde se calentó, cortando cada 2 cm horizontalmente hasta abarcar toda la superficie de la cuajada. Se deja reposar unos 15 minutos para separar el suero que tiene la cuajada.

Filtración: Se procede a colar a través de escurridores de plástico que dejan pasar el suero y que retienen los granos de la cuajada. Se deja reposar otros 10 minutos.

Malaxado: Se introduce en la malaxadora y se agrega agua muy caliente (entre 70 a 80 °C). Se amasa durante un minuto hasta que la cuajada se funda y su consistencia se vuelva elástica, posteriormente se desecha el agua y se le vuelve a agregar agua caliente.

Moldeo: Inmediatamente se toma la cuajada ya fundida y se estira para ir formando la hebra, cuidando el grosor y ancho sea lo más similar posible. Conforme se va formando la hebra, esta se va colocando en un recipiente con agua muy fría para que conserve su forma y no se siga estirando.

Salado: Una vez formada la hebra, se añade sal frotándola directamente en la hebra (15 g de sal por kg de cuajada, aproximadamente). Se enrolla, tratando de hacer una madeja uniforme.

Secado: Se deja secar por 30 minutos a temperatura ambiente (20 °C)

Almacenamiento: Se empaqueta y se refrigera a una temperatura de 4 °C durante su almacenamiento, su transporte y posterior punto de venta.

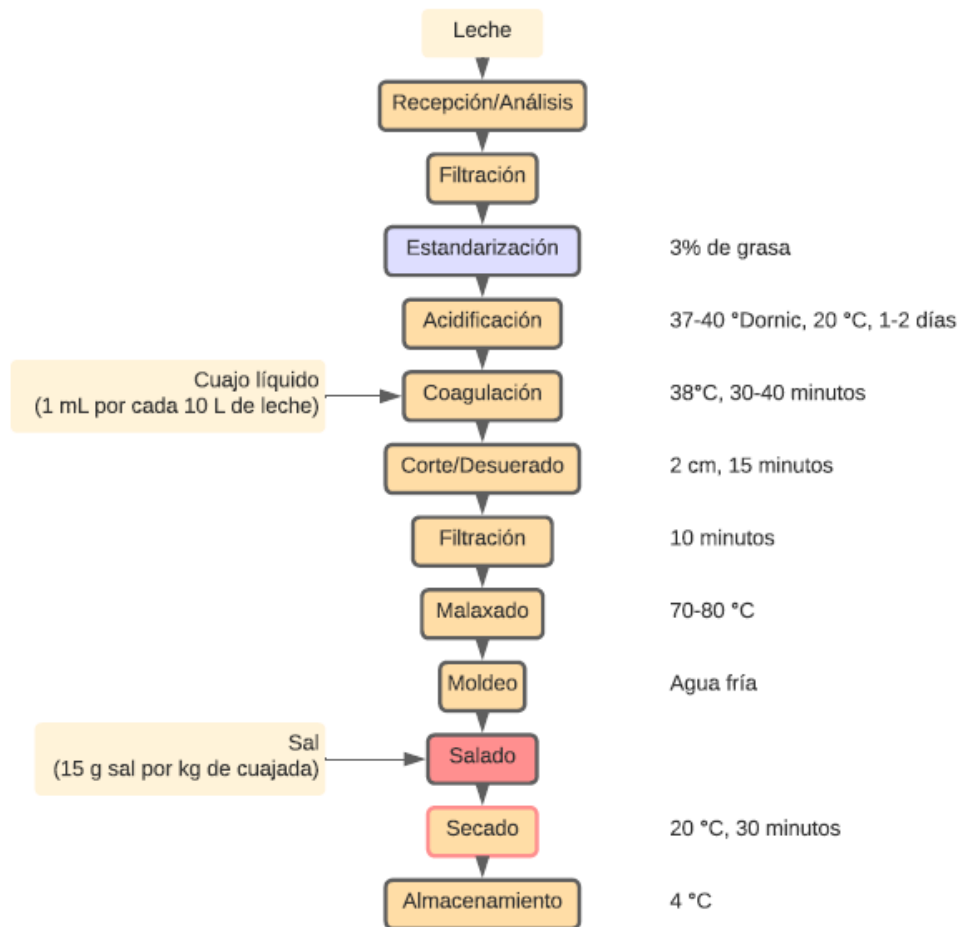


Figura 4.8 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de queso Oaxaca. (Color rojo: Parte del proceso a modificar. Color azul: Parte del proceso que se sugiere agregar)

La sugerencia para disminuir el contenido de sodio y eliminar el sello precautorio “Exceso sodio”, el producto contiene 760 mg de sodio que pertenece a 1.9 g de cloruro de sodio por 100 g de producto o 19.3 g de sodio por kg de cuajada, el cual muestra que este producto no se encuentra estandarizado de acuerdo con el proceso. Para poder disminuir aproximadamente 270 mg de sodio adicionados, se necesita agregar 0.68 g de cloruro de sodio por cada 100 g de producto o 6.8 g de cloruro de sodio por kg de cuajada, se puede hacer la adición de 1.5 g cloruro de potasio para que el producto adquiera el sabor salado bajo las BPF (DOF, 2012).

Para la disminución del contenido energético y grasas saturadas presente en el queso Oaxaca se recomienda hacer una estandarización de la leche de bovino utilizada, dado que en el lugar de elaboración hacen el uso de leche de vacas Jersey, el contenido de grasa se encuentra entre los 5.1% (Laureano, 2017) y la leche ocupada para la elaboración de este queso es de 411.8 g de leche de bovino. Si se realiza la estandarización a un 3% la cantidad de grasa disminuiría a 12.4 g de grasa (111.18 kcal contenido energético) disminuyendo el contenido energético 227.18 kcal por 100 g de queso Oaxaca.

3.1.3.4 Quesos madurados.

Queso Cheddar.

Para el proceso de elaboración de Queso Cheddar indicado en la Figura 4.9, se explica detalladamente el procedimiento a seguir a continuación:

Recepción/ Análisis: Se realiza las pruebas de plataforma (Temperatura, color, aroma, prueba lactométrica) y de laboratorio (Acidez titulable, pH, prueba de azul de metileno, grasa) para saber la calidad de la leche y saber cuál sería su destino, se mantiene en el tanque de alimentación a temperatura de 4°C hasta su uso.

Estandarización (opcional): De acuerdo con la cantidad de grasa medida previamente se realiza el descremado de la leche o adición de grasa para la estandarización de este componente a un 3.2% para una posterior homogeneización en el homogeneizador para mantener la estabilidad de la leche y no propiciar a una separación de la grasa, este proceso se realiza a una temperatura de 46°C para la mejor separación de grasa y/o la facilidad de romper los glóbulos de grasa.

Pasteurización: Se realiza una pasteurización LTLT calentando la leche a una temperatura 64°C durante 30 minutos. Después se enfría rápidamente a 38 °C

Coagulación: Se adiciona cloruro de calcio en una proporción de 20 g de cloruro de calcio por cada 100 L de leche, se adiciona previamente disuelto en

agua. De igual manera se adiciona el cultivo láctico y cuajo en una proporción de 1 mL por cada 10 L de leche. Se deja a 34 °C durante 35 a 40 minutos.

Corte: Se realiza dos cortes con una lira con espacio de 0.8 cm en forma de cubos, dejando reposar 5 minutos entre cada uno de los cortes realizados en la tina.

Agitación: Se agita levemente los granos de cuajo durante un tiempo de 15 minutos.

Cocción: Se eleva la temperatura gradualmente a 40 °C y se mantiene a esa temperatura en un tiempo de 40 a 55 minutos con agitación constante.

Desuerado: Cuando se alcance un pH de 6.6 se procede a vaciar la tina y pasar la leche cuajada por un colador para mantener la cuajada y filtrar el suero de la leche.

Cheddarificación: Se coloca de nuevo la cuajada en la tina y se apila a lo largo de los lados de la tina calentándola a una la temperatura a 42 °C fundiendo el cuajo, posteriormente se corta la cuajada en cuadros y se apilan uno sobre otro en grupos de 3 y se dan vueltas uno sobre el otro hasta descender el pH de 5.1 a 5.2, la temperatura se mantiene constante.

Corte: Se corta las pilas de cuajo en cubos de 3 cm aproximadamente.

Salado: Se realiza un salado en seco mezclando perfectamente los cubos de cuajo y la sal en la tina, con una razón de 2 a 2.5 g de sal por cada litro de leche.

Moldeo: Utiliza moldes redondo con peso aproximado de 6 kg manteniendo dentro de cada molde el cuajo salado previamente.

Prensado: Se realiza el primer prensado a una presión de 50 kg/cm² durante 24 horas, posteriormente se aplica un baño con agua a 60 °C por 30 segundos o manteniendo agua corriendo a 45°C de 2 a 3 minutos y se lleva a prensado de 80 kg/ cm² por 24 horas

Maduración: Se desmoldan los queso y se llevan a cámara de maduración a una temperatura de 12-18°C y una humedad relativa de 70%, al segundo día aceitar una capa del queso con aceite de linaza, así se mantiene los siguientes días hasta hacer visible una capa exterior de aceite de linaza, mantener por 2 meses a 15 °C y 85% de humedad relativa para luego bajar la temperatura a 12°C durante 3 a 4 meses.

Almacenamiento: Se empaqueta y se refrigera a una temperatura de 4 °C durante su almacenamiento, su transporte y posterior punto de venta.

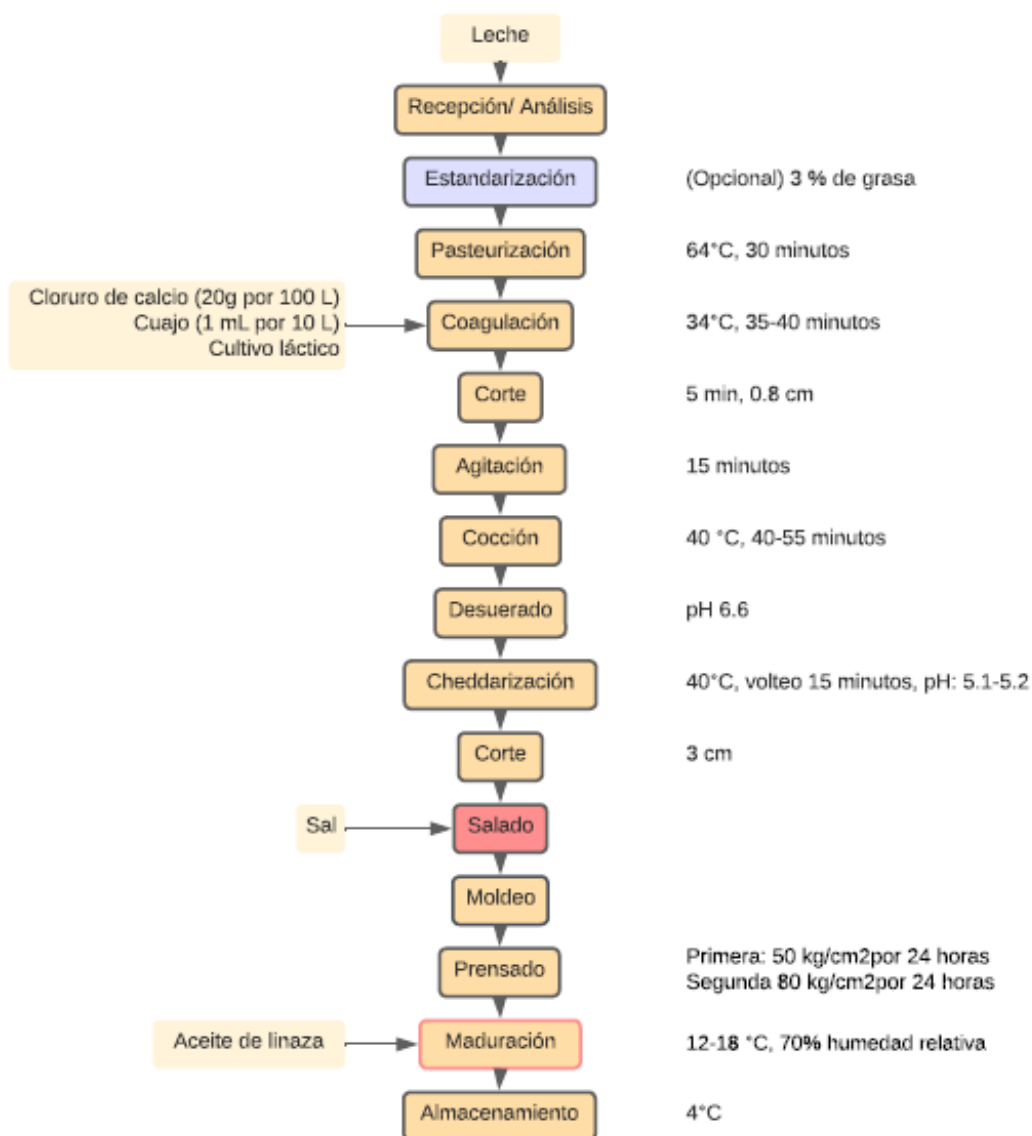


Figura 4.9 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de queso Cheddar. (Color rojo: Parte del proceso a modificar. Color azul: Parte del proceso que se sugiere agregar)

El exceso de sodio se debe a la alta cantidad de cloruro de sodio que se le agrega en el proceso siendo 2-2.5 g de sal por cada litro de leche, sabiendo que el rendimiento del proceso de cuajado es de 150 g de pasta de queso por litro de leche. Por lo que se adicionaría alrededor de 15 g de sal por kilogramo de pasta de queso Cheddar. Posteriormente se realiza el proceso de maduración que pierde el 20% de humedad, por lo que la cantidad de sodio aumenta de 595 mg a 744 mg de sodio por cada 100 g de queso Cheddar. Comercialmente la cantidad de sodio varía entre 550 mg a 750 mg, por lo que este queso se encuentra dentro de los rangos comerciales, pero si queremos que cada porción recomendada de 30 g de queso Cheddar tenga la mitad de sodio recomendado por la norma se tiene que reformular a una cantidad total de 500 mg de sodio por 100 g de queso Cheddar, dando un total de 400 mg de sodio por cada 100 g de pasta de queso o 10 g de cloruro de sodio por cada kilogramo de pasta de queso. Para que la porción de 60 g se encuentre en el límite que marca la norma. De igual manera se puede optar por agregar cloruro de potasio en una proporción que sea menor de 4 g por cada kilogramo de pasta y con el uso de BPF (DOF, 2012).

El queso Cheddar es alto contenido energético y de grasa por lo que se puede sugerir disminuir el contenido energético y la cantidad de grasas, en este producto se puede optar por la estandarización de la grasa en la leche de bovino, considerando que se utilizan leche de bovino de la raza Jersey con un contenido de 5.1% de grasa (Laureano, 2017), si se disminuye la leche a 3% de grasa para la elaboración del producto disminuiría el contenido de grasa saturada pero cabe recordad que esto modificara al sabor característico del queso, ya que comercialmente la grasa de estos queso se encuentran entre 30 g de grasa por cada 100 g de queso Cheddar, al igual manera se podría disminuir la cantidad de aceite de linaza que se agrega para poder conservar y crear la capa característica que le da el color a este queso, y puede así disminuir el contenido energético por el alto contenido de grasa que tiene.

Queso Manchego.

Para el proceso de elaboración de Queso Manchego con leche de borrega indicado en la Figura 4.10, se explica detalladamente el procedimiento a seguir a continuación (CEPIPSA, 2015):

Recepción/ Análisis: Se realiza las pruebas de plataforma (Temperatura, color, aroma, prueba lactométrica) y de laboratorio (Acidez titulable, pH, prueba de azul de metileno, grasa) para saber la calidad de la leche y saber cuál sería su destino, se mantiene en el tanque de alimentación a temperatura de 4°C hasta su uso.

Pasteurización: La leche se pasteuriza a 64 °C durante 30 minutos. Se baja la temperatura rápidamente a 36°C.

Fermentación: Se adiciona cultivo bacteriano, con agitación durante 30 minutos, para acidificar la leche.

Coagulación: Adiciona cuajo (líquido) 1 mL por cada 10 L de leche. Se deja reposando durante 45 minutos, a temperatura de 36°C.

Corte: Se corta para favorecer el desuerado y obtener granos con un tamaño de 1 a 2 cm. Se realiza una agitación suave con el efecto de facilitar la eliminación del suero.

Calentamiento: Se realiza un calentamiento lento hasta alcanzar una temperatura máxima de 40 °C durante 30 minutos. Se acompaña de una agitación suave para separar el suero con mayor facilidad.

Desuerado: El desuerado se realiza colocando en un escurridor de plástico el cuajo obtenido y pasando el suero para que pase por el filtro.

Lavado: Se realiza un lavado de cuajada cada 5 minutos con agua potable para eliminar el suero en exceso y se realiza una agitación envolvente. Se realizan en total 3 lavados.

Moldeado: La cuajada obtenida se introduce en moldes y ahí es prensado para darle forma y eliminar el suero restante. Los moldes pueden ser de ½ kg o 1 kg.

Prensado: Una vez la cuajada en los moldes, se somete a un prensado por 24 horas para facilitar la eliminación del suero del interior de la pasta.

Salado: El proceso se realiza por inmersión en salmuera. Se utiliza el cloruro de sodio, en una relación de 1/10 (1 kg de sal por 10 L de agua) y la duración es de 8-12 horas.

Maduración: Las maduración tiene una duración no inferior a 30 días para queso con peso de ½ kg y 60 días para pesos superiores, contados a partir de la fecha de moldeado. Las condiciones de maduración tienen que conservar una temperatura de 8 a 12 °C, una humedad de 70-75 % y oscuridad; se humedece el ambiente con un atomizador o simplemente poniendo recipientes de agua para tratar de conservar dichas condiciones.

Almacenamiento: Finalmente se saca del molde, se empaca y se almacena el producto terminado en cámara de refrigeración (4 a 7°C) durante su almacenamiento, su transporte y posterior punto de venta.

En el caso de queso madurado Manchego no se puede hacer una modificación en el contenido de grasa ya que este tipo de queso le confiere sabor, si se le modificara la cantidad de grasa con una normalización a la leche de ovino cambiaría sus características sensoriales y por lo consiguiente no se le podría nombrar queso manchego, sino pasaría a ser un queso tipo manchego por la adición de grasa vegetal para adquirir el mismo resultado y por lo consiguiente se agraria el sello precautorio “Exceso calorías” y “Exceso grasas saturadas”. El contenido de sodio puede ser modificado, al tratarse de ser un producto que se sumerge en una salmuera puede conferir estas características saladas por absorción del agua que está presente a su alrededor (Véase Figura 4.10). La propuesta para disminuir o estandarizar la cantidad de sal adicionada y que el sabor salado se homogenice en todo el producto, sin tener gradientes salados como se presenta los productos que

se sumergen en salmuera, se sugiere adicionar la cantidad total de sal en la pasta de queso y homogenizar con la mezcla del cuajo.

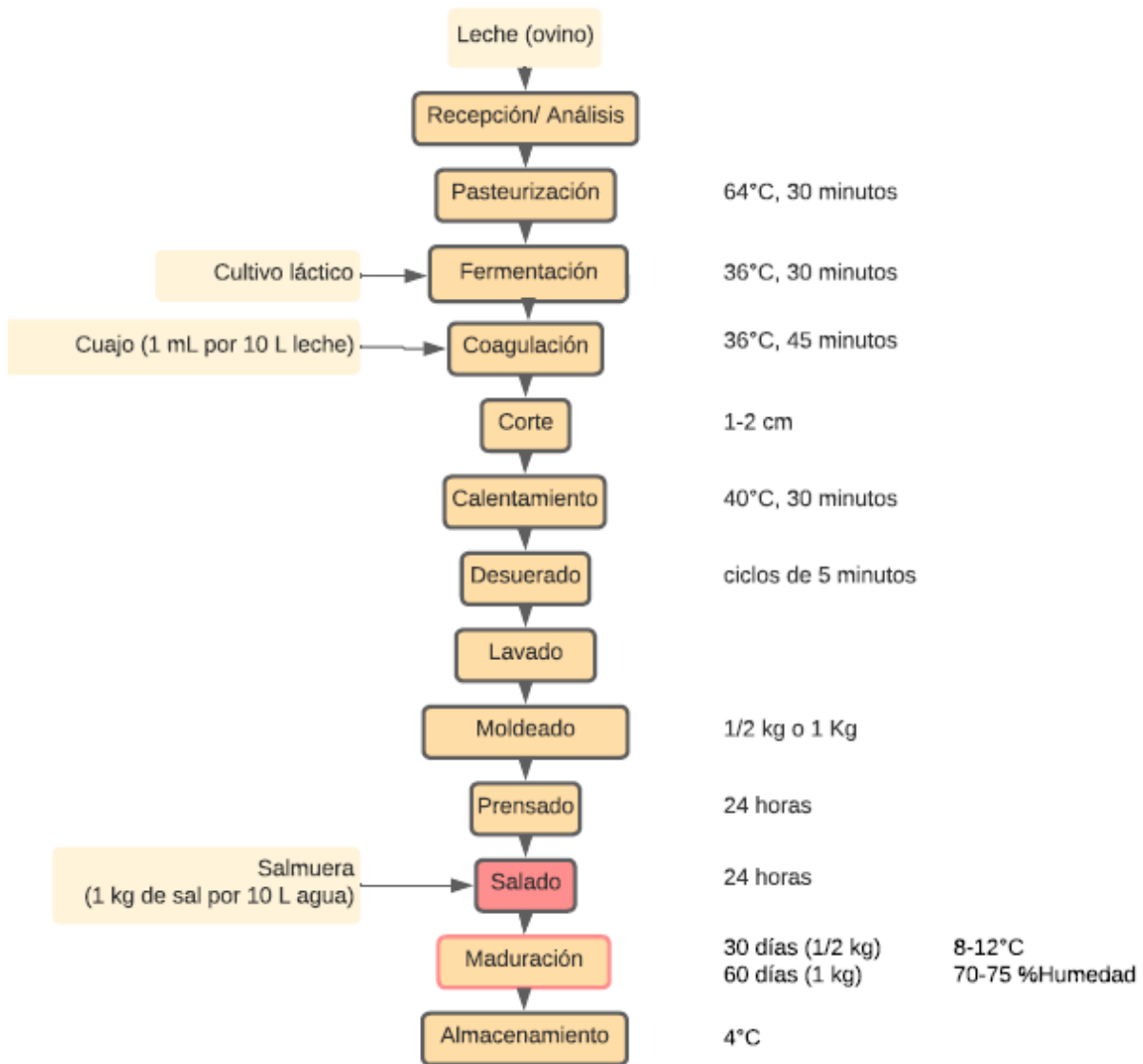


Figura 4.10 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de queso manchego. (Color rojo: Parte del proceso a modificar)

Para disminuir la cantidad de sodio se considera que la pasta de queso pierde 21% de humedad por el proceso de maduración y para la elaboración de la pasta tiene un rendimiento de 30% de la leche de ovino, considerando que la leche contiene 30 mg de sodio por litro de leche y esta durante el proceso de cuajado y filtrado se pierde alrededor del 95% de sodio, se tiene como resultado 0.5 mg de sodio por cada 100 g de pasta, posteriormente del proceso de maduración la cantidad de

sodio presente de la leche aumenta a 0.63 mg de sodio por cada 100 g de queso manchego, por lo que el sodio que presenta la leche de ovino es muy poca , lo cual que no se considera en la cantidad de sodio que se tiene que adicionar. Comercialmente el queso manchego contiene 550 mg de sodio por cada 100 g de queso, este producto rebasa el triple de sodio en comparación con otros quesos comerciales. Lo cual se considera que le máximo cantidad de sodio que debe de contener seria de 550 mg, que equivale a adicionar 434 mg de sodio por cada 100 g de pasta o 10.9 g de cloruro de sodio por cada kilogramo de pasta para elaborar manchego. Lo cual no eliminaría el sello precautorio “Exceso sodio”, pero estos productos como son los quesos madurados se recomienda consumir porciones de 30 g, así disminuyendo la cantidad ingerida de sodio a 165 mg de sodio por cada porción. La cantidad máxima que se podría consumir de este producto seria de 54 g de queso manchego, para consumir por lo menos 300 mg de sodio.

3.1.3.5 Productos lácteos fermentados, endulzados o tipo postre.

Cajeta.

Para el proceso de elaboración de cajeta con leche de cabra indicado en la Figura 4.11, se explica detalladamente a continuación (CEPIPSA, 2015):

Caramelización de la azúcar.

Calentamiento: Poner a fuego lento 1.5 kg de azúcar. Se mezcla constantemente hasta lograr la consistencia fluida de un caramelo.

Mezclado: Se adicionan 2 L de leche caliente previamente estandarizada y se mezcla el caramelo. Adicionar a la leche previamente estandarizada y alcalinizada con bicarbonato de sodio.

Elaboración de cajeta.

Recepción /Análisis: Se realiza las pruebas de plataforma (Temperatura, color, aroma, prueba lactométrica) y de laboratorio (Acidez titulable, pH, prueba de azul de metileno, grasa) para saber la calidad de la leche y saber cuál sería su destino, se mantiene en el tanque de alimentación a temperatura de 4°C hasta su uso

Estandarización: De acuerdo con la cantidad de grasa medida previamente se realiza el descremado de la leche o adición de grasa para la estandarización de este componente a un 3% para una posterior homogeneización en el homogeneizador para mantener la estabilidad de la leche y no propiciar a una separación de la grasa, este proceso se realiza a una temperatura de 46°C para la mejor separación de grasa y/o la facilidad de romper los glóbulos de grasa y volverlos más pequeños.

Calentamiento: Se adiciona 20 g de bicarbonato de sodio a los 9 L de leche estandarizada y se disuelve. Continúa el proceso con el calentamiento hasta llegar a una temperatura de 90°C, se adiciona el caramelo previamente realizado.

Evaporación: Se deja hervir la leche durante 3 horas a la temperatura de 90 °C, en ningún momento se deja de agitar.

Batido/ Enfriamiento: Se tiene que observar el espesor y se mide la cantidad de sólidos solubles contenidas en el producto, se deja de calentar hasta haber logrado llegar 75 a 82° Brix. Se deja enfriar.

Envasado: Se envasa en contenedores de plástico o vidrio para su fácil manejo, envasar en caliente para no comprometer la inocuidad del producto.

Almacenamiento: Se refrigera a 4°C en un refrigerador durante su almacenamiento, transporte y punto de venta.

El exceso de azúcares por las fuentes presentes en el proceso (Véase Figura 4.11) se puede optar a la disminución de azúcar para la caramelización y adicionar edulcorantes naturales como estevia y taumatina con el uso de BPF o sucralosa con un límite de 300 mg/kg (DOF, 2012). Por hacer uso de edulcorantes el producto debe de llevar la leyenda “Contiene edulcorante, no recomendable en niños”.

En el producto de la cajeta se sugiere de igual manera para disminuir la cantidad de grasa presente en la leche de cabra con una estandarización de la leche a un 3%, durante la elaboración del producto se pierde el agua presente en la leche para poder concentrar los sólidos solubles. El porcentaje de grasa presente en la leche de cabra es de 4% (Bidot, 2017), al hacer la estandarización del 3% en la grasa en

el producto, este ingrediente equivale al 84% de su formulación siendo este ingrediente el único que da contenido en grasa del producto, durante la formulación de la base de cajeta se considera que el contenido de grasa es de 2.5 g por 100 g de base para elaborar cajeta, este contenido se triplica por la evaporación de agua llegando a dar 7.7 g de grasa por cada 100 g de cajeta, así disminuyendo el contenido de grasa de 10.3 g de grasa a 7.7 g de grasa (2.6 g menos), en comparación con el producto que no se estandariza la leche, por ser un producto lácteo y siendo la leche la única fuente de grasa no se coloca la advertencia del sello “Exceso grasas saturadas” por considerar el único origen de este nutriente crítico.

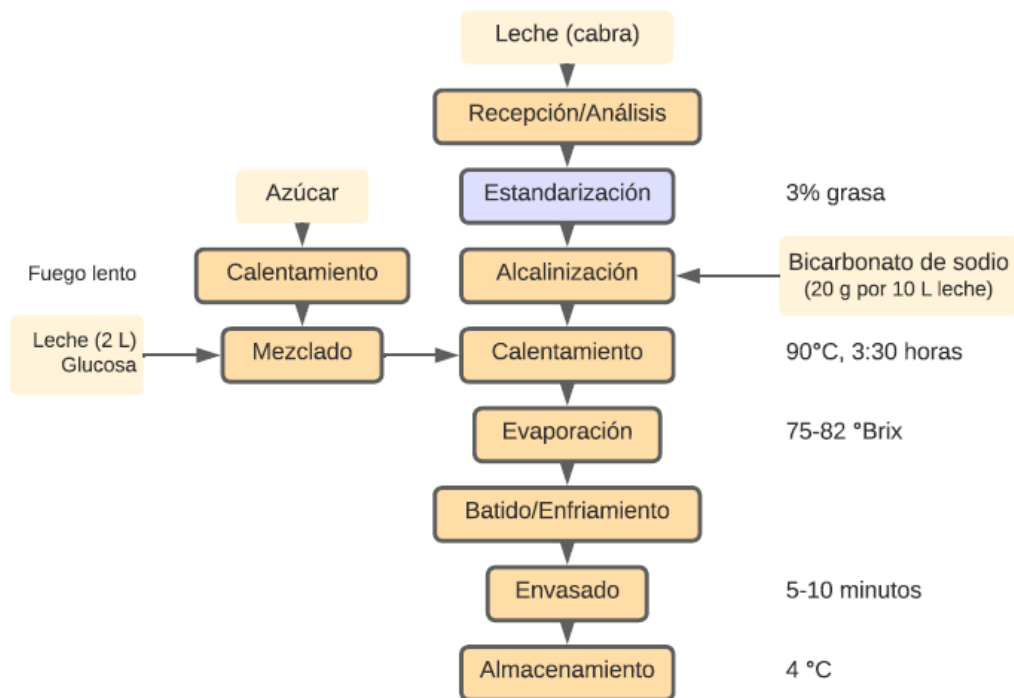


Figura 4.11 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de cajeta. (Color rojo: Parte del proceso a modificar. Color azul: Parte del proceso que se sugiere agregar)

Yogurt de fruta.

Para el proceso de elaboración de yogurt de cualquier sabor indicado en la Figura 4.12, se explica detalladamente cada operación unitaria a continuación (CEIPSA, 2015):

Recepción/ Análisis: Se realiza las pruebas de plataforma (Temperatura, color, aroma, prueba lactométrica) y de laboratorio (Acidez titulable, pH, prueba de azul de metileno, grasa) para saber la calidad de la leche y saber cuál sería su destino, se mantiene en el tanque de alimentación a temperatura de 4°C hasta su uso.

Estandarización: De acuerdo con la cantidad de grasa medida previamente se realiza el descremado de la leche o adición de grasa para la estandarización de este componente a un 3% para una posterior homogeneización en el homogeneizador para mantener la estabilidad de la leche y no propiciar a una separación de la grasa, este proceso se realiza a una temperatura de 46°C para la mejor separación de grasa y/o la facilidad de romper los glóbulos de grasa y volverlos más pequeños.

Pasteurización: Se realiza una pasterización LTLT calentado la leche a una temperatura 63°C durante 30 minutos, para una posterior enfriamiento en segundo a temperatura de 37 °C para concluir el proceso de pasteurización.

Inoculación de cultivo: Se adiciona el cultivo liofilizado. Se mezcla y se deja fermentar con el cultivo por 24 horas en un recipiente a una temperatura de 37 °C.

Refrigeración: Se refrigera el yogurt obtenido para la estabilización de los compuestos y bajar la actividad microbiana del cultivo adicionado.

Mezclado: Se incorpora los sabores: Fresa, se disuelve 1.9 kg de mermelada de fresa por cada 8 L de leche fermentada; Durazno, Se corta 430 g de duraznos en pedazos pequeños y se licua 430 g de durazno para posteriormente adicionar a 8 L de leche fermentada. Adicionalmente se agrega 200 g de azúcar por cada litro de leche fermentada. Se mezcla perfectamente hasta la incorporación total de todos los componentes de sabor.

Almacenado: Se almacena en moldes de plástico y se refrigera a una temperatura de 4°C durante su almacenamiento, transporte y punto de venta.

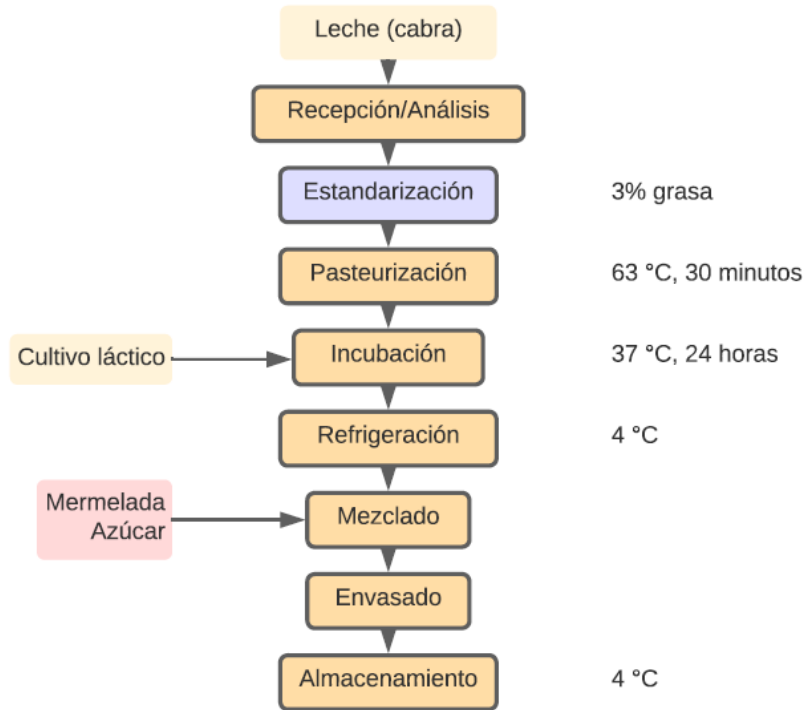


Figura 4.12 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de yogurt. (Color rojo: Parte del proceso a modificar. Color azul: Parte del proceso que se sugiere agregar)

Ambos yogurts contienen el sello precautorio “Exceso azúcares”, se recomienda que se sustituya el uso de mermeladas comerciales con el uso de una conserva comercial baja en calorías (light) o la elaboración de una conserva con fruta natural además de agregar edulcorantes naturales como son la estevia o taumatina con un límite de BPF, o de igual manera se puede hacer uso de sucralosa con un límite de 300 mg/ kg de producto. (DOF, 2012) Por hacer uso de edulcorantes tanto en las conservas comerciales o adición extra en conserva natural el producto debe de llevar la leyenda “Contiene edulcorante, no recomendable en niños”.

Si se quiere optar por la disminución de grasa y grasa saturada presente en el producto se propone que en proceso de elaboración se realice la estandarización de la grasa a un 3%, considerando que la leche que se utiliza es de cabra el contenido de grasa que contiene es alrededor de 4g de grasa por cada 100 g de leche (Bidot, 2017). Por lo que para la elaboración de 100 g de yogurt se necesitan 82 g de leche de cabra con base en la proporción de grasa entre el producto y la leche de cabra, al estandarizar la leche a un 3% de grasa, nos daría que tendría 2.5

g de grasa por cada 100 g de yogurt pertenecientes de la leche. El contenido calórico de este cambio sería de 22 kcal siendo un contenido bajo en comparación de la leche sin estandarizar (30 kcal) el contenido calórico total.

Flan.

Para el proceso de elaboración de flan tanto para leche de cabra como de borrego está indicado en la Figura 4.13, se explica detalladamente a continuación:

Recepción/ Análisis: Se realiza las pruebas de plataforma (Temperatura, color, aroma, prueba lactométrica) y de laboratorio (Acidez titulable, pH, prueba de azul de metileno, grasa) para saber la calidad de la leche y saber cuál sería su destino, se mantiene en el tanque de alimentación a temperatura de 4°C hasta su uso.

Estandarización: De acuerdo con la cantidad de grasa medida previamente se realiza el descremado de la leche o adición de grasa para la estandarización de este componente a un 3% para una posterior homogeneización en el homogeneizador para mantener la estabilidad de la leche y no propiciar a una separación de la grasa, este proceso se realiza a una temperatura de 46°C para la mejor separación de grasa y/o la facilidad de romper los glóbulos de grasa y volverlos más pequeños.

Pasteurización: Se realiza una pasteurización LTLT calentando la leche a una temperatura 63°C durante 30 minutos, para una posterior enfriamiento en segundo a temperatura de 25 °C para concluir el proceso de pasteurización.

Mezclado y calentamiento: Se realiza la adición del polvo para la preparación de flan de vainilla, azúcar y canela a la leche previamente pasteurizada, se agita hasta su disolución en la leche, se puede calentar para facilitar la disolución, se calienta hasta una temperatura de 85 a 90 °C durante 3 minutos o según las indicaciones del fabricante.

Dosificación y envasado: Se realiza la dosificación de producto líquido filtrando en vaso de plástico con una capacidad de 8 oz (220 mL) para dejar que la temperatura descienda a 40 °C y se coloque la tapa del envase.

Almacenamiento: Se almacena el producto en refrigeración a una temperatura máxima de 4°C y se mantiene a esa temperatura durante el transporte y durante el punto de venta.

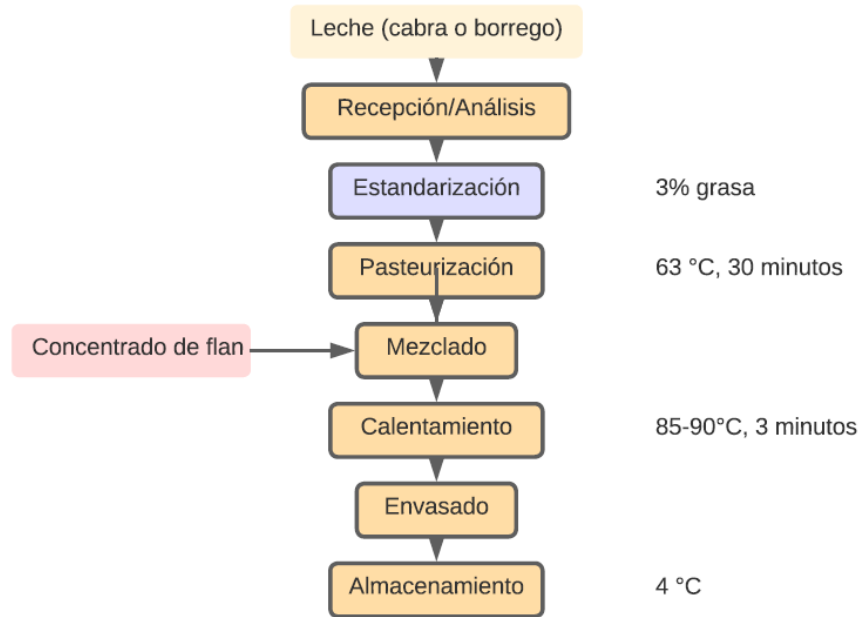


Figura 4.13 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de flan. (Color rojo: Parte del proceso a modificar. Color azul: Parte del proceso que se sugiere agregar)

Para poder disminuir la cantidad de azúcares presente en el flan se sugiere que se cambie el polvo para preparar, en este caso se utiliza el producto: Polvo para preparar flan D´Gari sabor vainilla con caramelo, por lo cual el mismo empaque indica que contiene “Exceso de azúcares” y por cada 100 g de este producto ya preparado con leche entera, de acuerdo con las instrucciones además de agregar 5 g de caramelo presentan 17 g de azúcares en flan. La recomendación es cambiar esta base preparada por: Polvo para preparar flan con leche, reducido en calorías D´Gari Light sabor vainilla, siendo esta base preparada disminuyendo los carbohidratos por cada 100 g del producto a 4.3 g, además se recomienda que el flan no contenga caramelo en el fondo y agregar azúcar en una proporción de 20 g por cada litro de leche que se prepara y con esto disminuir la cantidad azúcares. Por la base en polvo que se va a utilizar y el contenido de edulcorantes que contiene este producto, el producto final debe de contar con la advertencia “Contiene edulcorante, no recomendable en niños” siendo la única advertencia que se

mostrará en el empaque del flan. Disminuyendo el contenido calórico perteneciente de los azúcares añadidos en 9.9 %, estando por debajo de lo marcado por la norma y eliminando el sello precautorio “Exceso de azúcares”. De igual manera se recomienda que los demás productos lácteos de hacer el uso de la leche estandarizada al 3% para disminuir la cantidad de grasa y por lo consiguiente la cantidad de grasa saturada del producto.

Capítulo IV. Conclusiones

En el presente trabajo se analizó exclusivamente a los productos cárnicos y lácteos elaborados por la FMVZ en sus centros de enseñanza práctica e investigación, se clasificaron estos productos y se observaron las características similares que comparten entre sí para realizar las comparaciones entre ellos y realizar los etiquetados correspondientes bajo las normas establecidas en marzo de 2020 por las modificaciones NOM-051-SFCI/SSA1-2010, siendo muchos de ellos merecedores de sellos precautorios, entre ellos los productos cárnicos en su mayoría contienen un exceso de sodio y los productos lácteos en general presentaban un exceso de grasa saturada que no se marcó por la naturaleza del producto ya que el ingrediente principal y fuente de la grasa saturada era la leche, los quesos presentaban un exceso en sodio y los productos fermentados, endulzados y tipo postre compartían un exceso de azúcares, bajo esta premisa se logró realizar la reformulación teórica de 6 productos cárnicos y 16 productos lácteos principalmente en sus contenidos altos en azúcares y sodio, pudiendo reducir en gran medida y logrando que cumplan con los parámetros establecidos por la NOM-051-SFCI/SSA1-2010, por el tipo de alimento de origen animal los alimentos contienen altos contenidos de grasas saturadas, al ser la grasa perteneciente a la leche o corte de carne que se utiliza en la elaboración no se adiciona el sello precautorio con excepción de salchicha Toulouse y chorizo, pero de igual manera se recomienda que se reduzca la cantidad de grasa presente en los productos. Durante la reformulación se recomendó el uso de cloruro de potasio para la sustitución de cloruro de sodio en exceso y dando el sabor salado al producto, pero no sobrepasando un tercio del sodio adicionado, puesto que el uso de esta sal podría modificar el perfil sensorial dando un resabio

metálico. Siendo así recordando que si realiza el consumo de este tipo de productos hay que tener en cuenta las porciones que se ocupan y como es que se balancea con otro tipo de alimentos como son cereales, legumbres, frutas y verduras, además de tener una actividad física diaria para poder acabar con los grandes problemas nutricionales que enfrentan los mexicanos en la actualidad.

Referencias

AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis*. EUA: Association of Official Analytical Chemist.

Barahona, N., Otero, C., Otero, S., & Kim, J. (23 de Septiembre de 2021). Equilibrium Effects of Food Labeling Policies. 1-63.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3698473>

Bonvecchio, A., Fernández, A., Plazas, M., Kaufer, M., Ana, P., & Dommarco, J. (2015). *Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana*. Ciudad de México: Intersistemas.

CEPAL. (2017). *El costo de la doble carga de malnutrición: impacto social y económico*. Ciudad de México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

CEPIPSA. (2015). *Manual para la elaboración de quesos frescos y maduros de leche de vaca, cabra y borrega*. Ciudad de México: CEPIPSA-FMVZ-UNAM.

COFOCALEC. (30 de julio de 21). *COFOCALEC*. Registro de catálogo de Normas Mexicanas de COFOCALEC: <https://www.cofocalec.org.mx/>

Dávila, J., González, J., & Barrera, A. (2015). Panorama de la obesidad en México. *Revista Medica del Intituto Mexicano del Seguro Social.*, 241-249.

DOF. (27 de septiembre de 2010). *Diario Oficial de la Federación*. Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, formula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. :
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5160755&fecha=27/09/2010#gsc.tab=0

DOF. (16 de julio de 2012). *Diario Oficial de la Federación*. Acuerdo por e que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias.:
https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5259470

- DOF. (31 de enero de 2019). *Diario Oficial de la Federación*. Norma Oficial Mexicana NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018, Queso-Denominación, especificaciones, información comercial y métodos de prueba: <https://sidof.segob.gob.mx/notas/5549319>
- DOF. (3 de abril de 2019). *Diario Oficial de la Federación*. Norma Oficial Mexicana NOM-213-SSA1-2018, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados y los establecimientos dedicados a su proceso. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5556645&fecha=03/04/2019#gsc.tab=0
- DOF. (31 de enero de 2019). *Diario Oficial de la Federación*. Norma Oficial Mexicana NOM-181-SCFI/SAGARPA-2018, Yogurt-Denominación, especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas información comercial y métodos de prueba.: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5549317&fecha=31/01/2019#gsc.tab=0
- DOF. (10 de julio de 2020). Criterios para la implementación, verificación y vigilancia, así como para la evaluación de la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. México.
- DOF. (27 de marzo de 2020). MODIFICACIÓN a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Ciudad de México, México.
- Dommarco, J. Á., Colchero, A., Fuentes, M., González, T., Aguilar, C., Hernández, G., & Barquera, S. (2018). *La obesidad en México*. Cuernavaca: Intituto Nacional de Salud Pública.
- Escobedo, J., de Jesús, R., Schargrotsky, H., & Champagne, B. (2014). Prevalencia de dislipidemias en la ciudad de México y su asociación con otros factores de riesgo cardiovascular. Resultados del estudio CARMELA. *Gaceta Médica de México*, 150, 128-136.
- ISO. (abril de 1973). *ISO*. ISO 1443:1973 Meat and meat products- Determination of total fat content: <https://www.iso.org/standard/6038.html>
- ISO. (diciembre de 1978). *ISO*. ISO 937:1978 Meat and meat products- Determination of nitrogen content (Reference method): <https://www.iso.org/standard/5356.html>
- ISO. (diciembre de 1987). *ISO*. ISO 1735:1987 Cheese and processed cheese products- Determination of fat content- Gravimetric method (Reference method): <https://www.iso.org/standard/6352.html>

- Kaufer, M., Tolentino, L., Jáuregui, A., Sánchez, K., Bourgea, H., Martíne, S., Perichart, O., Rojas, M., Moreno, L., Hunot, C., Edna, N., Ríos, V., Palos, G., González, L., & González, T. (2018). Sistema de etiquetado frontal de alimentos y bebidas para México: una estrategia para la toma de decisiones saludables. *Salud Publica México*, 479-486.
- Miramontes, H., Prado, G., Toledo, M. d., Báez, J., & Sáyago, S. (2020). Perfil nutricional según niveles socio-economicos y menus proporcionados en un comedor social de México. *Universidad y Salud del Intituto Tecnológico de Tepic*, 203-212.
- Mundo, V., Unar, M., Hernández, M., Pérez, R., & Shamah, T. (2019). La seguridad alimentaria en los hogares en pobreza de México: una mirada desde acceso, la disponibilidad y el consumo. *Instituto Nacional de Salud Publica*, 866- 875.
- OMS. (7 de Abril de 2021). *Comisión para acabar con la obesidad infantil*. Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/es/>
- Pérez, A., & Cruz, M. (2019). Situación actual de la obesidad infantil en México. *Nutricion Hospitalaria 2019; 36(2)*, 463-469.
- Sánchez, K., Balderas, N., Munguía, A., & Barquera, S. (2018). Etiquetado de alimentos y bebidas: la experencia en México. *Instituto Nacional de Salud Pública*.
- Shamah, T., Amaya, M., & Cuevas, L. (1 de Mayo de 2015). *Revista digital universitaria*. Desnutrición y obesidad: Doble carga en México.: <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num5/art34/art34.pdf>
- Shamah, T., Campos, I., Cuevas, L., Lucía, H., Morales, M. d., Rivera, J., & Barquera, S. (2019). Sobrepeso y obesidad en población mexicana en condición de vulnerabilidad. Resultados de la Ensanut 100k. *Instituno Nacional de Salud Publica*, 852-865.
- Smith, L., Bercholz, M., Popkin, B., Reyes, M. C., & Corvalán, C. (2021). Changes in food purchases after the Chilean policies on food labelling marketing, and sales in schools: a before and after study. *Lancet Planet Health*, 5, 526-533.
- Souci, S. F. (1989). *Food composition and nutrition tables 1989/90*.
- USDA. (1 de Abril de 2019). *U.S. Department of Agriculture*. Pork, fresh, loin, whole, separable lean and fat, cooked, broiled: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/167820/nutrients>