



REPLACE
TRANS FAT



**REPLACE TRANS FAT: CONJUNTO DE MEDIDAS PARA ELIMINAR LOS ÁCIDOS GRASOS
TRANS DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL**

MÓDULO 2: PROMOTE (PROMOVER)

**Guía práctica para determinar los mejores aceites
alternativos e intervenciones para promover su uso**



**Organización
Mundial de la Salud**

REPLACE: Conjunto de medidas para eliminar los ácidos grasos trans de producción industrial. Módulo 2: Promote (Promover). Guía práctica para determinar los mejores aceites alternativos e intervenciones para promover su uso [REPLACE trans fat: an action package to eliminate industrially produced trans-fatty acids. Module 2: Promote. How-to guide for determining the best replacement oils and interventions to promote their use]

ISBN 978-92-4-001210-3 (versión electrónica)

ISBN 978-92-4-001211-0 (versión impresa)

© Organización Mundial de la Salud 2020

Algunos derechos reservados. Esta obra está disponible en virtud de la licencia 3.0 OIG Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual de Creative Commons (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

Con arreglo a las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la OMS refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la OMS. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse la siguiente nota de descargo junto con la forma de cita propuesta: «La presente traducción no es obra de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La OMS no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en inglés será el texto auténtico y vinculante».

Toda mediación relativa a las controversias que se deriven con respecto a la licencia se llevará a cabo de conformidad con las Reglas de Mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (<http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules/>).

Forma de cita propuesta. REPLACE: Conjunto de medidas para eliminar los ácidos grasos trans de producción industrial. Módulo 2: Promote (Promover). Guía práctica para determinar los mejores aceites alternativos e intervenciones para promover su uso [REPLACE trans fat: an action package to eliminate industrially produced trans-fatty acids. Module 2: Promote. How-to guide for determining the best replacement oils and interventions to promote their use]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020. Licencia: [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/).

Catalogación (CIP). Puede consultarse en <http://apps.who.int/iris>.

Ventas, derechos y licencias. Para comprar publicaciones de la OMS, véase <http://apps.who.int/bookorders>. Para presentar solicitudes de uso comercial y consultas sobre derechos y licencias, véase <http://www.who.int/about/licensing>.

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo cuadros, figuras o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. Recae exclusivamente sobre el usuario el riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros.

Notas de descargo generales. Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la OMS, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan de manera aproximada fronteras respecto de las cuales puede que no haya pleno acuerdo.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la OMS los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan letra inicial mayúscula.

La OMS ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación, no obstante lo cual, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la OMS podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

ÍNDICE

Agradecimientos	3
Conjunto de medidas REPLACE	4
1. Antecedentes	6
2. Aspectos básicos de los aceites y las grasas	6
3. Aceites y grasas alternativos	9
4. Políticas agrícolas	14
5. Políticas de importación	23
6. Incentivos fiscales	24
7. Ayudas a la industria	24
Referencias	29
ANEXO 1. Glosario sobre aplicaciones de las grasas	31
ANEXO 2. Alternativas a los aceites parcialmente hidrogenados: resumen de soluciones técnicas	32
ANEXO 3. Modelo de folleto para restaurantes y establecimientos de comidas	38

AGRADECIMIENTOS

Los módulos REPLACE han contado con la dedicación, el apoyo y las aportaciones de muchos expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), de Resolve to Save Lives (una iniciativa de Vital Strategies), de Vital Strategies, de Global Health Advocacy Incubator (un programa de Campaign for Tobacco-Free Kids) y de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos.

La OMS agradece a estas organizaciones y personas sus contribuciones técnicas a la elaboración de los módulos del conjunto de medidas REPLACE o de alguno de esos módulos. La OMS también da las gracias a los numerosos expertos internacionales que han aportado su valioso tiempo y sus extensos conocimientos para la elaboración de estos módulos.



CONJUNTO DE MEDIDAS *REPLACE*

La eliminación de los ácidos grasos *trans* de producción industrial en el suministro mundial de alimentos de aquí a 2023 es un objetivo prioritario de la Organización Mundial de la Salud (OMS). El conjunto de medidas *REPLACE* ofrece un enfoque estratégico para eliminar los ácidos grasos *trans* del suministro de alimentos en los países con el objetivo de lograr su eliminación en todo el mundo para 2023. El conjunto abarca lo siguiente:

- › un documento técnico general que proporciona la justificación y el marco de este enfoque integrado para la eliminación de los ácidos grasos *trans*;
- › seis módulos; y
- › recursos web adicionales para facilitar la puesta en práctica.

Los módulos del conjunto *REPLACE* ofrecen información práctica paso a paso para ayudar a los Gobiernos a eliminar del suministro de alimentos de sus respectivos países los ácidos grasos *trans* de producción industrial. Para conseguir eliminarlas con éxito, los gobiernos deben adoptar medidas legislativas ajustadas a las prácticas óptimas en esa esfera (según se describe en los módulos 3 y 6). Las medidas estratégicas descritas en los otros módulos están diseñadas para respaldar este objetivo, pero puede no ser necesario aplicar todos los módulos.

Los módulos resultarán especialmente útiles para los gobiernos nacionales, en particular los responsables de la elaboración de políticas, las autoridades de control de alimentos o inocuidad de los alimentos, y los órganos de gobierno subnacionales que promuevan y apliquen políticas relativas a la alimentación o la inocuidad de los alimentos. Los módulos y los recursos web que los acompañan también pueden ser útiles para otros destinatarios como organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas y de investigación, especialistas en ciencias de los alimentos y laboratorios de nutrición, y empresas y asociaciones sectoriales de la industria alimentaria.

MÓDULOS DEL CONJUNTO DE MEDIDAS REPLACE

LAS SEIS ESFERAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICA	OBJETIVO
<p>RE</p> <p>REVIEW – REVISAR las fuentes alimentarias de grasas <i>trans</i> de producción industrial y los cambios necesarios en las políticas</p>	<p>Introducir el conjunto de medidas REPLACE y proporcionar orientaciones sobre las actividades iniciales de definición del alcance y sobre la elaboración de una hoja de ruta nacional para la eliminación de los ácidos grasos <i>trans</i>. Las actividades iniciales de definición del alcance se basan en información que ya se conoce o que puede obtenerse mediante estudios preliminares o conversaciones con las principales partes interesadas, con referencia a otros módulos si es necesario</p>
<p>P</p> <p>PROMOTE – PROMOVER la sustitución de los ácidos grasos <i>trans</i> de producción industrial por aceites y grasas más saludables</p>	<p>Describir los perfiles de los aceites y ácidos grasos y los aceites y grasas alternativos que existen, con inclusión de consideraciones sobre la viabilidad y de posibles intervenciones para promover alternativas más saludables</p>
<p>L</p> <p>LEGISLATE – LEGISLAR o adoptar medidas de reglamentación para eliminar los ácidos grasos <i>trans</i> de producción industrial</p>	<p>Describir las opciones de política y el marco normativo actual para eliminar los ácidos grasos <i>trans</i> de producción industrial. Proporcionar orientación sobre los pasos de evaluación para orientar el diseño de políticas y la elaboración de reglamentos adecuados al contexto nacional o la actualización del marco jurídico existente para adaptarlo al enfoque recomendado por la Organización Mundial de la Salud</p>
<p>A</p> <p>ASSESS – ANALIZAR el contenido de grasas <i>trans</i> en el suministro de alimentos y la evolución del consumo de dichas grasas entre la población</p>	<p>Describir los objetivos y métodos para el análisis y evaluación de los ácidos grasos <i>trans</i>. Proporcionar orientación para el diseño y la realización de un estudio sobre los ácidos grasos <i>trans</i> en muestras alimentarias y humanas</p>
<p>C</p> <p>CREATE – CONCIENCIAR a los responsables de la elaboración de políticas, los productores y distribuidores y el público general sobre los efectos perjudiciales de los ácidos grasos <i>trans</i> para la salud</p>	<p>Describir enfoques de campañas de concienciación y comunicación que respalden las actuaciones en materia de políticas. Proporcionar orientación sobre los principales pasos para diseñar y aplicar campañas de concienciación y comunicación eficaces y evaluar sus progresos</p>
<p>E</p> <p>ENFORCE – EXIGIR el cumplimiento de las políticas y los reglamentos</p>	<p>Describir enfoques para el cumplimiento de las políticas en materia de grasas <i>trans</i>, las funciones existentes en ese ámbito y las correspondientes infracciones. Proporcionar orientación sobre la determinación de la situación actual y la introducción de posibles cambios en lo relativo a las competencias y mecanismos de cumplimiento, la comunicación pública, las sanciones, la financiación y los plazos</p>

1. ANTECEDENTES

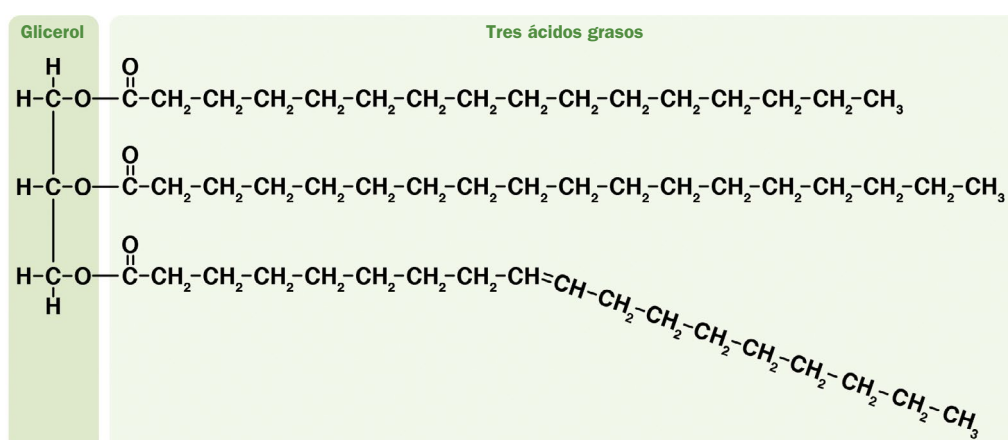
El modo más eficaz y sistemático de eliminar los ácidos grasos *trans* de producción industrial del suministro mundial de alimentos es aplicar medidas legislativas o de reglamentación para prohibir o limitar estrictamente su uso en cualquier alimento. Las leyes y reglamentos en materia de ácidos grasos *trans* no suelen establecer qué tipos de aceites o grasas deben sustituir a los ácidos grasos *trans* de producción industrial. Su sustitución por aceites y grasas más saludables maximizará los beneficios para la salud de la población. El presente módulo ofrece orientaciones para determinar los mejores aceites sustitutivos de los ácidos grasos *trans* de producción industrial y para diseñar y aplicar estrategias que promuevan el uso de estas alternativas más saludables. Dichas estrategias incluyen las ayudas públicas al sector para acelerar su transición a aceites alternativos y las políticas e incentivos agrícolas para apoyar la producción de cultivos oleaginosos y dar prioridad a las alternativas más saludables.

2. ASPECTOS BÁSICOS DE LOS ACEITES Y LAS GRASAS

2.1 GENERALIDADES

Los aceites y las grasas están formados por triglicéridos, que constan de una molécula de glicerol unida a tres moléculas de cadena denominadas ácidos grasos, que contienen mayoritariamente carbono e hidrógeno. Los aceites y grasas son mezclas de triglicéridos formados por distintos tipos de ácidos grasos. Tanto el tipo de ácido graso como su posición pueden influir en las propiedades funcionales de los aceites y grasas, entre ellas su temperatura de fusión —es decir, la temperatura a la que la mezcla pasa del estado sólido al líquido (más elevada en aquellas grasas que son sólidas a temperatura ambiente)—, sus características de cristalización y su resistencia a la oxidación (una reacción con el oxígeno del aire que provoca la aparición de sabores desagradables y el oscurecimiento del color). A continuación se exponen algunas reglas empíricas sobre los efectos de la composición de los ácidos grasos en las propiedades de los aceites y las grasas:

1. Los ácidos grasos más largos (moléculas más grandes) dan lugar a temperaturas de fusión mayores.
2. Los ácidos grasos de cadena recta pueden juntarse de forma muy apretada formando cristales y tienen temperaturas de fusión mayores.



▲ **Figura 1.** Estructura de un triglicérido con dos ácidos grasos saturados y un ácido graso monoinsaturado *cis*

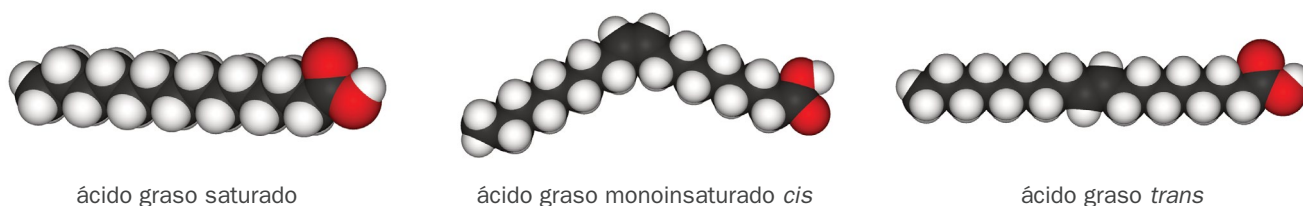
3. Los ácidos grasos con cadenas plegadas en vez de rectas no pueden apretarse tanto. Los ácidos grasos pueden tener entre 0 y 3 «pliegues», denominados enlaces insaturados *cis*. Cuanto mayor es el número de estos enlaces, menor es la temperatura de fusión.
4. El oxígeno reacciona con facilidad con los enlaces insaturados. Un mayor número de enlaces insaturados aumenta la facilidad de oxidación y deterioro.

Se forma un enlace insaturado, también denominado doble enlace, cuando dos átomos de carbono adyacentes forman un enlace adicional entre sí en vez de enlazarse a un átomo de hidrógeno. Los ácidos grasos sin enlaces dobles están «saturados» de hidrógeno, por lo que se conocen como ácidos grasos saturados. Los ácidos grasos con un único doble enlace reciben el nombre de ácidos grasos monoinsaturados, mientras que los que presentan más de un doble enlace se llaman ácidos grasos poliinsaturados. En la elaboración de alimentos, los ácidos grasos saturados proporcionan solidez y textura y una elevada resistencia a la oxidación. Los aceites con ácidos grasos monoinsaturados son líquidos y presentan una buena resistencia a la oxidación, mientras que los que contienen ácidos grasos poliinsaturados son líquidos y poco resistentes a la oxidación.

Los ácidos grasos se identifican mediante un código que contiene el número de átomos de carbono de la cadena molecular y el número de dobles enlaces. Por ejemplo, el ácido oleico, un ácido graso monoinsaturado presente en muchos aceites cuya cadena contiene 18 átomos de carbono, tendría la denominación C18:1; el ácido palmítico, un ácido graso saturado abundante en el aceite de palma con una cadena de 16 carbonos, sería C16:0. Existen dos ácidos grasos poliinsaturados que se consideran «esenciales» porque son necesarios para el organismo humano y este no puede producirlos a partir de otros componentes de la dieta, por lo que deben incluirse necesariamente en la alimentación humana. Son el ácido linoleico (C18:2), un ácido graso poliinsaturado omega-6 o *n*-6, y el ácido alfa-linolénico (C18:3), un ácido graso poliinsaturado omega-3 o *n*-3.

2.2 ÁCIDOS GRASOS TRANS

Al igual que los ácidos grasos insaturados anteriormente descritos, los ácidos grasos *trans* también son insaturados y presentan al menos un doble enlace. Sin embargo, la molécula presenta una disposición diferente y en este caso no está plegada, sino que es casi tan recta como un ácido graso saturado (véase la figura 2). Esto hace que las grasas *trans* se comporten más como grasas saturadas que como grasas insaturadas.



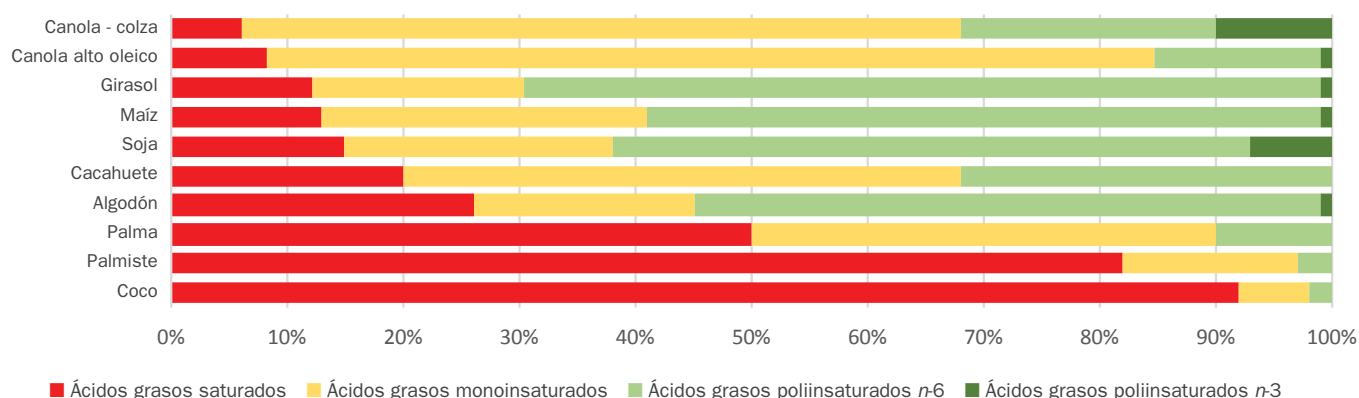
▲ **Figura 2.** Modelos de ácidos grasos
Fuente: Wikimedia Commons (2014, 2015)

En su estado natural, los ácidos grasos insaturados presentes en los aceites y grasas – tanto ordinarios como de lujo – contienen únicamente dobles enlaces de tipo *cis*. La principal fuente de los ácidos grasos *trans* contra los que va dirigido el conjunto de medidas REPLACE son los aceites parcialmente hidrogenados, que se crean mediante un proceso químico conocido como hidrogenación parcial. Este proceso rompe los enlaces insaturados y los convierte en parte en enlaces saturados y en parte en enlaces insaturados *trans*. Esto aumenta el punto

de fusión, por lo que un aceite líquido puede pasar a ser una grasa líquida, semisólida o sólida a temperatura ambiente. Generalmente, los ácidos grasos poliinsaturados se convierten en ácidos grasos *trans* monoinsaturados, por lo que los aceites parcialmente hidrogenados son más resistentes a la oxidación. Este proceso de hidrogenación parcial puede adaptarse para crear aceites y grasas con propiedades muy diversas independientemente de las materias primas originales.

Los ácidos grasos *trans* también se forman en la naturaleza. El sistema digestivo de los rumiantes (como vacas y ovejas) alberga bacterias capaces de convertir los dobles enlaces *cis* en dobles enlaces *trans*; esto hace que las grasas de la carne y la leche de estos animales puedan contener entre un 2% y un 6% de ácidos grasos *trans*. Los aceites comestibles refinados comercialmente también pueden contener bajas concentraciones de ácidos grasos *trans* (0,5%-2%) debido a las elevadas temperaturas utilizadas en el proceso de refinado.

▼ **Figura 3.** Porcentaje aproximado de ácidos grasos contenidos en algunos aceites vegetales^a



^a Algunos aceites como los de oliva, cártamo y sésamo no se utilizan de forma generalizada a nivel mundial por su disponibilidad limitada y elevado costo.

Fuentes: Kodali (2014a); Orsavova et al. (2015)

2.3 EFECTOS EN LA SALUD DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ÁCIDOS GRASOS

Cuando se inventó el procedimiento de hidrogenación parcial se suponía que todos los ácidos grasos insaturados eran más saludables que los saturados, y que sustituir estos últimos por ácidos grasos *trans* reduciría los niveles de colesterol y la incidencia de enfermedades cardiovasculares. En la actualidad se sabe que los ácidos grasos *trans* son menos saludables que los saturados (Mozaffarian & Clarke, 2009). También está claro que reducir el consumo de ácidos grasos saturados solo es beneficioso si se sustituyen por alternativas más saludables. El efecto más beneficioso se obtiene sustituyéndolos por grasas insaturadas, y en particular poliinsaturadas. Por eso, la recomendación actual de la OMS (OMS, 2003, 2018; FAO, 2010) es eliminar de la dieta los aceites parcialmente hidrogenados, limitar el consumo de ácidos grasos *trans* a menos del 1% del consumo calórico total, limitar el consumo de grasas saturadas a menos del 10% del consumo calórico total y sustituir el aporte calórico de las grasas saturadas por el de grasas insaturadas (en particular, poliinsaturadas). Como las personas no consumen los ácidos grasos por sí solos, sino en alimentos que contienen una mezcla de diversos nutrientes y ácidos grasos, la recomendación general es consumir aceites vegetales líquidos, frutos de cáscara y semillas ricos en ácidos grasos poliinsaturados, y productos elaborados con estas grasas saludables. La figura 3 muestra el porcentaje aproximado de ácidos grasos de distintos tipos contenido en algunos aceites vegetales.

3. ACEITES Y GRASAS ALTERNATIVOS

3.1 USOS DE LAS GRASAS Y DE LOS ACEITES PARCIALMENTE HIDROGENADOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Todos los aceites y grasas son mezclas de diferentes moléculas (triglicéridos), cada una con un punto de fusión diferente. Cuando la grasa se enfría, las moléculas forman cristales cuya forma y tamaño dependen de los ácidos grasos que componen la molécula y de la configuración de estos dentro del triglicérido. Dicha configuración también determina la velocidad a la que se forman los cristales al enfriarse (y a la que se disgregan al fundirse). Por consiguiente, las grasas presentan no tanto un punto de fusión como una curva de fusión. Como regla general, las grasas que contienen más de un 80% de grasas sólidas son duras. A medida que aumenta la temperatura disminuye el porcentaje de grasas sólidas, por lo que el producto se ablanda y pasa a ser semisólido antes de convertirse en un líquido viscoso. Una vez que más del 80% de las moléculas están en estado líquido, la grasa se percibe como aceite líquido (grasa completamente fundida).

La temperatura de ablandamiento y fusión, la pendiente más o menos abrupta de la curva de fusión, la forma y tamaño de los cristales de grasa sólidos, la velocidad de cristalización al enfriarse y la estabilidad de la grasa a la oxidación determinan la idoneidad del producto para aplicaciones concretas en la producción de alimentos. Los fabricantes de alimentos utilizan los aceites y las grasas como medios de transferencia térmica, agentes desmoldeantes, lubricantes y barreras contra la humedad. También se emplean para crear cuerpo y textura, generar sensación en boca y untuosidad, como portadores y liberadores de aroma, como aglutinantes de aceites y para el cremado y la laminación (véanse las definiciones en el anexo 1). Se han desarrollado muchos aceites parcialmente hidrogenados para adaptarlos a las principales aplicaciones que se describen a continuación. En la actualidad, para todas esas aplicaciones existen en el mercado alternativas que no contienen aceites parcialmente hidrogenados.

FRITURAS Y ASADOS

La estabilidad oxidativa es muy importante en los procesos de fritura y asado, especialmente si se utilizan grasas a temperatura elevada durante un tiempo prolongado (por ejemplo, en la fritura por inmersión). En las frituras y asados no es necesario que las grasas sólidas ejerzan una función estructurante. Pueden utilizarse grasas sólidas por su estabilidad oxidativa, pero los aceites son una opción más saludable. En la fritura de rosquillas por inmersión, por ejemplo, pueden ser necesarias grasas sólidas para proporcionar un glaseado y evitar la migración de aceite líquido a la cobertura o a los envases. Para asados y frituras superficiales, y para evitar que el producto se pegue al recipiente de cocción, se aplican grasas mediante pulverización (en el caso de las grasas líquidas) o pincelado (en el caso de las grasas viscosas).

PRODUCTOS HORNEADOS Y BOLLERÍA

En los productos de bollería y otros productos horneados se utilizan a menudo grasas semisólidas porque permiten un mezclado fácil y proporcionan maleabilidad a la masa. En este tipo de productos, los cristales de grasa sólida proporcionan textura hojaldrada y dureza y sirven para aumentar el volumen, separar capas y proporcionar esponjosidad mediante el atrapamiento de aire. Las coberturas para repostería deben ser duras a temperatura ambiente y presentar una curva de fusión abrupta entre los 30 °C y 35 °C para que se fundan en la boca. Para los glaseados y cremas se eligen grasas semisólidas que proporcionen suficientes cristales para atrapar aire, sean blandas tanto a temperaturas más bajas como más altas (curva de fusión plana) y no generen una sensación cerosa en boca (pocos componentes sólidos a más de 40 °C).

MARGARINAS Y PRODUCTOS UNTABLES

Las margarinas, con un 80% de grasa, se desarrollaron como alternativa a la mantequilla. En general, los productos similares que contienen otros porcentajes de grasa se denominan productos untables. Muchas veces, los consumidores utilizan un mismo producto para untar en pan, cocinar y elaborar productos horneados. Las margarinas industriales están diseñadas para distintas aplicaciones de horneado. Tanto la mantequilla como los productos untables son emulsiones en las que una matriz de cristales de grasa sólidos aglutina aceite líquido y pequeñas gotas de agua que albergan los aromas. Para la elaboración de productos untables se necesitan grasas sólidas. La selección de las grasas sólidas y las condiciones de procesamiento permiten diseñar productos untables que sean más o menos blandos en el frigorífico y a temperatura ambiente y que tengan un mayor o menor contenido de ácidos grasos totales y de ácidos grasos saturados.

3.2 ALTERNATIVAS A LOS ACEITES PARCIALMENTE HIDROGENADOS: RESUMEN Y RECOMENDACIONES

Los aceites parcialmente hidrogenados contenidos en los productos deben sustituirse por formulaciones que contengan el mínimo de grasas saturadas y el máximo de grasas insaturadas que sea posible. Las grasas saturadas solo deben utilizarse en un número de aplicaciones limitado en las que no existan alternativas (véase el cuadro 1). Hay una diferencia crucial entre sustituir un aceite rico en ácidos grasos *trans* por aceite de palmiste (que tiene un contenido muy elevado de ácidos grasos saturados) o sustituirlo por una mezcla de aceites rica en ácidos grasos monoinsaturados que también contenga algunos ácidos grasos saturados, algo que resulta mucho más saludable.

En el cuadro 1 se resumen las soluciones técnicas existentes para la sustitución de aceites parcialmente hidrogenados.

Para la selección de alternativas se recomienda lo siguiente:

- Emplear los sustitutos más saludables, con el menor contenido posible de ácidos grasos saturados y el máximo contenido de ácidos grasos poliinsaturados, tanto omega 3 como omega 6.
- Cuando la grasa solo se necesite como medio de transferencia técnica, desmoldeante o lubricante (por ejemplo, para freír), usar aceites líquidos que no se oxiden con facilidad, como el aceite de canola (colza mejorada) con alto contenido de ácido oleico.
- En el caso de otros productos que necesiten el «cuerpo» u otras características funcionales proporcionadas por las grasas saturadas:
 - Las grasas sólidas – como grasas animales, aceites tropicales y sus fracciones, y aceites totalmente hidrogenados – pueden ser más económicas, pero no se recomiendan para la sustitución total de los aceites parcialmente hidrogenados por su elevado contenido en ácidos grasos saturados; por ejemplo, el aceite de palma puede utilizarse como grasa para productos horneados, pero contiene aproximadamente un 50% de ácidos grasos saturados.
 - En algunas aplicaciones, la mezcla de aceites líquidos con las grasas sólidas antes mencionadas es el modo más económico de sustituir los aceites parcialmente hidrogenados. Por ejemplo, mezclar aceite líquido con un 1% o un 2% de aceite totalmente hidrogenado da lugar a un líquido viscoso fácil de utilizar en cocinas profesionales.
 - La reconfiguración de los ácidos grasos en el interior de las moléculas de grasa (interesterificación) es a menudo el método preferible, ya que permite proporcionar una mayor capacidad estructurante como grasa sólida con menores niveles totales

Cuadro 1. Soluciones técnicas existentes para la sustitución de aceites parcialmente hidrogenados


SOLUCIÓN TÉCNICA	EJEMPLOS
Aceites vegetales estables: líquidos a temperatura ambiente	Aceites naturalmente estables; aceites de características mejoradas (ricos en ácido oleico); aceites con antioxidantes y emulsionantes
Grasas sólidas naturales: grasas naturalmente ricas en ácidos grasos saturados y sólidas a temperatura ambiente	Grasas animales; aceites y grasas tropicales (palma, coco, palmiste)
Grasas sólidas totalmente hidrogenadas: la hidrogenación total convierte los aceites en grasas cerosas compuestas al 100% por ácidos grasos saturados	Aceite de soja o de otro tipo totalmente hidrogenado
Aceites y grasas fraccionados: uso del enfriamiento lento para separar las fracciones de grasa más sólidas y más líquidas	Oleína de palma (temperatura de fusión baja, líquida); estearina de palma (temperatura de fusión elevada, sólida)
Grasas interesterificadas: reconfiguración de los ácidos grasos en los triglicéridos	Grasas sólidas interesterificadas química o enzimáticamente
Mezclas de aceites y grasas	Mezcla de aceite de soja y aceite de palma, que da lugar a un líquido viscoso
Combinaciones de las soluciones anteriores	Aceite líquido interesterificado con una grasa sólida o un aceite fraccionado

de ácidos grasos saturados. Por ejemplo, una grasa para hornear elaborada interesterificando un 25% de estearina de palma con aceite de soja contiene aproximadamente un 30% de ácidos grasos saturados.

- Para la formulación de productos también resulta adecuado combinar distintas tecnologías (fraccionamiento, hidrogenación completa, interesterificación y mezcla de grasas). Además, esto permite utilizar de forma económicamente eficiente los materiales y equipos locales. Sin embargo, cada paso adicional en el procesado supone un costo añadido.

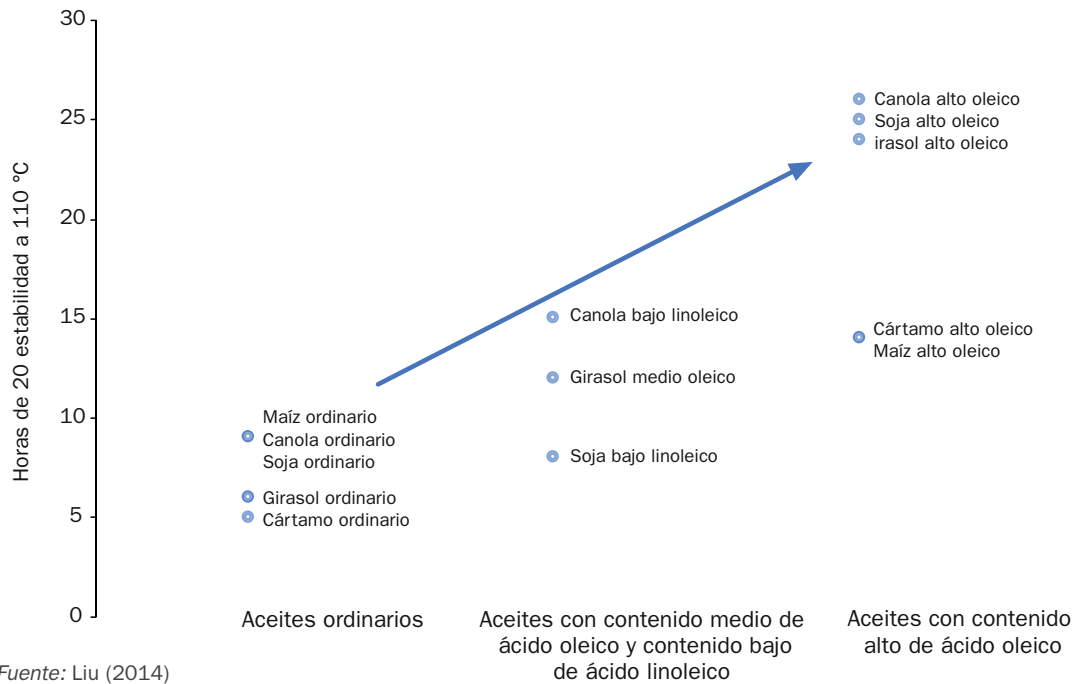
La figura 4 resume el equilibrio que debe buscarse entre los efectos positivos para la salud y la necesidad de características funcionales asociadas a las grasas sólidas. En todo caso, cualquier alternativa debe contener menos ácidos grasos saturados que la suma de ácidos grasos saturados y ácidos grasos *trans* de los aceites parcialmente hidrogenados utilizados actualmente.

▼ **Figura 4.** Resumen de las alternativas a los aceites parcialmente hidrogenados, desglosadas por sus efectos en la salud y su funcionalidad como grasas sólidas

 <p>EFFECTO POSITIVO EN LA SALUD (menos ácidos grasos saturados y más poli-insaturados)</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Aceites ricos en ácidos grasos poliinsaturados con antioxidantes › Aceites con alto contenido ácido oleico y contenido moderado de ácidos grasos poliinsaturados 	<ul style="list-style-type: none"> › Grasas sólidas interesterificadas con aceites ricos en ácidos grasos poliinsaturados › Grasas sólidas mezcladas con aceites ricos en ácidos grasos poliinsaturados 	No existen
	<ul style="list-style-type: none"> › Aceites con alto contenido de ácido oleico y contenido bajo o nulo de ácidos grasos poliinsaturados 	<ul style="list-style-type: none"> › Grasas sólidas interesterificadas con aceites pobres en ácidos grasos poliinsaturados › Grasas sólidas mezcladas con aceites pobres en ácidos grasos poliinsaturados 	<ul style="list-style-type: none"> › Grasas sólidas interesterificadas con algunos aceites poliinsaturados › Grasas sólidas mezcladas con algunos aceites líquidos › Grasas sólidas interesterificadas con algunos aceites monoinsaturados
	<p>No recomendadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Fracciones líquidas del aceite de palma › Grasas animales o tropicales 	<p>No recomendadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Fracciones semisólidas del aceite de palma › Grasas animales o tropicales 	<p>No recomendadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Fracciones sólidas del aceite de palma › Aceite totalmente hidrogenado › Aceite de coco › Aceite de palmiste
	LÍQUIDAS	SEMISÓLIDAS	SÓLIDAS

La estabilidad oxidativa de los aceites y las grasas determina durante cuánto tiempo puede reutilizarse un aceite para freír sin generar sabores desagradables (plazo de degradación por fritura) y durante cuánto tiempo puede almacenarse y comercializarse el producto sin que aparezcan sabores desagradables (plazo de conservación). Unos plazos de conservación y de degradación por fritura más prolongados facilitan el uso, generan menos residuos y disminuyen los costos. Las grasas ricas en ácidos grasos saturados son las más estables a la oxidación, pero no constituyen una opción saludable. Los ácidos grasos monoinsaturados C18:1 y los ácidos grasos poliinsaturados C18:2 se oxidan 10 y 100 veces más rápido, respectivamente, que los ácidos grasos saturados C18:0 (Kodali, Fan y DeBonte, 2003). Los aceites ricos en ácido oleico (un ácido graso monoinsaturado 18:1) mejoran la estabilidad oxidativa con un bajo contenido de ácidos grasos saturados y unos plazos de degradación por fritura y conservación aceptables para las industrias alimentarias. En la figura 5 se muestra el índice de conservación de diferentes aceites.

▼ **Figura 5.** Índice de conservación (horas de estabilidad a 110 °C) de distintos aceites



Fuente: Liu (2014)

3.3 APLICACIÓN LOCAL DE LAS ALTERNATIVAS A LOS ACEITES PARCIALMENTE HIDROGENADOS

En la actualidad, los principales suministradores de aceites y grasas del mundo utilizan combinaciones de las tecnologías descritas en el cuadro 2 y ofrecen soluciones sin aceites parcialmente hidrogenados para diversas aplicaciones. Al aplicarlas localmente debe buscarse un equilibrio entre las siguientes características de los sustitutos de los aceites parcialmente hidrogenados.

- › **Aspectos de salud:** los sustitutos de los aceites parcialmente hidrogenados deben, como mínimo, contener menos ácidos grasos saturados que el contenido total de ácidos grasos saturados y ácidos grasos *trans* de los aceites parcialmente hidrogenados que se venían utilizando hasta ahora. El contenido de ácidos grasos saturados debe ser el menor posible, mientras que el de ácidos grasos poliinsaturados debe ser máximo, debiendo estos incluir preferentemente tanto ácidos grasos omega-6 como omega-3.
- › **Funcionalidad:** los sustitutos deben presentar unas características funcionales similares a las de sus homólogos parcialmente hidrogenados para reducir al mínimo las inversiones locales, el tiempo necesario para la reformulación y el esfuerzo de investigación y desarrollo, especialmente en el caso de las pequeñas industrias alimentarias locales.
- › **Estabilidad oxidativa:** debe ser suficiente para que los sustitutos de los aceites parcialmente hidrogenados, así como los productos finales elaborados con ellos, mantengan el plazo de conservación necesario.
- › **Costo:** preferiblemente, el costo de cualquier sustituto debe ser igual o muy poco superior al del aceite parcialmente hidrogenado empleado en la actualidad. Los precios de los aceites vegetales son volátiles y dependen de la producción y la demanda. Los datos históricos de los Estados Unidos (AOCS lipid library, 2001–2011) muestran que el aceite de palma ha sido con frecuencia un 15%–35% más barato que el aceite de soja, que suele ser el aceite líquido más barato. El aceite de canola (aceite de colza mejorado para uso alimentario) ha sido a menudo un 1%–10% más caro que el aceite de soja, y el aceite de girasol un 115% más caro que el aceite de soja. Cada paso de procesamiento

de los aceites y grasas para lograr soluciones sin aceites parcialmente hidrogenados (refinado, fraccionamiento, hidrogenación, interesterificación, mezcla) genera ciertos costos añadidos.

- › **Disponibilidad:** se necesita un suministro fiable y abundante de aceites y grasas sólidas para la fabricación de alimentos. En el caso de los aceites con características mejoradas, por ejemplo, si se necesitan cantidades elevadas estas deben contratarse con dos años de adelanto.
- › **Producción local de aceites en bruto:** puede ser necesario que el sector nacional de oleaginosas introduzca cambios, por ejemplo pasando a cultivar variedades con características mejoradas. Un aumento en las importaciones de aceite de palma puede provocar una disminución de la producción aceitera nacional.
- › **Producción local de grasas sólidas y mezclas:** si la hidrogenación parcial se lleva a cabo localmente y no se desea realizar importaciones, puede ser necesario adaptar las instalaciones para los procesos de hidrogenación completa, interesterificación y mezcla. También será necesario formar correspondientemente a los operarios.

4. POLÍTICAS AGRÍCOLAS

Las políticas y los incentivos pueden aumentar la disponibilidad, asequibilidad y aceptabilidad de semillas oleaginosas susceptibles de ser empleadas para producir aceites alternativos más saludables. Para apoyar la producción de oleaginosas más saludables, los gobiernos pueden aplicar incentivos en las siguientes esferas: investigación y desarrollo, inversión en equipo agrícola, seguros agrarios, ayuda a la creación de cooperativas agrícolas, apoyo al acceso a los mercados y ayudas a los agricultores para la transición a nuevos cultivos. El sector privado también puede apoyar la producción agrícola invirtiendo en infraestructura y tecnología y proporcionando ayudas a los agricultores para la producción.

Junto con la inversión en la producción agrícola, puede ser necesario invertir en otras etapas de la cadena de suministro para aumentar la oferta de aceites alternativos más saludables. Los agricultores deben poder acceder a instalaciones adecuadas para el almacenamiento posterior a la cosecha. También se necesita una infraestructura viaria suficiente para garantizar que las oleaginosas puedan transportarse desde las explotaciones agrícolas hasta las plantas de procesado, y dichas plantas deben disponer del equipo y la tecnología adecuados para una molturación eficiente. Si no se invierte en los eslabones de la cadena de suministro posteriores a la explotación agrícola aumentan los riesgos de pérdidas alimentarias entre el campo de cultivo y la planta de procesado, lo que podría reducir la disponibilidad y asequibilidad del suministro de oleaginosas.

4.1 INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO Y EN EQUIPO AGRÍCOLA

Las inversiones en I+D de los gobiernos y el sector privado pueden ayudar a:

- › incrementar los rendimientos de oleaginosas que ya se cultivan pero en las que los rendimientos son subóptimos
- › seleccionar y producir nuevas variedades de oleaginosas que puedan utilizarse para la producción de aceites alternativos.

Además de la inversión en I+D, también puede mejorarse el suministro de oleaginosas comestibles ayudando a los agricultores a adquirir equipo agrícola (por ejemplo, maquinaria y herramientas) que permita aumentar la eficiencia productiva y reducir las pérdidas en la

propia explotación. A continuación se describe en más detalle el papel de la I+D y del equipo agrícola en la mejora del rendimiento de las oleaginosas actuales y en el desarrollo de nuevas variedades.

En muchas partes del mundo, los rendimientos productivos de las oleaginosas no alcanzan su pleno potencial. Esto es atribuible a diversos factores, como semillas de baja calidad, falta de acceso al riego, variabilidad climática, carencia de maquinaria y herramientas, y prácticas agronómicas inadecuadas. Los Gobiernos pueden apoyar a los cultivadores de oleaginosas a mejorar sus rendimientos con medidas como las siguientes:

- subvención de variedades de semillas mejoradas;
- incremento del acceso al riego, especialmente en zonas de secano;
- facilitación del acceso a créditos para que los agricultores de bajos ingresos puedan adquirir insumos y equipo agrícola que mejoren sus rendimientos; y
- fortalecimiento de los servicios de extensión agraria para pequeños agricultores a fin de fomentar la adopción de prácticas óptimas de producción agrícola.

El sector privado también tiene un papel que desempeñar mediante el desarrollo de equipos agrícolas asequibles y adecuados a las necesidades de los pequeños agricultores.

Además de las mejoras en las prácticas de producción de las oleaginosas actuales, puede ser necesario invertir en I+D para impulsar y perfeccionar nuevas variedades de oleaginosas con características más atractivas desde el punto de vista de la producción, el procesado o la aplicación, y la salud. Esto puede abarcar variedades diseñadas para resistir al cambio en las condiciones climáticas a que se enfrentan actualmente muchos países o variedades con un mayor rendimiento de cultivo, con perfiles de ácidos grasos modificados (como el girasol con alto contenido de ácido oleico) o con un mayor rendimiento de molturación. Además, la inversión en I+D podría ayudar a desarrollar variedades adicionales aptas para su uso en diferentes aplicaciones de procesado. Una vez identificadas las nuevas variedades idóneas desde el punto de vista del procesado, la salud y los costos, se necesitarán inversiones y ayudas para su comercialización. A fin de asegurarse de que este proceso no resulte prohibitivamente caro, los Gobiernos pueden proporcionar incentivos a los agricultores (como subvenciones para semillas, servicios de extensión agraria o seguros agrarios), a las pequeñas y medianas empresas (como incentivos fiscales) y a los investigadores (por ejemplo, financiación para I+D) a fin de fomentar la penetración en el mercado de las nuevas variedades de oleaginosas.

Un aspecto importante que deben tener en cuenta los gobiernos es el retardo temporal entre la inversión en I+D y la mejora de los resultados. Aunque la inversión en I+D alberga el potencial de lograr un incremento notable del rendimiento e influir sustancialmente en el suministro de aceite en un país o región determinados, los plazos para obtener estos resultados positivos pueden ser largos. En el recuadro 1 se muestra a modo de ejemplo cómo la inversión del Gobierno canadiense en el sector de la colza (una variedad mejorada de colza para uso alimentario) ha dado lugar a importantes incrementos del rendimiento en los cuatro últimos decenios y cómo el Gobierno continúa respaldando la I+D.

Cuadro 2. Alternativas más saludables a las grasas *trans* en distintas aplicaciones alimentarias

APLICACIÓN	ALTERNATIVA	TIPOS DE ACEITE
Grasas para fritura	Aceites vegetales de estabilidad media y alta	<p>Aceite de canola con alto contenido de ácido oleico</p> <p>Aceite de girasol con alto contenido de ácido oleico</p> <hr/> <p>Aceite de soja con bajo contenido de ácido linolénico</p> <p>Aceite de girasol con contenido medio de ácido oleico</p>
Margarinas (blandas) para consumidores finales y restauración	Grasas interesterificadas con aceite vegetal	<p>Estearinas de palma y palmiste interesterificadas con aceite de canola</p> <hr/> <p>Estearinas de palma y palmiste interesterificadas con aceite de soja</p> <hr/> <p>Aceites vegetales totalmente hidrogenados y aceites vegetales líquidos interesterificados con aceites vegetales</p> <hr/> <p>Mezcla de grasas blandas y aceites altamente saturados</p> <p>Aceite de palma, o su fracción media, mezclado con aceites vegetales ricos en ácidos grasos poliinsaturados</p>
Margarinas (duras) para consumidores finales y restauración	Grasas interesterificadas con aceite vegetal	<p>Estearinas de palma y palmiste interesterificadas con aceite de soja</p> <hr/> <p>Aceites vegetales totalmente hidrogenados y aceites vegetales líquidos interesterificados con aceites vegetales</p>

CARACTERÍSTICAS PARA LA SALUD	EFECTO RELATIVO	OBSERVACIONES
Alto contenido de monoinsaturados Pequeñas cantidades de poliinsaturados <i>n-6</i> y <i>n-3</i> Bajo contenido de saturados	Bajo impacto en el costo Impacto medio o alto en la salud	Mejor estabilidad oxidativa que los aceites vegetales ricos en poliinsaturados
Alto contenido de monoinsaturados o poliinsaturados <i>n-6</i> Bajo contenido de saturados	Bajo impacto en el costo Impacto medio o alto en la salud	Mejor estabilidad oxidativa que los aceites vegetales de tipo general
Alto contenido de monoinsaturados Contenido moderado de poliinsaturados <i>n-6</i> Alto contenido de poliinsaturados <i>n-3</i> Bajo contenido de saturados	Impacto medio o alto en el costo Impacto alto en la salud	La adición de aceite de girasol puede aumentar el contenido de poliinsaturados <i>n-6</i>
Contenido moderado de monoinsaturados Alto contenido de poliinsaturados Alto contenido de poliinsaturados <i>n-6</i> Contenido moderado de poliinsaturados <i>n-3</i> Contenido moderado de saturados	Impacto medio o alto en el costo Impacto medio o alto en la salud	Desde el punto de vista de la salud es preferible un mayor contenido de poliinsaturados que incluyan tanto <i>n-6</i> como <i>n-3</i>
Algunos monoinsaturados Alto contenido de poliinsaturados <i>n-6</i> Contenido moderado de poliinsaturados <i>n-3</i> Contenido moderado de saturados	Impacto medio o alto en el costo Impacto medio o alto en la salud	El contenido de <i>n-6</i> y <i>n-3</i> depende del aceite vegetal utilizado
Alto contenido de monoinsaturados Contenido moderado de poliinsaturados <i>n-6</i> y <i>n-3</i> Contenido moderado de saturados	Impacto bajo o medio en el costo Impacto medio en la salud	El contenido de <i>n-6</i> y <i>n-3</i> depende del aceite vegetal utilizado
Contenido moderado de monoinsaturados y poliinsaturados <i>n-6</i> Pequeñas cantidades de poliinsaturados <i>n-3</i> Alto contenido de saturados	Impacto medio o alto en el costo	Las recomendaciones dietéticas aconsejan limitar el consumo de margarinas duras y mantequilla y sustituirlas por margarinas blandas
Algunos monoinsaturados Contenido moderado de poliinsaturados <i>n-6</i> y <i>n-3</i> Alto contenido de saturados	Impacto bajo o medio en el costo Impacto bajo o medio en la salud	El contenido de <i>n-6</i> y <i>n-3</i> depende del aceite vegetal utilizado

APLICACIÓN	ALTERNATIVA	TIPOS DE ACEITE
Margarinas para horneado (blandas)	Grasas interesterificadas con aceite vegetal	Esterinas de palma y palmiste interesterificadas con aceite de canola
	Mezcla de grasas blandas y aceites altamente saturados	Aceite o estearina de palma mezclados con aceites vegetales de tipo general
	Grasas interesterificadas con aceite vegetal	Esterinas de palma y palmiste interesterificadas con aceite de soja
		Aceites vegetales totalmente hidrogenados y aceites vegetales líquidos interesterificados con aceites vegetales
Margarinas para horneado (duras y aptas para laminación)	Mezcla de grasas blandas y aceites altamente saturados	Aceite o estearina de palma mezclados con aceites vegetales de estabilidad elevada
	Grasas interesterificadas con aceite vegetal	Esterinas de palma y palmiste interesterificadas con aceite de soja
		Aceites vegetales totalmente hidrogenados y aceites vegetales líquidos interesterificados con aceites vegetales

CARACTERÍSTICAS PARA LA SALUD	EFECTO RELATIVO	OBSERVACIONES
Alto contenido de monoinsaturados Contenido moderado de poliinsaturados <i>n</i> -6 Alto contenido de poliinsaturados <i>n</i> -3 Bajo contenido de saturados	Impacto medio o alto en el costo Impacto alto en la salud	
Alto contenido de monoinsaturados Contenido moderado de poliinsaturados <i>n</i> -6 y <i>n</i> -3 Contenido moderado de saturados	Impacto bajo o medio en el costo Impacto medio en la salud	El contenido de <i>n</i> -6 y <i>n</i> -3 depende del aceite vegetal utilizado
Contenido moderado de monoinsaturados Alto contenido de poliinsaturados <i>n</i> -6 Contenido moderado de poliinsaturados <i>n</i> -3 Contenido moderado de saturados	Impacto medio o alto en el costo Impacto medio en la salud	
Algunos monoinsaturados Alto contenido de poliinsaturados <i>n</i> -6 Contenido moderado de poliinsaturados <i>n</i> -3 Contenido moderado de saturados	Impacto medio o alto en el costo Impacto medio en la salud	El contenido de <i>n</i> -6 y <i>n</i> -3 depende del aceite vegetal utilizado
Contenido moderado de monoinsaturados Pequeñas cantidades de poliinsaturados <i>n</i> -6 y <i>n</i> -3 Alto contenido de saturados	Impacto bajo o medio en el costo Impacto bajo en la salud	Las recomendaciones dietéticas aconsejan limitar el consumo de productos de bollería ricos en grasas saturadas
Contenido moderado de monoinsaturados y poliinsaturados <i>n</i> -6 Pequeñas cantidades de poliinsaturados <i>n</i> -3 Alto contenido de saturados	Impacto medio o alto en el costo Impacto bajo o medio en la salud	Las recomendaciones dietéticas aconsejan limitar el consumo de productos de bollería ricos en grasas saturadas
Algunos monoinsaturados Contenido moderado de poliinsaturados <i>n</i> -6 y <i>n</i> -3 Alto contenido de saturados	Impacto medio o alto en el costo Impacto bajo o medio en la salud	Las recomendaciones dietéticas aconsejan limitar el consumo de productos de bollería ricos en grasas saturadas

APLICACIÓN	ALTERNATIVA	TIPOS DE ACEITE
Grasas para hornear o alimentos procesados (pulverizables/líquidas)	Aceites vegetales de tipo general	Aceites de canola o soja
	Aceites vegetales de estabilidad media y alta	Aceite de canola con alto contenido de ácido oleico Aceite de girasol con alto contenido de ácido oleico
		Aceite de soja con bajo contenido de ácido linolénico Aceite de girasol con contenido medio de ácido oleico
Grasas para hornear o alimentos procesados (sólidas)	Mezcla de grasas para obtener la solidez y funcionalidad adecuadas	Aceite o estearina de palma, o aceites totalmente hidrogenados, mezclados con aceites vegetales de estabilidad media
	Grasas interesterificadas con aceite vegetal	Estearinas de palma y palmiste interesterificadas con aceite de canola
		Estearinas de palma y palmiste interesterificadas con aceite de canola rico en ácido oleico
	Mezcla de grasas para obtener la solidez y funcionalidad adecuadas	Aceite o estearina de palma, o aceites totalmente hidrogenados, mezclados con aceites vegetales de estabilidad media
	Grasas interesterificadas con aceite vegetal	Estearinas de palma y palmiste interesterificadas con aceite de canola rico en ácido oleico
		Aceites vegetales totalmente hidrogenados y aceites vegetales líquidos interesterificados con aceites vegetales líquidos

Fuente: Adaptado de Health Canada (2006)

CARACTERÍSTICAS PARA LA SALUD	EFFECTO RELATIVO	OBSERVACIONES
Alto contenido de monoinsaturados o poliinsaturados <i>n-6</i> Alto contenido de poliinsaturados <i>n-3</i> Bajo contenido de saturados	Impacto bajo en el costo Impacto alto en la salud	Baja estabilidad oxidativa La adición de antioxidantes puede mejorar la estabilidad oxidativa
Alto contenido de monoinsaturados Pequeñas cantidades de poliinsaturados <i>n-6</i> y <i>n-3</i> Bajo contenido de saturados	Impacto bajo o medio en el costo Impacto medio o alto en la salud	Mejor estabilidad oxidativa que los aceites vegetales de tipo general Desde el punto de vista de la salud es preferible el máximo contenido de <i>n-6</i> y <i>n-3</i>
Alto contenido de monoinsaturados o poliinsaturados <i>n-6</i> Bajo contenido de saturados	Impacto bajo o medio en el costo Impacto medio o alto en la salud	Mejor estabilidad oxidativa que los aceites vegetales ricos en ácidos grasos poliinsaturados Desde el punto de vista de la salud es preferible el máximo contenido de <i>n-6</i> y <i>n-3</i>
Alto contenido de monoinsaturados Contenido moderado de poliinsaturados <i>n-6</i> Contenido alto de poliinsaturados <i>n-3</i> Bajo contenido de saturados	Impacto bajo o medio en el costo Impacto alto en la salud	Pueden añadirse emulsionantes para mejorar las características funcionales
Alto contenido de monoinsaturados Contenido moderado de poliinsaturados <i>n-6</i> Contenido alto de poliinsaturados <i>n-3</i> Bajo contenido de saturados	Impacto medio o alto en el costo Impacto alto en la salud	
Alto contenido de monoinsaturados Pequeñas cantidades de poliinsaturados <i>n-6</i> y <i>n-3</i> Bajo contenido de saturados	Impacto medio o alto en el costo Impacto medio o alto en la salud	Desde el punto de vista de la salud es preferible una mayor cantidad de <i>n-6</i> y <i>n-3</i> , pero ello puede dar lugar a una estabilidad oxidativa y un plazo de conservación insuficientes
Contenido moderado de monoinsaturados Contenido moderado de poliinsaturados <i>n-6</i> y <i>n-3</i> Contenido moderado o alto de saturados	Impacto medio en el costo Impacto bajo o medio en la salud	Es preferible un menor contenido de ácidos grasos saturados, pero esto puede hacer que no se consigan las características funcionales necesarias
Alto contenido de monoinsaturados Pequeñas cantidades de poliinsaturados <i>n-6</i> y <i>n-3</i> Contenido moderado o alto de saturados	Impacto medio o alto en el costo Impacto bajo o medio en la salud	Es preferible un menor contenido de ácidos grasos saturados, pero esto puede hacer que no se consigan las características funcionales necesarias
Alto contenido de monoinsaturados Pequeñas cantidades de poliinsaturados <i>n-6</i> y <i>n-3</i> Contenido moderado o alto de saturados	Impacto medio o alto en el costo Impacto bajo o medio en la salud	Es preferible un menor contenido de ácidos grasos saturados, pero esto puede hacer que no se consigan las características funcionales necesarias

RECUADRO 1. RESUMEN DEL PAPEL DE LA I+D EN EL FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE ACEITE DE CANOLA EN EL CANADÁ

La canola (una variedad de colza apta para uso alimentario) fue desarrollada en la década de 1970 por investigadores del Gobierno canadiense e instituciones académicas de ese país utilizando técnicas tradicionales de selección vegetal. La inversión en I+D hizo posibles experimentos de cruce que permitieron desarrollar una variedad de colza cuya simiente contenía menores cantidades de ácido erúcico, un componente no deseado. A lo largo de los cuatro decenios siguientes, la producción de aceite de canola aumentó en el Canadá, y actualmente esta variedad de colza es el principal cultivo del país y ocupa una quinta parte de la superficie cultivable. Desde el punto de vista de la salud, el aceite de canola es rico en grasas no saturadas y presenta un bajo contenido de grasa saturada. Además, tiene un punto de humeo elevado, y las variedades de canola con alto contenido de ácido oleico / bajo contenido de ácido linoleico pueden sustituir a los aceites parcialmente hidrogenados en las aplicaciones de fritura.

Se ha seguido invirtiendo en I+D en el ámbito de la canola, lo que ha permitido desarrollar variedades —entre ellas, variedades con alto contenido de ácido oleico— más resistentes a las enfermedades y las malas hierbas, con mayor rendimiento, mejor calidad y menor tiempo de maduración. El Gobierno del Canadá sigue invirtiendo en I+D para optimizar los rendimientos y mejorar la sostenibilidad de este cultivo.

4.2 COOPERATIVAS AGRARIAS Y ACCESO A LOS MERCADOS

En muchas partes del mundo, las oleaginosas son cultivadas por pequeños agricultores que a menudo tienen un acceso limitado a los insumos (como créditos, fertilizantes y maquinaria) y se enfrentan a dificultades para acceder a los mercados. Estos problemas afectan a su rendimiento de producción, sus ingresos y sus medios de subsistencia. Cuando los pequeños agricultores se unen mejoran sus posibilidades de promover sus intereses y acceder a insumos y servicios a precios más asequibles. Las cooperativas agrarias ponen en común los recursos, lo que les permite acceder mejor a los insumos, mientras que las agrupaciones de explotaciones implican la colaboración entre varios agricultores para vender sus productos en el mercado de forma unificada. Ambos enfoques pueden ayudar a los pequeños agricultores a mejorar el rendimiento de sus cultivos y el acceso a los mercados, algo que también implica obtener mejores precios por sus productos.

Los pequeños agricultores pueden tener dificultades para encontrar compradores estables que acepten productos que pueden no ajustarse a sus criterios de calidad preferidos. La creación de centros alimentarios permite ofrecer una estabilidad muy necesaria al proporcionar una ubicación centralizada en la que los pequeños productores pueden combinar sus cultivos para generar mayores volúmenes capaces de responder a las necesidades de los grandes compradores. Además, estos centros pueden ayudar a optimizar la cadena de valor interconectando en un mismo lugar a agricultores, procesadores y minoristas. El Gobierno de la India ha invertido en la creación de «megaparques alimentarios» con miras a conectar la producción con los mercados a fin de maximizar el valor, minimizar el desperdicio de alimentos, aumentar los ingresos de los agricultores y crear oportunidades de empleo. Los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales, las organizaciones de la sociedad civil y el sector privado pueden apoyar a los grupos de agricultores y los centros alimentarios. Este apoyo podría ayudar a reforzar el suministro de aceites comestibles en muchos países en los que la producción es subóptima y las cadenas de suministro están fragmentadas.

4.3 PAGO DE AYUDAS AGRÍCOLAS DURANTE EL PERIODO DE TRANSICIÓN

Mientras los agricultores pasan de cultivar las oleaginosas utilizadas hasta ahora para producir aceites destinados a su hidrogenación parcial a cultivar otras especies o variedades que permitan obtener aceites alternativos más sanos, la producción puede experimentar trastornos. Durante ese periodo, los gobiernos pueden abonar ayudas agrícolas a los productores que cambien de cultivos. Estas ayudas protegen los ingresos de los agricultores durante la transición – que puede llevar de 3 a 5 años – y les permiten afrontar el riesgo asociado al cambio de cultivos.

4.4 SEGUROS AGRARIOS

Otra forma de incentivar la producción de oleaginosas es proporcionar seguros de cultivo a sus productores. Los seguros de cultivo abonan indemnizaciones a los agricultores si, por diferentes causas, sus cultivos no generan el rendimiento o remuneración previstos. Estos seguros también pueden proporcionar una red de seguridad para los agricultores durante su transición a nuevas oleaginosas. Proporcionar seguros de cultivo a los agricultores será cada vez más importante ante la persistente variabilidad climática, asociada también a fenómenos meteorológicos extremos y capaz de afectar a la producción de forma dramática. Para respaldar el sector de las oleaginosas podrían adoptarse seguros asociados a índices, que tengan en cuenta variables meteorológicas como la precipitación para determinar las indemnizaciones. Esto podría ser especialmente importante teniendo en cuenta que numerosos productores de oleaginosas practican la agricultura de secano.

5. POLÍTICAS DE IMPORTACIÓN

Una estrategia para fomentar la sustitución de los ácidos grasos *trans* por aceites más ricos en ácidos grasos poliinsaturados y con menos ácidos grasos saturados es incentivar su uso reduciendo su precio con respecto al de los aceites ricos en ácidos grasos saturados, como el aceite de palma. Uno de los motivos por los que el aceite de palma se utiliza a menudo como sustituto de los ácidos grasos *trans* es su bajo costo. Algunos gobiernos de Asia y África han realizado fuertes inversiones en el sector del aceite de palma, que incluyen incentivos a los agricultores y propietarios de plantaciones para promover la producción de este aceite. En los últimos decenios, esto ha impulsado un notable aumento de la disponibilidad del aceite de palma y una reducción de su costo. Además, en algunos países el aceite de palma puede estar sujeto a un impuesto a la importación reducido (por ejemplo, en forma de arancel) mientras que otros aceites más saludables ricos en ácidos grasos insaturados soportan aranceles más elevados. Uno de los enfoques para reducir en parte las diferencias de costo entre los aceites es aumentar los aranceles aplicados al aceite de palma y al mismo tiempo reducir (o suprimir) los aplicados a aceites más ricos en ácidos grasos insaturados. Existen ejemplos de países que han empleado las políticas comerciales para incentivar cambios en el consumo de aceites comestibles con el fin de mejorar la salud de la población. Es el caso de Fiji, que anunció en su presupuesto de 2012 que incrementaría el arancel aplicado al aceite de palma desde un 15% hasta un 32% con el fin de aumentar su costo, reducir las cantidades adquiridas por los consumidores y disminuir así el consumo de grasas saturadas entre la población (Coriakula et al., 2018).

Aunque este enfoque ha podido ponerse en práctica en pequeños países insulares como Fiji, puede haber más resistencias a este tipo de políticas en países con economías mayores. En 2016, por ejemplo, el Gobierno francés retiró una propuesta de aplicar un arancel del 300% al aceite de palma. En los países que aún importan aceites parcialmente hidrogenados, un

aumento significativo del arancel (hasta el máximo permitido) aumentaría el costo de estos aceites, lo que podría disuadir a los consumidores y las empresas de utilizarlos para cocinar y elaborar productos. En el caso de los países pertenecientes a la Organización Mundial del Comercio (OMC), para evitar que una elevación de los aranceles aplicados a los aceites parcialmente hidrogenados sea recurrida con éxito es imprescindible que el nuevo arancel no supere el tipo consolidado acordado en el marco de la OMC.

En la India, un estudio de modelización halló que la aplicación de un impuesto especial del 20% al aceite de palma podría reducir levemente la hiperlipidemia y la mortalidad por causas cardiovasculares, si bien el consumo de calorías aumentaría ligeramente si la medida no se compensase con incentivos que hicieran más asequibles los aceites más saludables (Basu et al., 2013).

6. INCENTIVOS FISCALES

Las pequeñas y medianas empresas (pymes) que dejen de producir aceites parcialmente hidrogenados o de utilizarlos como ingrediente en sus productos pueden requerir alguna ayuda adicional en su transición hacia productos sin ácidos grasos *trans*. Algunas empresas pueden carecer de la maquinaria y el equipo necesarios para adoptar soluciones como la interesterificación o la mezcla de grasas. Para facilitar el paso a otros aceites más saludables, los gobiernos podrían proporcionar subvenciones a las pymes para la adquisición de equipo. También es posible ofrecer incentivos fiscales a las empresas que utilicen aceites alternativos en sus productos. Además de incentivos económicos al empleo de aceites más saludables, es probable que algunas pymes necesiten orientación y apoyo técnicos a fin de incrementar su capacidad para implantar los cambios necesarios.

En Singapur, la Junta de Promoción de la Salud puso en marcha en 2015 un programa para aumentar la disponibilidad y el uso de ingredientes más saludables mediante subvenciones a los proveedores que ofreciesen artículos más saludables, comenzando por los aceites de cocina bajos en ácidos grasos saturados. El objetivo de esta subvención es eliminar la diferencia de precio entre estos aceites más saludables y los aceites ricos en ácidos grasos saturados. Los proveedores que se benefician de esta subvención deben comprometerse a repercutir el ahorro a los mayoristas, a los distribuidores y, en último término, a los vendedores de productos alimenticios (Ho, 2015).

7. AYUDAS A LA INDUSTRIA

Durante la planificación y aplicación de políticas para la eliminación de los ácidos grasos *trans*, los gobiernos y asociaciones sectoriales pueden proporcionar apoyo técnico a las empresas de la cadena de suministro y transmitir a las partes interesadas la importancia de eliminar los aceites y grasas que contienen ácidos grasos *trans*. Esto ayudará a acelerar la transición a aceites alternativos y priorizará las opciones de sustitución más saludables.

7.1 ELABORACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS

Los documentos de referencia técnicos pueden facilitar la transición a aceites y grasas alternativos en los principales eslabones de la cadena de suministro (el sector agrícola, los procesadores de aceites y grasas comestibles, los fabricantes de alimentos envasados, los distribuidores de productos alimenticios, los restaurantes, las empresas de servicios de comidas y los vendedores callejeros). Para la elaboración de recursos técnicos es necesario comprender bien la cadena de suministro, mantener conversaciones con las principales

partes interesadas del sector y solicitar aportaciones a consultores técnicos locales, como especialistas en tecnología alimentaria o instructores de escuelas profesionales de cocina. Los anteriores apartados sobre aceites y grasas alternativos del presente documento también pueden ser una fuente de información útil.

A continuación se muestran algunos recursos clave:

- › **documento de orientación** que describa los efectos de los ácidos grasos *trans* en la salud, el objetivo nacional, los tipos de grasas, el modo de determinar si un producto contiene ácidos grasos *trans*, y la forma de encontrar aceites alternativos;
- › **posibles aceites y grasas alternativos**, organizados por tipo de uso y por contenido de grasas saturadas (véase el cuadro 2); y
- › **respuestas a preguntas frecuentes**, organizadas por tipo de aceite o grasa, o por sector, basadas en entrevistas con las partes interesadas y conversaciones con el sector y actualizadas para reflejar las nuevas cuestiones que surjan.

También puede plantearse la elaboración de los siguientes recursos o materiales técnicos adicionales:

- › **sitio web** con un nombre descriptivo y una dirección corta, que incluya:
 - dirección electrónica donde los usuarios puedan plantear preguntas a un experto técnico
 - posibilidad de darse de alta para recibir por correo electrónico o mensaje de texto información sobre modificaciones de las políticas y posibilidades de formación
 - enlaces a toda la documentación técnica;
- › **teléfono de asistencia** donde se puedan plantear a expertos culinarios preguntas concretas sobre el modo de encontrar aceites alternativos y de modificar las recetas para adaptarlas a los nuevos aceites y grasas;
- › **cursos de formación** para cocineros y propietarios de restaurantes, empresas de servicios de comidas y trabajadores del sector alimentario informal en los que se enseñe cómo seleccionar los aceites o grasas alternativos más adecuados;
- › **modelos de cartas** para que las empresas comuniquen a sus clientes los cambios en la formulación de sus productos o soliciten a sus proveedores aceites más saludables;
- › **tarjetas** para remitir a las empresas a un sitio web, un teléfono de asistencia, un curso de formación u otros recursos, destinadas a su reparto en cursillos, encuentros de la industria alimentaria, listas de distribución del sector alimentario o inspecciones de inocuidad de los alimentos; y
- › **carteles** para recordar a los cocineros y propietarios de restaurantes que utilicen aceites sin ácidos grasos *trans* e informar a los clientes de que el restaurante en cuestión solo utiliza aceites y grasas sin ácidos grasos *trans*.

En el recuadro 2 se describen algunos recursos utilizados en Nueva York para limitar los ácidos grasos *trans* en los alimentos.

RECUADRO 2. EJEMPLO PRÁCTICO: CENTRO DE AYUDA SOBRE GRASAS TRANS DE NUEVA YORK

En 2006, la Junta de Salud de la Ciudad de Nueva York aprobó una modificación de su código sanitario por la que se exigía a los restaurantes limitar a menos de 0,5 gramos por ración las grasas *trans* artificiales en los ingredientes y alimentos servidos. La modificación afectaba a todos los restaurantes de la ciudad de Nueva York, así como a otras ubicaciones en las que se sirvieran alimentos, como comedores colectivos, puestos de venta ambulante y quioscos. Para asegurar el pleno cumplimiento, el Departamento de Salud de la Ciudad de Nueva York añadió un módulo formativo a sus cursos sobre inocuidad de los alimentos – obligatorios para todos los manipuladores de alimentos – y creó el Centro de Ayuda sobre Grasas *Trans* de la Ciudad de Nueva York. El Centro incluye un teléfono de asistencia, folletos para freír, hornear o adquirir alimentos preparados sin grasas *trans*; cursos gratuitos sobre grasas *trans* en tres idiomas, y recursos en línea como listas de aceites aceptables o consejos sobre la reformulación de recetas para suprimir las grasas *trans* artificiales (Angell et al., 2009). El Centro se creó en colaboración con una destacada escuela de cocina y con el apoyo de la Asociación Estadounidense del Corazón. Tras la entrada en vigor de la limitación, la transición al uso de productos sin grasas *trans* resultó relativamente fácil para los restaurantes y otras partes afectadas, y el Departamento de Salud e Higiene Mental de la Ciudad de Nueva York recibió muy pocas llamadas a su teléfono de asistencia (NYC DOHMH, 2018). (En el anexo 3 del presente documento puede consultarse un fragmento de un folleto elaborado por el Departamento de Salud e Higiene Mental de la Ciudad de Nueva York).

Documento de orientación

Los folletos u otros documentos orientativos deben incluir la siguiente información (los ejemplos de texto figuran en cursiva):

- › Descripción del efecto del consumo de ácidos grasos *trans* en la salud. Por ejemplo:
 - *Consumir aceites y grasas que contengan grasas trans es malo para el corazón*
 - *Las medidas se centran en las grasas trans de producción industrial, no en las de origen natural*
 - *Algunas fuentes frecuentes de grasas trans en la alimentación son los alimentos fritos, la bollería, algunos alimentos envasados y cualquier producto que contenga aceite vegetal parcialmente hidrogenado.*
- › Descripción del objetivo nacional. Por ejemplo:
 - *El objetivo es eliminar el consumo de ácidos grasos trans de producción industrial de aquí a [fecha]*
 - *Se estima que el consumo actual es de [X] gramos diarios por persona.*
- › Resumen de los tipos de grasas. Por ejemplo (NYC DOHMH, 2019):
 - *Las siguientes grasas saludables ayudan a disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares:*
 - *grasas poliinsaturadas (preferibles), por ejemplo: aceite de maíz, soja, cártamo, girasol y semillas de algodón; pescado y marisco*
 - *grasas monoinsaturadas, por ejemplo: aceite de oliva, canola (colza) y cacahuete; frutos secos; aguacate (palta)*
 - *Las siguientes grasas poco saludables aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares:*
 - *grasas trans, por ejemplo: aceites parcialmente hidrogenados, algunas margarinas, grasas para repostería o ghee vanaspati, y algunos alimentos fritos y horneados*

- *grasas saturadas, por ejemplo: leche entera, mantequilla, queso, tocino, carne, aceite de palma, aceite de palmiste y aceite o leche de coco*
- › Modo de determinar si un producto contiene ácidos grasos trans. Por ejemplo:
 - *Lea la declaración de ingredientes y busque si incluye «aceite vegetal parcialmente hidrogenado» (si la legislación obliga a indicarlo)*
 - *Lea la información nutricional y consulte el contenido de grasas trans (cuando esta información sea obligatoria o habitual).*
- › Qué hacer en caso de que un producto contenga ácidos grasos trans. Por ejemplo:
 - *Consulte la lista de posibles aceites y grasas alternativos para encontrar productos que ofrezcan resultados similares para ese uso*
 - *Consulte alternativas a su proveedor*
 - *Recurra al teléfono de asistencia, los cursillos, el documento de preguntas frecuentes u otros recursos para introducir los cambios oportunos*
 - *Reformule las recetas y productos*
 - *Plantéese modificar las etiquetas o aplicar otras medidas de comunicación con los clientes para informarles sobre el cambio en el contenido de grasas trans*
 - *Prevea la eliminación total de las grasas trans en todos los productos de aquí a 2023.*

Posibles aceites y grasas alternativos

Para asegurarse de que las empresas del sector alimentario puedan encontrar fácilmente los aceites alternativos más adecuados se deberá elaborar un recurso que presente los posibles sustitutos para cada aplicación y destaque los aceites y grasas alternativos con menor contenido en ácidos grasos saturados. El cuadro 2 del presente documento sirve como punto de partida para la clasificación de distintos tipos de producto y deberá adaptarse en función de la disponibilidad local de las distintas alternativas.

La segunda pestaña de la ficha sobre aceites y grasas comestibles (posibles aceites y grasas alternativos) elaborada para el módulo 1 constituye un ejemplo de documento de referencia en el que figuran aceites concretos disponibles localmente. Este modelo sirve para elaborar documentos públicos – como una lista de posibles aceites y grasas alternativos – que pueden incluirse en un sitio web o utilizarse en cursillos de formación y otras actividades de apoyo técnico. A fin de generar información local para la lista pueden mantenerse conversaciones con proveedores, restaurantes, fabricantes de alimentos envasados, empresas de repostería y el sector de la alimentación informal.

La lista debe actualizarse periódicamente, en particular si el mercado experimenta cambios sustanciales como consecuencia de una política propuesta o aprobada. También puede ser útil indicar un modo en el que las empresas puedan presentar productos para su inclusión en la lista, bien a través del sitio web o de otro mecanismo. En el caso de los documentos públicos debe considerarse la posibilidad de indicar que la lista no es exhaustiva y no constituye un respaldo a ningún producto determinado.

El mensaje principal – esto es, el uso de productos sin ácidos grasos *trans* y con menos grasas saturadas – puede reforzarse mediante elementos de diseño. Por ejemplo, puede emplearse un símbolo para identificar los aceites con menor contenido en ácidos grasos saturados.

Documento de preguntas frecuentes

Por último, puede ser útil proporcionar información para responder a las preguntas planteadas frecuentemente en las reuniones con las partes interesadas y los grupos asesores, en el teléfono de asistencia, en los cursillos y en otras interacciones con el sector. Las preguntas frecuentes son específicas de cada país, pero pueden referirse a alguno de los siguientes aspectos:

- › uso de grasas alternativas en productos horneados;
- › problemas asociados al uso de los aceites y grasas alternativos en productos horneados, como variaciones en el tiempo de cocción, el tostado y la extensión de la masa;
- › cambios de gusto de los productos fritos; y
- › adaptación de la temperatura de fritura de los aceites alternativos.

7.2. AYUDAS ESPECÍFICAS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE EMPRESA

Se debe elaborar un plan de comunicación para ayudar a difundir los recursos técnicos a los distintos sectores alimentarios.

A continuación se presentan consideraciones y opciones de comunicación para ayudar a cada sector a cumplir la normativa aumentando lo menos posible el consumo de aceites y grasas saturados. Los métodos indicados también pueden emplearse para comunicar una propuesta de política, un periodo para la presentación de observaciones, la aprobación de una política o la fecha de su entrada en vigor.

- › Sector agrícola:
 - Cuando se requiera un cambio significativo en los tipos de cultivos para garantizar un suministro adecuado de alternativas saludables: plantear la elaboración de orientaciones – en colaboración con los productores de aceites y grasas comestibles – para que los agricultores modifiquen su producción.
 - Implicar a las asociaciones y grupos de agricultores para difundir la información.
 - Comunicar los cambios en las políticas sobre subvenciones y aranceles que puedan afectar a la producción agrícola.
- › Procesadores de aceites y grasas comestibles (principales partes interesadas a las que debe dirigirse la información de la ficha de trabajo sobre aceites y grasas comestibles relativa a los posibles aceites y grasas alternativos):
 - Enviar una carta a los procesadores informándoles de la reglamentación para eliminar los ácidos grasos *trans* y/o los aceites parcialmente hidrogenados, adjuntando el documento de orientación y las posibles alternativas. Se debe comprobar si los productos de la empresa figuran en la lista de posibles alternativas y solicitar que se comuniquen otros productos para incluir en la lista.
 - Proporcionar a los procesadores un modelo de carta para sus clientes en la que los alienten a utilizar aceites y grasas más saludables y recomienden alternativas concretas.
 - Instar a los procesadores a que proporcionen asistencia técnica a los clientes para realizar la transición.
- › Fabricantes y distribuidores de alimentos envasados:
 - Enviar una carta informativa a los fabricantes y distribuidores sobre la reglamentación para eliminar los ácidos grasos *trans* y/o los aceites parcialmente hidrogenados, adjuntando el documento de orientación, las posibles alternativas y las respuestas a preguntas frecuentes.
 - Alentar a las empresas a que comenten con sus proveedores aceites y grasas alternativos más saludables.
- › Importadores y exportadores de aceites y grasas:
 - Enviar una carta informativa a los importadores y exportadores sobre la reglamentación para eliminar los ácidos grasos *trans* y/o los aceites parcialmente hidrogenados y la necesidad de importar o exportar aceites que no sean

parcialmente hidrogenados, adjuntando el documento de orientación y las posibles alternativas. Se debe indicar si los productos de la empresa en cuestión figuran en la lista de posibles alternativas.

- Alentar a las empresas a cambiar a grasas con un menor contenido de ácidos grasos saturados, proporcionando ejemplos e indicando qué tipo de clientes recibirán información similar.
- Restaurantes, empresas de servicios de comidas y sector alimentario informal:
 - Enviar a los restaurantes, empresas de servicios de comidas y sector de alimentación informal una carta para informarles sobre la reglamentación para eliminar los ácidos grasos *trans* y/o los aceites parcialmente hidrogenados y sobre sus implicaciones para la elección de aceites, adjuntando el documento de orientación, la lista de posibles alternativas y las respuestas a preguntas frecuentes.
 - Incorporar a los cursos obligatorios para el personal de restaurantes y servicios de comidas contenidos sobre los efectos de los ácidos grasos *trans* en la salud y sus posibles alternativas. En las actividades de formación se debe repartir el documento de orientación, la lista de posibles alternativas y las respuestas a preguntas frecuentes.
 - Formar a los inspectores de inocuidad de los alimentos sobre los ácidos grasos *trans* y los aceites alternativos, y proporcionarles el documento de orientación, la lista de posibles alternativas y las respuestas a preguntas frecuentes.
 - Proporcionar a los inspectores de alimentos materiales para distribuir en sus visitas, tales como carteles y otros recursos.
 - Cuando el sector alimentario informal no requiera licencia oficial: establecer contacto con los principales distribuidores de aceites y grasas para ese sector y con las organizaciones que representen a los vendedores callejeros a fin de abordar posibles formas de fomentar el uso de aceites alternativos más saludables.
 - Plantear un apoyo más específico a las empresas y obradores de repostería, por ejemplo mediante visitas en las que se proporcione formación sobre la reformulación de recetas.

REFERENCIAS

- Angell SY, Silver LD, Goldstein GP, Johnson CM, Deitcher DR, Frieden TR, et al. (2009). Cholesterol control beyond the clinic: New York City's trans fat restriction. *Ann Intern Med.*, 151:129–34.
- AOCS (American Oil Chemists' Society). AOCS lipid library: prices of commodity oils [sitio web]. (2013). Urbana, Illinois (<http://lipidlibrary.aocs.org/OilsFats/content.cfm?ItemNumber=39460>, consultado el 12 de febrero de 2019).
- Basu S, Babiarz KS, Ebrahim S, Vellakkal S, Stuckler D, Goldhaber-Fiebert JD. (2013). Palm oil taxes and cardiovascular disease mortality in India: economic–epidemiologic model. *BMJ*, 347:f6048.
- Coriakula J, Moodie M, Waqa G, Latu C, Snowdon W, Bell C. (2018). The development and implementation of a new import duty on palm oil to reduce non-communicable disease in Fiji. *Global Health*, 14(1):91.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2010). Grasas y ácidos grasos en nutrición humana: informe de una consulta de expertos. Estudio FAO sobre alimentación y nutrición 91. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Gupta MK. (2017). Practical guide to vegetable oil processing, second edition. Urbana, Illinois: AOCS Press.

Health Canada. (2006). TRANSforming the food supply: report of the Trans Fat Task Force. Ottawa: Health Canada. (<http://publications.gc.ca/site/eng/9.688572/publication.html>).

Ho O. (2015). HPB offers subsidy to suppliers in bid to help food operators switch to healthier oil. Straights Times. (<https://www.straitstimes.com/singapore/health/hpb-offers-subsidy-to-suppliers-in-bid-to-help-food-operators-switch-to-healthier>, consultado el 1 de abril de 2019).

Kodali DR. (2014). Trans fats: health, chemistry, functionality, and potential replacement solutions. En: Kodali DR, editor. Trans fat replacement solutions. Urbana, Illinois: AOCS Press, a:1–39.

Kodali DR, editor. (2014). Trans fat replacement solutions. Urbana, Illinois: AOCS Press, b.

Kodali DR, Fan Z, DeBonte LR. (2003). Plants, seeds, and oils having an elevated total monounsaturated fatty acid content. U.S. Patent 6,649,782 B2, 18 Nov 2003.

Liu L. (2014). High-oleic oils and their uses for trans fats replacement. En: Kodali DR, editor. Trans fat replacement solutions. Urbana, Illinois: AOCS Press.

Mensink RP, Sanders TA, Baer DJ, Hayes KC, Howles PN, Marangoni A. (2016). The increasing use of interesterified lipids in the food supply and their effects on health parameters. Adv Nutr., 7(4):719–29.

Mozaffarian D, Clarke R. (2009). Quantitative effects on cardiovascular risk factors and coronary heart disease risk of replacing partially hydrogenated vegetable oils with other fats and oils. Eur J Clin Nutr., 63(Suppl 2):S22–33.

NYC DOHMH (New York City Department of Health and Mental Hygiene) Trans Fat Help Center [sitio web]. (2018). (<https://www1.nyc.gov/site/doh/health/health-topics/trans-fat-help-center>, consultado el 13 de julio de 2018).

NYC DOHMH (New York City Department of Health and Mental Hygiene). (2019). Trans fat brochure [website]. 2019 (<https://www1.nyc.gov/assets/doh/downloads/pdf/cardio/cardio-transfat-brochure-sp.pdf>, consultado el 22 de enero de 2019).

OMS (Organización Mundial de la Salud). (2003). Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas: informe de una consulta mixta de expertos OMS/FAO. OMS, serie de informes técnicos, n.º 916. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

OMS (Organización Mundial de la Salud). (2018). Alimentación sana. Nota descriptiva [sitio web]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud (<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>).

Orsavova J, Misurcova L, Ambrozova JV, Vicha R, Mlcek J. (2015). Fatty acids composition of vegetable oils and its contribution to dietary energy intake and dependence of cardiovascular mortality on dietary intake of fatty acids. Int J Mol Sci., 16:12871–90.

Wikimedia Commons [sitio web]. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lauric-acid-3D-vdW.png#filelinks> (2014); <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oleic-acid-3D-vdW.png> (2015); <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Elaidic-acid-3D-vdW.png> (2015).

Zetl SAK, Marangoni AG. (2014). Structured emulsions and edible oleogels as solutions to trans fat. En: Kodali DR, editor. Trans fat replacement solutions. Urbana, Illinois: AOCS Press.

ANEXO 1. GLOSARIO SOBRE APLICACIONES DE LAS GRASAS

Aglutinación de aceites:	Propiedad de los cristales de grasa sólidos que hace que atrapen los aceites líquidos para que no migren al producto y solo se liberen en boca (donde, por ejemplo, ayudan a la lubricación y la liberación de aromas).
Barrera contra la humedad:	Uso de grasas para ayudar a separar las zonas húmedas y secas de un producto a fin de evitar que estas últimas se reblandezcan.
Cremado:	Introducción de aire en una mezcla de grasa y azúcar mediante batido para obtener una crema homogénea. En el proceso de cremado, los cristales de grasa sólidos atrapan burbujas de aire.
Cuerpo y textura:	Forma y estructura tridimensional interna y externa de un alimento: es la que hace que una margarina sea más dura o más blanda o que un producto de repostería sea más compacto o más esponjoso.
Desmoldeante:	Uso de grasas para que el producto no se adhiera al recipiente de cocción o molde de horneado.
Laminación:	Uso de grasas sólidas para formar capas (por ejemplo, en masas de hojaldre).
Medio de transferencia térmica:	Uso de grasas para conducir el calor desde el recipiente de cocción al producto a fin de que este se cocine y se dore.
Oxidación:	Reacción de los aceites y grasas con el oxígeno. Genera aromas (desagradables) y oscurece el color.
Plasticidad:	Capacidad de un producto para ser modelado o amasado.
Sensación en boca:	Percepción del producto alimenticio en la boca cuando se consume: por ejemplo, seco o húmedo, pegajoso o resbaladizo, crujiente o masticable, ceroso o untuoso
Untuosidad:	Modo en que una grasa sólida se funde en la boca. Cuando se funden las grasas se liberan aromas. Si esto sucede con rapidez, la sensación en boca es «limpia» y refrescante. Si la grasa se funde lentamente, la sensación puede ser pegajosa o cerosa.

ANEXO 2. ALTERNATIVAS A LOS ACEITES PARCIALMENTE HIDROGENADOS: RESUMEN DE SOLUCIONES TÉCNICAS

En este anexo se explican brevemente las alternativas a los aceites parcialmente hidrogenados, con sus respectivos pros y contras. La Sociedad Estadounidense de Química de los Aceites (Kodali, 2014b; Gupta 2017) ha publicado libros de revisión para quienes requieran información más detallada.

ACEITES VEGETALES LÍQUIDOS A TEMPERATURA AMBIENTE

Cuando las grasas se utilizan únicamente como medio de transferencia térmica, agente desmoldante o lubricante, no es necesario que proporcionen «cuerpo». Sin embargo, debe evitarse la aparición de sabores desagradables derivados de la oxidación. Por consiguiente, para freír alimentos y elaborar pan y bizcochos pueden emplearse aceites con suficiente estabilidad oxidativa para conseguir el plazo de degradación por fritura o plazo de conservación requeridos.

Los **aceites estables** como el aceite de oliva o de cacahuete tienen un contenido naturalmente moderado de ácidos grasos saturados, alto de monoinsaturados y (muy) bajo de poliinsaturados. Son una elección saludable (aunque unos aceites con mayor contenido de ácidos grasos poliinsaturados y menor contenido de saturados serían más beneficiosos para la salud, ya que a menudo el consumo de ácidos grasos poliinsaturados es inferior al óptimo). Su desventaja es que suelen ser caros.

Los **aceites estables con características mejoradas** (por ejemplo, aceites de colza, soja o girasol con alto contenido de ácido oleico) se han desarrollado utilizando técnicas de selección vegetal convencionales o ingeniería genética para obtener variantes de girasol, canola (colza con bajo contenido de ácido erúxico) y soja con más ácidos grasos monoinsaturados, menos poliinsaturados y pocos saturados. Estos aceites con contenido medio o alto de ácido oleico proporcionan plazos de degradación por fritura y plazos de conservación al menos igual de buenos que los aceites parcialmente hidrogenados. Desde el punto de vista nutricional, los aceites de características mejoradas que aún contengan cantidades valiosas de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y omega-6 son las opciones preferibles, ya que a menudo el consumo de ácidos grasos poliinsaturados es inferior al óptimo. El ácido linolénico, un ácido graso poliinsaturado omega-3, se oxida muy fácilmente. Un buen aceite para freír no debe contener más del 3% de ácido linolénico (omega-3) para evitar la aparición de sabores desagradables a los pocos días de uso (Liu, 2014). Este porcentaje de ácido linolénico sigue siendo significativo desde el punto de vista nutricional. Los aceites de fritura deben contener un porcentaje de ácido linoleico (un ácido graso omega-6) superior al 20% para proporcionar sabores de fritura atractivos, pero no superar el 37% para evitar la aparición de sabores desagradables (Liu, 2014). Desde el punto de vista nutricional son preferibles los aceites cuyo contenido de ácido linoleico se encuentre en la franja más alta.

La **adición de antioxidantes** (por ejemplo, un concentrado de mezcla natural de tocoferoles) a aceites asequibles como los de soja o girasol incrementa algo los costos, pero puede alargar el plazo de degradación por fritura del aceite y el plazo de conservación de los productos finales. Esta sería la elección preferible desde el punto de vista de la salud, ya que ofrece el beneficio añadido de un contenido elevado de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y omega-6. Sin embargo, incluso con antioxidantes los plazos de degradación por fritura y de conservación

serán menores que los de los aceites estables, por ejemplo los aceites con alto contenido de ácido oleico. La obligación de declarar los aditivos (como los antioxidantes añadidos) depende de la legislación local, y debe valorarse meticulosamente para asegurarse de que los productos vendidos cumplan la normativa.

La **adición de emulsionantes y agentes tensioactivos** (por ejemplo, lecitina, monoglicéridos o polisorbato) a todos los tipos de aceite anteriormente mencionados puede reducir las salpicaduras durante la fritura. También puede mejorar las propiedades de manipulación de la masa y las características de los productos finales cuando se usa en la elaboración de panes y bizcochos.

GRASAS SÓLIDAS NATURALES

Cuando se utilizan grasas en aplicaciones alimentarias por sus propiedades de cuerpo y textura, aglutinación de aceites, cremado y laminación hace falta cierta cantidad de grasas saturadas sólidas. Las grasas animales y tropicales son semisólidas o sólidas a temperatura ambiente y resistentes a la oxidación durante la fritura. Se utilizaban en algunas aplicaciones antes de la aparición de los aceites parcialmente hidrogenados: sin embargo, todas ellas tienen un contenido elevado de ácidos grasos saturados, por lo que desde el punto de vista de la salud no son deseables para sustituir por completo a los aceites parcialmente hidrogenados.

Las **grasas animales** no son aptas para vegetarianos o veganos, pueden no ser aceptables en procesos con certificación kosher o halal, y resultan caras. Las grasas de rumiantes y grasas lácteas contienen además pequeñas cantidades de ácidos grasos *trans* naturales. La mantequilla y la manteca animal son semisólidas, lo que les proporciona posibilidades de aplicación más amplias, por ejemplo en productos horneados. El sebo es más duro que la mantequilla y la manteca a temperatura ambiente, lo que impide ese tipo de uso.

Los **aceites y grasas tropicales** son fundamentalmente los aceites de coco y de palmiste (también conocidos como grasas láuricas por su elevado contenido de ácido láurico) y el aceite de palma. Las dos grasas láuricas citadas tienen un contenido muy alto de ácidos grasos saturados (>90%) y son relativamente caras. Son sólidas a temperatura ambiente pero se funden a 30°C. El aceite de palma, obtenido del fruto de esta planta, se importa en su mayoría de Indonesia y Malasia. El aceite de palma es el aceite vegetal de mayor producción, y a menudo resulta el aceite más asequible. Contiene aproximadamente un 50% de ácidos grasos saturados y es semisólido a temperatura ambiente, lo que permite su uso en aplicaciones de bollería, entre otras.

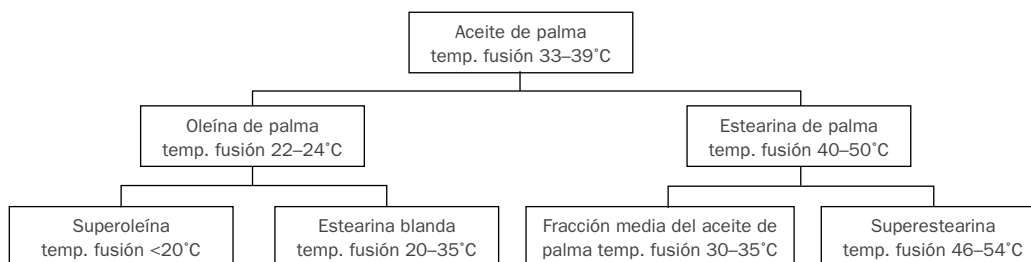
ACEITES VEGETALES TOTALMENTE HIDROGENADOS (GRASAS SÓLIDAS TOTALMENTE HIDROGENADAS)

La hidrogenación total supone convertir todos los ácidos grasos insaturados en saturados manteniendo la longitud de sus cadenas. Al utilizarse los mismos equipos que para la hidrogenación parcial, no se necesitan inversiones adicionales. Estas grasas totalmente hidrogenadas carecen de ácidos grasos *trans*. Sin embargo, sus características funcionales son limitadas, ya que son grasas muy duras y cerosas que no se funden a la temperatura corporal. Además, por motivos de salud no es deseable sustituir los aceites parcialmente hidrogenados por un 100% de grasas saturadas. Sin embargo, las grasas totalmente hidrogenadas pueden resultar útiles en aplicaciones de fritura y horneado tras su mezcla o interesterificación con aceites líquidos (véase más abajo).

ACEITES Y GRASAS FRACCIONADOS

Los aceites y grasas se componen de un amplio abanico de triglicéridos distintos. Todas estas moléculas contienen tres ácidos grasos, pero su composición y configuración varían. Algunos triglicéridos contienen sobre todo ácidos grasos saturados, mientras que otros contienen sobre todo ácidos grasos insaturados. El proceso de fraccionamiento utiliza un enfriamiento estrictamente controlado para separar los aceites en fracciones con temperaturas de fusión más elevadas (grasas, más sólidas) y fracciones con temperaturas de fusión más bajas (aceites, más líquidos). En la figura 6 se muestra un proceso típico de fraccionamiento del aceite de palma, con diferentes tipos de fracción y sus intervalos de fusión.

▲ **Figura 6.** Proceso típico de fraccionamiento del aceite de palma



El fraccionamiento de aceites es una tecnología madura que se emplea ampliamente en todo el mundo. Su puesta en marcha requiere inversiones considerables. A menudo, las fracciones del aceite de palma resultan asequibles y técnicamente adecuadas para sustituir a los aceites parcialmente hidrogenados en varias aplicaciones. Estos aceites proporcionan beneficios para la salud con respecto a los aceites parcialmente hidrogenados siempre que la fracción en cuestión tenga un contenido de ácidos grasos saturados igual o inferior a la suma de ácidos grasos saturados y ácidos grasos *trans* del aceite parcialmente hidrogenado al que sustituyen; sin embargo, las fracciones del aceite de palma pueden no ser la alternativa con menor contenido de ácidos grasos saturados y mayor contenido de ácidos grasos poliinsaturados, que sería preferible desde el punto de vista de la salud. Por ejemplo, la superoleína de palma es líquida a temperatura ambiente y resulta estable como aceite para fritura, pero al contener un 40% de ácidos grasos saturados no es una elección saludable para esa aplicación. Una opción más saludable son los aceites con alto contenido de ácido oleico, que presentan una buena estabilidad oxidativa y un menor contenido de ácidos grasos saturados: por ejemplo, la canola con alto contenido de ácido oleico tiene menos del 10% de ácidos grasos saturados.

Las fracciones de aceite de palma con mayor contenido de ácidos grasos saturados pueden mezclarse o interesterificarse con aceites líquidos (véase más abajo) para obtener productos con perfiles más saludables que sigan proporcionando cuerpo y textura y propiedades de aglutinación de aceites, cremado y laminación en aquellas aplicaciones alimentarias que requieran estas características.

GRASAS INTERESTERIFICADAS

La curva de fusión y propiedades de cristalización de una grasa no solo dependen de los ácidos grasos que la componen, sino también de la configuración de estos en cada triglicérido. En la naturaleza, las enzimas conocidas como lipasas degradan las grasas y reconfiguran los ácidos grasos en el interior de las moléculas. Este proceso de reconfiguración de los ácidos grasos también se conoce como interesterificación.

La interesterificación se utiliza de forma generalizada en la industria alimentaria para obtener grasas con determinadas propiedades de fusión y cristalización. También es posible mezclar

aceites y grasas antes de su interesterificación. Si se mezcla una grasa con elevado contenido en ácidos grasos saturados (temperatura de fusión 70 °C) con un aceite rico en ácidos grasos no saturados (temperatura de fusión 0 °C), la reconfiguración de los ácidos grasos dará lugar a un amplio abanico de triglicéridos. La mayoría de ellos poseerán tanto ácidos grasos insaturados como saturados, y la grasa resultante tendrá una temperatura de fusión de 30–35 °C. Así, la combinación de una grasa muy cerosa y un aceite muy líquido da lugar a una grasa con buena capacidad estructurante y propiedades de fusión deseables.

La interesterificación se lleva a cabo mediante reacciones químicas o procesos enzimáticos. La interesterificación química es una tecnología madura que utiliza calor y un catalizador para dar lugar a una reconfiguración aleatoria de los ácidos grasos. El proceso químico es más sencillo y barato, pero supone pérdidas de aceite y genera efluentes. La interesterificación enzimática utiliza lipasas a temperaturas menores y no genera efluentes. La selección de las lipasas permite determinar posiciones preferentes de interesterificación para influir en las propiedades de fusión. Una planta de interesterificación enzimática requiere inversiones sustanciales, aunque los costos son cada vez más bajos. Esta tecnología está ya consolidada en Europa y América del Norte, pero puede no estarlo en otras regiones.

Desde el punto de vista nutricional, la interesterificación es a menudo el método preferible para obtener margarinas y grasas sólidas destinadas a su aplicación en productos horneados, ya que permite obtener las mismas capacidades estructurantes de las grasas que se venían utilizando con un menor contenido total de ácidos grasos saturados (gracias a un «mejor aprovechamiento» de estos). Además, el método puede utilizarse para incorporar a los productos cantidades suficientes de ácidos grasos poliinsaturados. Por ejemplo, el aceite de palma o sus fracciones tienen buenas cualidades para su uso como alternativas a los aceites parcialmente hidrogenados en productos horneados, pero no son favorables desde el punto de vista de la salud porque contienen más del 50% de ácidos grasos saturados y muy pocos poliinsaturados (<9%). Es posible producir una grasa alternativa más saludable e igual de eficaz en aplicaciones de horneado interesterificando una grasa estructurante como la estearina de palma (20%) con aceite de soja (80%). El producto resultante tiene un 26% de ácidos grasos saturados, un 23% de monoinsaturados y un 51% de poliinsaturados. Para una mayor plasticidad puede aumentarse el contenido de grasa sólida, y para una mejor estabilidad oxidativa puede sustituirse el aceite de soja de tipo general por aceites con contenido alto o medio de ácido oleico. Esto aumentará el porcentaje de ácidos grasos saturados, pero aun así dicho porcentaje será inferior al de los productos de palma por sí solos. La grasa interesterificada resulta no obstante más cara que la grasa de palma.

Esta reconfiguración de los ácidos grasos es un excelente instrumento para eliminar los ácidos grasos *trans* procedentes de los aceites parcialmente hidrogenados y reducir el consumo de ácidos grasos saturados, pero también se han expresado preocupaciones al respecto. Una revisión reciente (Mensink et al., 2016) concluyó que los estudios sobre grasas interesterificadas no han mostrado ningún efecto perjudicial para la salud, pero aún existen lagunas de conocimiento sobre los posibles efectos a largo plazo de su consumo.

Cuando se utilicen grasas interesterificadas es necesario asegurarse de que se cumplan las prescripciones en materia de etiquetado.

MEZCLAS DE ACEITES Y GRASAS SÓLIDAS

Los aceites pueden mezclarse con grasas sólidas para obtener productos con la estructura, características de fusión y estabilidad oxidativa deseadas para sustituir los aceites parcialmente hidrogenados en determinadas aplicaciones. Es posible utilizar tanto grasas sólidas naturales como fraccionadas, totalmente hidrogenadas o interesterificadas. También es posible mezclar distintas grasas sólidas para obtener determinadas características funcionales. Por ejemplo, es posible elaborar una margarina con un contenido moderado

de ácidos grasos saturados mezclando fracciones medias de aceite de palma y grasa de coco con aceites líquidos. En las margarinas y la mantequilla, una red de cristales de grasa saturada aglutina los aceites y el agua para proporcionar un producto untable que se funde en la boca. Los fabricantes de margarina utilizan combinaciones de aceites y las someten a un enfriamiento y mezcla controlados para obtener el producto deseado. Puede conseguirse una margarina con menos ácidos grasos saturados y alto contenido de poliinsaturados mezclando grasas sólidas interesterificadas con algo de aceite de coco o fracciones medias de aceite de palma y aceites ricos en ácidos grasos poliinsaturados. La grasa sólida interesterificada proporciona capacidad de aglutinación de aceites con pocos ácidos grasos saturados, mientras que el aceite de coco o palma ayuda a mejorar la sensación en boca y las propiedades fundentes.

La mezcla de grasas sólidas «simples» con aceites es fundamentalmente distinta de la interesterificación de grasas sólidas con aceites líquidos. Mediante la simple mezcla puede resultar difícil obtener las propiedades de fusión deseadas en el producto final. La mezcla combina moléculas de grasa (triglicéridos), mientras que la interesterificación combina los ácidos grasos en el interior de dichas moléculas. Por ello, es más capaz de proporcionar un amplio abanico de consistencias y propiedades de fusión en margarinas y grasas para bollería y confitería. En general, el proceso de mezcla es menos costoso que la reconfiguración de ácidos grasos mediante interesterificación.

La mezcla de distintos componentes no resulta complicada desde el punto de vista técnico, pero la planta de producción debe disponer de suficientes depósitos específicos para cada componente. Además, debe ser capaz de suministrar de forma precisa al depósito de mezcla los distintos componentes, en la calidad y proporción adecuadas. Este tipo de proceso se empleaba también para los aceites parcialmente hidrogenados, por lo que las mismas plantas pueden utilizarse ahora para la mezcla de aceites sin ácidos grasos *trans*.

SOLUCIONES TÉCNICAS COMBINADAS

Las combinaciones del fraccionamiento, la interesterificación, la hidrogenación total y la mezcla son particularmente idóneas para formular aceites y grasas con bajo contenido de ácidos grasos *trans* y ácidos grasos saturados. La interesterificación de determinadas fracciones sólidas del aceite de palma con aceites líquidos puede ser especialmente interesante para las margarinas y grasas destinadas a su uso en productos horneados y dar lugar a una mejor sensación en boca, esponjamiento y cremado. También es posible seleccionar combinaciones de tecnologías que permitan un uso económicamente eficiente de las materias primas locales. Sin embargo, es posible que no todas las soluciones de procesamiento estén disponibles localmente, y cada paso de procesamiento incrementa los costos.

NUEVOS AVANCES

Un avance reciente para la sustitución de los ácidos grasos *trans* es el uso de oleogeles y emulsiones estructuradas para proporcionar estructura y funcionalidad. Estas alternativas no se abordan aquí porque las correspondientes tecnologías no están lo suficientemente maduras. Los productos resultantes pueden tener propiedades físicas y funcionales muy diferentes de los productos sólidos basados en aceites y grasas. Pueden consultarse más detalles en Zetzi & Marangoni (2014).

SUSTITUCIÓN DE FUENTES MENORES DE ÁCIDOS GRASOS *TRANS*

A medida que avanza el proceso de sustitución de los ácidos grasos *trans* puede ser importante tener en cuenta algunas fuentes de ácidos grasos *trans* inicialmente consideradas insignificantes. El refinamiento a temperaturas más bajas puede disminuir (hasta un 2%) la concentración de ácidos grasos *trans* en los aceites vegetales. En ocasiones se utilizan aceites parcialmente hidrogenados como portadores en conservantes, adyuvantes de procesamiento, aromas y colorantes. Las soluciones técnicas anteriormente descritas también pueden utilizarse para obtener grasas portadoras libres de aceites parcialmente hidrogenados, pero es necesario comprobar la eficacia en cada caso. Estas fuentes menores no deben ser las primeras en abordarse, pero tampoco deben olvidarse. En los países que se encaminan a la eliminación completa de los ácidos grasos *trans* siguen existiendo estas fuentes menores: a medida que las empresas de esos países avancen para eliminarlas, aparecerán sustitutos adecuados que otros países podrán estudiar y utilizar.

ANEXO 3.

MODELO DE FOLLETO PARA RESTAURANTES Y ESTABLECIMIENTOS DE COMIDAS

A continuación figura la versión en español de un extracto del folleto elaborado por el Departamento de Salud e Higiene Mental de la Ciudad de Nueva York para su distribución a restaurantes y otros establecimientos de comidas como apoyo a la aplicación de la política sobre grasas *trans*.¹

¿Necesita su cocina un cambio de aceite?



Lo que todo restaurante y establecimiento de servicio de comidas necesita saber sobre las **grasas trans**

Elimine las grasas trans de su cocina

1. CAMBIE sus aceites.

Para cocinar y freír, verifique los ingredientes de todos los aceites. Si las palabras “parcialmente hidrogenado” aparecen en la lista, cambie a un aceite no hidrogenado. Si no hay lista de ingredientes, pregúntele al proveedor o fabricante.

Para hornear, use aceites no hidrogenados o mantecas vegetales con pocas o **sin grasas trans**.

2. ELIJA productos para untar saludables.

En lugar de margarina en barras o mantequilla, use productos para untar blandos con pocas grasas saturadas y **sin grasas trans**.

3. COMPRE alimentos preparados sin grasas trans.

Verifique los ingredientes y pídale a su proveedor productos horneados, productos pre-fritos o premezclados que no contengan aceites vegetales parcialmente hidrogenados.

INGREDIENTS: Pasteurized Grade A Non-fat Milk, Fructose, ~~Red Bell Pepper~~, ~~Partially Hydrogenated Soybean Oil~~, Salt, Modified Cornstarch, Garlic, Lemon Juice

¹ (NYC DOHMH, 2019)



PARA MÁS INFORMACIÓN, PÓNGASE EN CONTACTO CON:

Departamento de Nutrición e Inocuidad de los Alimentos

Organización Mundial de la Salud
Avenue Appia 20, CH-1211 Ginebra 27, Suiza

Fax: +41 22 791 4156

Correo electrónico: nutrition@who.int
www.who.int/teams/nutrition-and-food-safety

