

# COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Organización  
Mundial de la Salud

S

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia - Tel: (+39) 06 57051 - Correo electrónico: [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org) - [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)

CAC47/CRD03

## PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS

### COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS

#### Cuadragésimo séptimo período de sesiones

Ginebra (Suiza), CIG

25-30 de noviembre de 2024

#### DOCUMENTO DE DISCUSIÓN SOBRE LA ELABORACIÓN DE NUEVOS TRABAJOS RELATIVOS A UNA NORMA PARA LA LECHE DE CAMELLA

Autor: Emiratos Árabes Unidos,

Coautores: Kenia, Chad, Malí, Níger, Somalia, Omán, China, Túnez, Marruecos Kazajstán, Qatar, Irak, Irán, Jordania y la Unión Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos<sup>1</sup> (IUFoST)

#### 1. Antecedentes

Las Naciones Unidas han designado 2024 como el Año Internacional de los Camélidos (AIC 2024) para poner de relieve el potencial, pasado por alto, de los camélidos. La sensibilización y el fomento de una mayor inversión en el sector de los camélidos se ajustan a los objetivos de este año, con un apoyo adicional a la investigación, el desarrollo de capacidades y la adopción de prácticas y tecnologías innovadoras en el sector de producción alimentaria. Los camélidos, a través del suministro de leche y carne, contribuyen significativamente al avance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente aquellos que se ocupan del hambre, la eliminación de la pobreza extrema, el empoderamiento de las mujeres, y la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres.

Además, durante la 11a sesión del Comité del Codex para el Cercano Oriente (CCNE11), que se celebró en la sede de la FAO, Roma, Italia, del 18 al 22 de septiembre de 2023, los Emiratos Árabes Unidos (EAU) presentó una propuesta para desarrollar un estándar regional para la leche de camella pasteurizada de la especie *Camelus dromedarius* (una giba), destacando el aumento en la producción y comercio de leche de camella, a nivel regional e internacional, y, por tanto, la importancia de desarrollar normas regionales e internacionales para este producto.

La elaboración de textos del Codex, incluida una posible norma del Codex que abarque los productos lácteos de camello, se ajustaría al creciente interés en el consumo y comercio de leche de camella. Esto se debe a las características distintivas de los productos lácteos de camello, que abarcan atributos compositivos interesantes y únicos en comparación con otros productos lácteos, así como beneficios nutricionales cada vez mejor documentados, que los convierten en una de las fuentes de alimentos más valiosas para las personas que viven en regiones áridas y semiáridas.

**$\beta$ -lactoglobulina**, uno de los principales alérgenos de la leche y una proteína muy frecuente en los productos lácteos, está naturalmente ausente en la leche de camella. Esta característica hace que la leche de camella y sus productos se acerquen más a la leche humana, con un menor potencial alergénico, y coloca dichos productos en una alta demanda del mercado. Se ha demostrado que la demanda de productos lácteos de camello aumenta fuera de las regiones históricamente conocidas como productoras y consumidoras de estos productos, es decir, fuera de Asia y el Cercano Oriente, con exportaciones a los mercados europeos y norteamericanos, donde está atrayendo un interés creciente.

Las características únicas de los productos lácteos de camello, junto con el aumento del interés y las oportunidades comerciales, hacen que estos productos sean objeto de

fabricación ilícita y de prácticas de representación falsa que conducen al engaño y fraude del consumidor y, por lo tanto, amenazan la integridad de la cadena de suministro de este valioso producto.

Una **norma mundial** que cubra las especificidades de los productos lácteos de camello y ofrezca orientación sobre sus condiciones de producción y caracterización, que tenga en cuenta las características únicas de estos productos, aprovechando al mismo tiempo las normas del Codex existentes sobre leche y productos

<sup>1</sup> A través de la contribución del grupo disciplinario de la IUFoST sobre ciencia de la reglamentación alimentaria: la [Sociedad Mundial de Ciencia de la Reglamentación Alimentaria \(GFoRSS\)](#).

lácteos, contribuiría a proteger este importante producto de actividades fraudulentas cuando se comercializa internacionalmente.

Una norma internacional también apoyaría el desarrollo de un sector lechero próspero en las regiones del mundo donde la producción sigue métodos tradicionales y, por lo tanto, se beneficiaría de condiciones de producción más normalizadas, de acuerdo con las normas del Codex para la leche y los productos lácteos, que se adaptarían aún más para tener en cuenta algunos de los retos tecnológicos derivados de las especificidades de los productos de leche de camella.

Esto no sólo se ajustará al mandato del Codex de proteger la salud de los consumidores y permitir prácticas justas en el comercio de alimentos, sino que también apoyará el desarrollo económico y humano en varias regiones de África, Asia y el Cercano Oriente, donde se sabe que la producción de leche de camella es frecuente y abundante.

Este documento de discusión ofrece un análisis del entorno actual de la producción de leche de camella, las especificidades de estos productos, los desafíos que enfrentan la producción y el comercio de productos de leche de camella y **cómo las normas del Codex pueden ofrecer medidas de mitigación** para estos desafíos; además de los factores que facilitan el desarrollo del sector. Este documento hace referencia a material recopilado de información publicada en la literatura científica, incluidos datos e información compartida durante el [Simposio Internacional sobre Productos de Leche de camella](#), organizado por los Emiratos Árabes Unidos, en Abu Dhabi del 24 al 25 de septiembre de 2024. En este simposio participaron varios países del Cercano Oriente, África, Asia central y Europa. El documento de discusión también incorpora información valiosa procedente de consultas oficiosas con una amplia gama de puntos de contacto del Codex facilitados por los coordinadores de todas las regiones del Codex: Oriente Próximo, África, Europa, América Latina y el Caribe y América del Norte y el Suroeste del Pacífico. Estas consultas se realizaron de septiembre a noviembre de 2024.

El documento de discusión intenta ofrecer una vía para avanzar en la propuesta de trabajo del Codex sobre los productos lácteos de camello y está respaldado por un proyecto de documento para dicho nuevo trabajo que será examinado por la 47a sesión de la Comisión del Codex Alimentarius.

## 2. Producción y comercio de productos lácteos de camello y potencial de crecimiento

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) publicó estadísticas sobre la leche de camella desde 1961 hasta 2022. Desde 1961, se estima que el crecimiento anual de la producción de leche de camella es del 6,5% (Konuspayeva et al., 2023).

Los datos comunicados por FAOSTAT (2022) muestran que Kenya es el principal productor mundial de leche cruda de camella, seguido de Somalia, Pakistán, Malí, Etiopía, Arabia Saudita, Níger y los Emiratos Árabes Unidos.

En 2022, la producción mundial de leche de camella alcanzó las 4.116.669 toneladas. De 2014 a 2022, la producción mundial de leche de camella experimentó un aumento típico del 0,83%, pasando de 3.430.675 toneladas a 4.116.669 toneladas.

El **cuadro 1** muestra la producción de leche cruda de camella de los principales países productores durante el año 2022.

**Cuadro 1: Producción de leche cruda de camella durante 2022 (en toneladas) (FAO, 2022)**

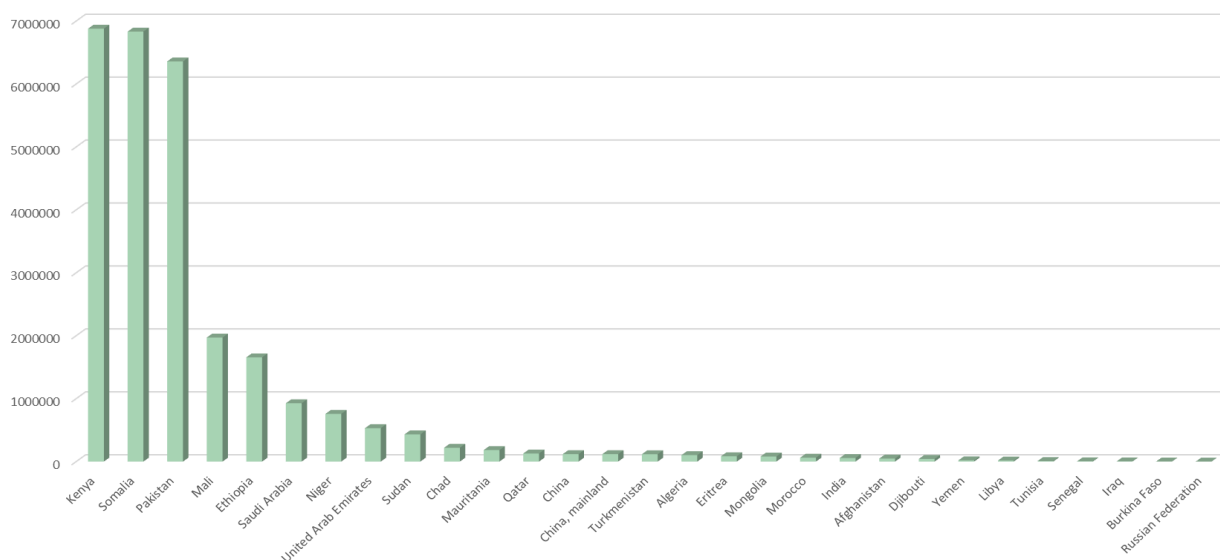
País	Producción (toneladas)
Kenia	1,096,698
Somalia	987,842.9
Pakistán	944,000
Malí	294,248.6
Etiopía	220,446
Arabia Saudita	135,540
Níger	106,597.4
Emiratos Árabes Unidos	79,434.44

La producción total de leche cruda de camella se mantuvo sin cambios entre 2016 y 2022, y Kenia mantuvo su posición de líder, seguida por Somalia y Pakistán, y luego por países productores menores como Malí, Etiopía, Arabia Saudita, Níger y los Emiratos Árabes Unidos (Cuadro 1).

Musinga et al. (2008) informaron que, en Kenia, así como en otros países productores como Arabia Saudita, el sector de la leche de camella está dominado por el comercio informal tanto en volumen como en número de partes interesadas. Por otra parte, la preferencia de los consumidores por la leche cruda (principalmente por razones culturales) y el escaso conocimiento de la leche de camella entre los consumidores no tradicionales han sido factores que han limitado una mayor expansión de este comercio.

El perfil de producción de la leche pasteurizada de camella difiere del de la leche cruda de camella en cuanto a los países que lideran la industrialización de la producción. En este sentido, la leche de camella pasteurizada producida en los Emiratos Árabes Unidos (EAU) se vende regularmente en todo el país en muchas formas (leche fresca, leche aromatizada, leche en polvo, ghee, yogur para beber, etc.) y también se exporta a todo el mundo (Leila et al., 2022).

Mientras que Kenia posee el 26% de la producción mundial de leche de camella, Akweya et al. (2012) informaron que solo el 12% del total de la leche producida es comercializada: 10% se vende a consumidores rurales y solo el 2% a mercados urbanos. El 88% restante se consume en los hogares locales, con una proporción significativa que se desperdicia debido a las pérdidas de postproducción y la falta de una buena infraestructura para la recogida y el transporte.



**Figura 1: Producción acumulada de leche cruda de camella de 2016 a 2022 (fuente FAOSTAT 2022).**

Se identificaron varios productos de leche de camella como producidos y comercializados. Entre ellos, se incluyen:

- Leche de camella pasteurizada,
- Leche de camella UHT condensada,
- Leche de camella fermentada tradicional y productos lácteos de camello fermentado seco,
- Mantequilla de camello,
- Queso de leche de camella,
- Yogur de leche de camella,
- Leche de camella en polvo,
- Helado de leche de camella, y
- Chocolate con leche en polvo.

Además, la leche de camella fermentada se produce significativamente en algunos países asiáticos (Kazajstán, Rusia y Uzbekistán) donde se conoce bajo el nombre de "Shubat". Francia también produce el queso "Bosse De Fagnes", un queso de leche de camella que se comercializa a nivel nacional y se exporta a otros países de la UE.

Expertos y representantes del sector de producción que se reunieron en el [Simposio Internacional sobre Productos de Leche de camella](#) informaron que la producción de leche de camella pasteurizada en los Emiratos Árabes Unidos supera las 7.000 toneladas anuales, donde se informa de que se exportan 1.800 toneladas a la Unión Europea, China y los Estados Unidos de América. El resto se consume localmente o se comercializa en la región del Cercano Oriente.

Los datos proporcionados por Túnez indican que la producción de leche pasteurizada de camella alcanzó las 5 toneladas anuales. De manera similar, y según los datos de exportación de los Emiratos Árabes Unidos, las exportaciones de leche en polvo de camella alcanzaron 330 toneladas anuales, lo que equivale a 3.300 toneladas de leche líquida.

Según los datos proporcionados por el Sultanato de Omán, la producción de leche cruda de camella se duplicó en 2023 desde la producción registrada en 2022 pasando de 1.149,7 toneladas a 2.367,15 toneladas en 2023. La producción registrada durante los nueve primeros meses de 2024 alcanzó las 3.755 toneladas, lo que representa un aumento significativo. Omán exportó la leche líquida cruda principalmente al Reino de Arabia Saudita. Las cantidades exportadas durante 2023 alcanzaron 2.367 toneladas.

En general, se informó que la leche de camella en polvo **es la forma de leche de camella más producida y comercializada internacionalmente**, incluso en Asia Central. Se

informa que la zona industrial de Turquestán, en Kazajstán, produce más de 200 toneladas de leche seca de camello, que se exporta a China, Macao y Hong Kong<sup>2</sup>.

La fórmula infantil producida a partir de leche de camella es otro producto procesado de gran valor e interés, con sus atributos composicionales únicos relacionados con la ausencia de  $\beta$ -lactoglobulina que contribuye a hacer este sustituto de la leche materna mucho más cercano a la leche humana.

### 3. Valor económico de los productos lácteos de camello

El alto valor económico de la leche de camella se debe a varios factores como la oferta limitada, las condiciones de cultivo especializadas, los costos de mano de obra y manipulación, los desafíos de procesamiento y los costos de distribución, así como los beneficios para la salud cada vez más reportados.

Aunque se ha identificado como un mercado de nicho, el comercio de leche de camella está progresando constantemente en varios mercados de Europa, los Estados Unidos y países de África y el Oriente Medio (Seifu, E., 2023).

El creciente interés por este producto ha dado lugar a múltiples intentos de adulteración documentada, en los que se informó<sup>3</sup> que la leche en polvo de camella se diluía con leche en polvo de bovino en los mercados de exportación, antes de ser utilizada en varias formulaciones del producto. La **ausencia de una norma** que pueda apoyar la **certificación de autenticidad** de los productos representa un **obstáculo para el desarrollo del producto** y puede contribuir a estos intentos de fraude alimentario.

Una norma internacional bajo los auspicios de la Comisión del Codex Alimentarius contribuiría a:

- Mantener la integridad de la cadena de suministro de los productos lácteos de camello permitiendo un estándar de autenticidad
- Una mejor difusión de los conocimientos sobre los productos de leche de camella, apoyando su amplia aceptación en diversos mercados; y
- Permitir una mejor orientación a los productores sobre las especificidades de los requisitos del producto de leche de camella que deben tenerse en cuenta al aplicar las normas lecheras del Codex ya existentes, incluyendo cualquier nuevo conjunto de condiciones que sean específicas para la leche de camella debido a sus atributos únicos.

### 4. Especificidades y características distintivas de la leche de camella: valor nutricional y potencial de alergenicidad inferior

Desde la antigüedad, la leche de camella se ha utilizado como alimento y/o como alimento para usos especiales, incluso en la medicina tradicional como cura para varias enfermedades como el edema, ictericia, tuberculosis, diabetes, asma y leishmaniasis, etc. Estas propiedades nutraceuticas se deben principalmente a sus componentes bioactivos naturales (Muthukumaran et al., 2023).

La composición general de la leche de camella varía según la región, raza, temporada y etapa de lactancia. De hecho, la variación en la composición de la leche de diferentes tipos de camellos, como en otras especies,

<sup>2</sup> <https://dairynews.today/global/news/camel-milk-powder-from-turkestan-region-is-exported-to-china-macau-and-hong-kong.html> Consultado el 25 de octubre de 2024

<sup>3</sup> Contribución de la industria durante el Simposio Internacional sobre Productos Lácteos de Camello, organizado por los Emiratos Árabes Unidos del 24 al 25 de septiembre de 2024.

se atribuyen a factores genéticos (raza) y no genéticos (etapa fisiológica, prácticas de manejo de alimentación, estado de salud, condiciones de muestreo) (Konuspayeva, 2020; Liu, et al., 2023). Las variaciones estacionales también pueden jugar un papel en la composición de la leche de camella, incluso para los camellos de la misma especie y región (Al haj & Al Kanhal, 2010). Las principales características de composición de la leche de camella incluyen sus perfiles de proteínas, grasas, lactosa, minerales y contenido vitamínico.

#### 4.1 Proteínas

Se ha reportado que las caseínas en la leche de camella representan el 61,8-88,5% (Ho et al., 2022) o el 52-87% (Seifu, 2023) de la proteína total - frente al 82% en la leche de vaca y búfala, el 78% en la leche de oveja y cabra, el 52% en la leche de yegua, y el 33% en la leche humana (Konpayuseva, 2020). La leche de camella contiene un alto porcentaje de  $\beta$ -caseína (65% del total de caseínas) (Ho et al., 2022) - frente a aproximadamente el 39% en la leche de vaca (Seifu, 2023). La **abundancia de  $\beta$ -caseína** es similar a la que se **encuentra en la leche humana** y se sabe que contribuye a una digestibilidad más fácil, ya que estas proteínas son menos resistentes a la hidrólisis peptídica que la  $\alpha$ S-caseína (Ho et al., 2022).  $\alpha$ S1-caseína,  $\alpha$ S2-caseína y  $\kappa$ -caseína constituyen 21, 10, y 3,5% del total de las caseínas en la leche de camella, respectivamente (Ho et al. 2020). Las dificultades de coagulación de la leche de camella durante el procesamiento del queso se atribuyen a la baja proporción de  $\kappa$ -caseína (Konuspayeva, 2020) - inferior a la de la leche bovina (13%; Seifu, 2023). Además, la leche de camella contiene un número mayor de micelas grandes que la leche de vaca (Seifu, 2023). El diámetro de las micelas de caseína en la leche de camella, cabra y vaca es 380 nm, 260 nm y 150 nm, respectivamente (Seifu, 2023). Las diferencias en el tamaño de micelas y fracciones de caseína tienen implicaciones tecnológicas (Seifu, 2023).

Las proteínas de suero en la leche de camella (20-25% del total de proteínas) (Seibu, 2023) se caracterizan por un alto contenido de lactoferrina y lactoalbúmina  $\alpha$ , y **la ausencia de  $\beta$ -lactoglobulina (un alérgeno importante en la leche bovina)** (Konuspayeva, 2020; Ho et al., 2022). La proteína ácida de suero (WAP) y la proteína de reconocimiento de peptidoglicano (PGRP) - proteínas potencialmente bioactivas - están presentes en la leche de camella, pero no en la leche bovina (Al haj & Al Kanhal, 2010; Konuspayeva, 2020; Ho et al., 2022).

La composición de aminoácidos de las fracciones de caseína de leche de camella y de leche de vaca es bastante similar; sin embargo, la leche de camella contiene menos cisteína y más prolina (Ho et al., 2022).

#### 4.2 Lípidos

En comparación con las grasas de la leche bovina y humana, la grasa de la leche de camella contiene solo pequeñas cantidades de ácidos grasos de cadena corta (C4-C12), pero una mayor concentración de ácidos grasos de cadena larga (C14-C18) (Al haj & Al Kanhal, 2010; Konuspayeva, 2020; Ho et al., 2022), con un contenido de ácido palmítico C16:1 que representa el 10,13% de los ácidos grasos totales (AFC), mucho más alto que el de la leche de vaca o cabra (Liu et al., 2023).

Mientras que la proporción de ácidos grasos saturados/insaturados es similar en la leche de camella y la leche de vaca (67,7 y 69,9, respectivamente), la proporción de ácidos grasos insaturados es mayor en la leche de camella (Konuspayeva, 2020). Así, la leche de camella tiene un mejor índice aterogénico (asociado con el inicio de la enfermedad coronaria) que la leche bovina (Konuspayeva, 2020). Sin embargo, el alcance del estudio original que informa de estos resultados (Faye et al., 2008) es limitado (31 muestras, camellos Dromedario y Bactriano, recogidos en diferentes estaciones, en Kazajstán). También se encontró que la leche de camella es relativamente más rica en ácido linoleico conjugado en comparación con la leche humana y bovina (1,23, 0,42 y 0,65g/100g de grasa, respectivamente) (Konuspayeva, 2020).

El diámetro medio de los glóbulos de grasa láctea se ha notificado como 2,99  $\mu$ m para el camello, 3,2  $\mu$ m para la cabra, 3,78  $\mu$ m para las ovejas, 3,95  $\mu$ m para el bovino y 8,7  $\mu$ m para la leche de búfalo (Ho et al., 2022). Como los glóbulos grasos pequeños son más vulnerables a las enzimas lipolíticas, la leche de camella y cabra puede ser más fácilmente digerida (Ho et al., 2022). Sin embargo, esto conduce a algunas dificultades tecnológicas de procesamiento para algunas aplicaciones como la fabricación de mantequilla (Seifu, 2023).

#### 4.3 Lactosa

El contenido de lactosa en la leche de camella es similar al de la leche de vaca (Ho et al., 2022). Las variaciones de la concentración de lactosa en la leche de camella se consideran entre las principales razones que explican las diferencias reportadas en su sabor (Ho et al., 2022). A pesar de un contenido similar de lactosa, se ha informado una baja intolerancia a la lactosa de la leche de camella en comparación con la leche de vaca (Konuspayeva, 2020; Ho et al., 2022). Una posible razón es la menor concentración de casomorfina en la leche de camella, que contribuye a reducir la motilidad intestinal, exponiendo así a la lactasa a la acción de la lactosa durante un período más largo (Ho et al., 2022). Otra explicación puede ser el alto contenido de L-lactato en la leche cruda de camella - 100 veces más que en la leche de vaca (Ho et al., 2022).

#### 4.4 Minerales

El contenido de cenizas en la leche de camella es similar al de la leche de vaca, pero mucho más alto que en la leche humana (Ho et al., 2022). Algunos valores (en mg/100 g) comunicados en la bibliografía podrían promediarse de la siguiente manera: calcio 111,4; magnesio 6,7; fósforo 81,2; sodio 57,8; potasio 156,3, mientras que las concentraciones correspondientes en la leche bovina son 119,9, 13,4, 95,0, 49,7 y 147,0, respectivamente (Ho et al., 2022). Las concentraciones de estos minerales son mucho más bajas en la leche humana: 32,4, 3,4, 14,0, 16,0 y 51,8 mg/100 g, respectivamente (Ho et al., 2022). Cabe mencionar que la concentración de hierro en la leche de camella es seis veces mayor que en la leche de vaca (Ho et al., 2022).

#### 4.5 Vitaminas

La leche de camella es conocida por tener un contenido más alto de vitamina C (Ho et al., 2022), y vitamina D (Konuspayeva, 2020) que la leche bovina - mientras que la leche bovina contiene más vitamina A (Ho et al., 2022). Las leches de camello y de bovino contienen niveles similares de vitaminas B1 y B6 (Ho et al., 2022). Los datos para otras vitaminas son limitados y variados.

#### 4.6 Conclusión

Aunque existen diferencias en la composición de la leche de camella y los productos lácteos de camello como resultado de las variaciones de especies, así como de la diversidad de las zonas geográficas donde se crían los camellos, es posible establecer tendencias generales para los niveles de macronutrientes clave que caracterizan a los productos de leche de camella.

Las características nutricionales descritas anteriormente pueden utilizarse para definir la leche de camella y los productos lácteos de camello en el contexto de la normalización de los productos. Sin embargo, las características más adecuadas a tener en cuenta son el mayor contenido de  **$\beta$ -caseína** (alrededor del 65%) y la **ausencia de  $\beta$ -lactoglobulina (un alérgeno importante en la leche de vaca)**.

Esta última característica es una **característica clave que permite la identificación específica de los productos lácteos de camello y su distinción de los productos posiblemente adulterados**. La única leche en la que no se encuentra la  **$\beta$ -lactoglobulina** es la leche humana, la menos probable para ser utilizada como fuente de adulteración de los productos lácteos de camello. Estas características de composición únicas hacen que la leche de camella sea una de las materias primas lácteas más cercanas a la leche humana y hacen que los productos de leche de camella sean muy buscados por los consumidores. Estas características hacen que los productos de leche de camella sean más vulnerables a la **adulteración**, principalmente por dilución y sustitución con leche de vaca.

En conclusión, la revisión de las características de la leche de camella demuestra la **aptitud de estos productos para la normalización** a nivel mundial, sobre la base de las características clave que apoyan la determinación de la autenticidad de los productos de leche de camella.

### 5. Desafíos que afronta el sector de la producción de leche de camella

#### 5.1 Normas vigentes a nivel nacional y regional

A nivel regional, el Consejo de Cooperación del Golfo (CCG) y la Organización de Normalización (GSO) adoptaron una norma para la leche de camella pasteurizada (GSO 1970:2021); la leche de camella cruda se incluyó en la norma de la leche cruda de la GSO (GSO 174:2021).

A nivel nacional, Túnez ha estandarizado la leche de camella cruda destinada a un procesamiento posterior (NT 14.261:2009). Kenia adoptó normas para la leche de camella entera cruda (DKS 2061:2016), la leche de camella pasteurizada (DKS 2062:2016) y la leche de camella fermentada (DKS 2707:2016). Marruecos también adoptó una norma nacional para la leche de camella pasteurizada (NM 08.4.300:2016). China adoptó una norma para la leche de camella en polvo (RHB 903-2017) y Kazajstán adoptó en 2015 una norma para el procesamiento de leche de camella (ST RK 166-2015) y en 2019 una norma para la leche de camella cruda (ST RK 3386-2019).

En el **cuadro 2** se resumen los intentos de normalización internacional para la leche de camella y se seleccionan las características clave incluidas en estas normas.

Al examinar el marco normativo internacional, se observó que los principales países productores, como Malí y Etiopía, no tenían normas nacionales para la leche de camella, ni cruda ni transformada. Entre las normas existentes, no existe una norma específica para la leche cruda de camella excepto en Kenia, mientras que algunos requisitos para la leche cruda de camella se han incluido en las normas generales de leche cruda en algunos países, como los países del Golfo y la Unión Europea. Además, no se ha especificado la especie de camello, con excepción de las normas GSO y Emirati.

Al revisar las normas nacionales existentes para la leche de camella, se ha observado que la principal diferencia notable es el porcentaje mínimo de grasa requerido en la leche de camella pasteurizada,

especialmente en la categoría de leche entera, donde se sitúa entre el nivel más alto de la norma GSO (mínimo 3%) al más bajo en el estándar de Kenia (mínimo 2%).

Las demás especificaciones y requisitos de estas normas son similares, incluidos los requisitos para residuos de medicamentos, residuos de plaguicidas y límites microbianos, en los que a menudo se indican como referencia las normas del Codex.

Ninguna de las normas nacionales **se centra actualmente en la determinación de la autenticidad** de los productos lácteos de camello ni abordan las vulnerabilidades asociadas con actividades fraudulentas dirigidas a los productos lácteos de Camel.

Otras actividades de normalización están actualmente en desarrollo bajo los auspicios de la Organización Africana de Normalización (OARS).

**Cuadro 2: Resumen de las normas regionales y nacionales para la leche de camella pasteurizada**

Criterios		EAU	GSO	Kenia	Marruecos
Tipo de leche de camella objeto de las normas		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leche de camella pasteurizada</li> <li>▪ Leche cruda de camella, incluida en el estándar de leche cruda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leche de camella pasteurizada</li> <li>▪ Leche cruda de camella incluida en el estándar de leche cruda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leche de camella entera cruda</li> <li>▪ Leche de camella pasteurizada</li> <li>▪ Leche de camella fermentada</li> </ul>	Leche de camella pasteurizada
Normas de leche de camella pasteurizada		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UAE.S/GSO 1970 :2010(PCM)</li> <li>▪ EAU.S GSO 174:2021 (RM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GSO 1970: 2021 (PCM)</li> <li>▪ GSO 174:2021 (RM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DKS 2062: 2016</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NM 08.4.300:2016</li> </ul>
Ámbito de aplicación de las normas sobre leche de camella pasteurizada		Leche de camella pasteurizada de <i>Camelus dromedarius</i> (Camellos árabes – una giba)	Leche de camella pasteurizada de <i>Camelus dromedarius</i> (Camellos árabes – dos gibas)	Leche de camella pasteurizada de cualquier tipo de camellos (una o dos gibas)	Leche de camella pasteurizada de cualquier tipo de camellos (una o dos gibas)
<b>Resumen de los requisitos de composición para la leche de camella pasteurizada</b>					
<b>Grasa láctea</b> (% min)	Leche entera	2.5	3	2	3
	Leche baja en grasa	2-1	3 - 0.5	1	-
	Leche desnatada	0.5	0.5	0.5	-
<b>Sólidos no grasos</b> (% min)		8	8	6	10
<b>Acidez total</b> (expresada en % de ácido láctico), máx		0.18 %	0.18 %	0,17 % a 0,21 % (cruda)	0.18 %
<b>Límites microbiológicos de la leche de camella pasteurizada</b>					
Recuento bacteriano total, límite máximo		100000 (UFC/ml)	100000 (UFC/ml)	30000 (UFC/ml)	Sin valores



Recuento total de coliformes, límite máximo	10 (UFC/ml)	10 (UFC/ml)	10 (UFC/ml)	Sin valores
<b>Unión Europea (UE)</b>	No existe una regulación específica sobre las especificaciones de la leche de camella. En cambio, existen normas sobre productos de origen animal, bajo las cuales se puede colocar la leche cruda de camella. (por ejemplo, recuento de placas a 30 °C (por mL) ≤ 1.500.000).			

Mientras que normas Codex, elaboradas por el Comité del Codex sobre la leche y los productos lácteos (CCMMP) - como la norma para la leche en polvo, o por otros comités horizontales pertinentes - como el Código de prácticas higiénicas para la leche y los productos lácteos (CXC 57-2004), existen y podrían tener alguna aplicación para los productos de leche de camella, éstas deben ser consideradas para posibles actualizaciones considerando las especificidades de la leche de camella.

En particular, la sensibilidad al calor de la leche de camella y otros retos de transformación relacionados con la composición del producto (las diferencias entre la leche de camella y la leche de vaca en la composición proteica y la estructura coloidal, la ausencia de  $\beta$ -lactoglobulina, el bajo contenido de  $\kappa$ -caseína, la alta proporción de  $\beta$ -caseína, las micelas de caseína más grandes y los glóbulos grasos más pequeños) contribuyen a la **dificultad de hacer productos lácteos** con leche de camella utilizando las mismas tecnologías que para la leche de vaca. Algunos de los desafíos del procesamiento de la leche de camella incluyen una baja estabilidad de la leche durante el tratamiento UHT, deterioro de la capacidad de curado, formación de cuajada débil y frágil durante la coagulación, mayor tiempo de fermentación y baja estabilidad térmica de la leche durante el secado. Estos desafíos hacen necesario **revisar las normas existentes para los productos lácteos, tanto nacionales como internacionales**, para asegurar su adecuación a los requisitos de producción de leche de camella, con la oportunidad de desarrollar actualizaciones, enmiendas o nuevas normas, según sea necesario.

Este asunto ha sido enfatizado en la literatura científica donde, por ejemplo, Seifu (2023) destacó que la falta de una guía dedicada para la leche de camella puede llevar a la adhesión a prácticas de pasteurización inadecuadas, observando que las temperaturas por encima de 80 grados C causarían problemas de separación en la leche de camella. Konuspayeva et al. (2022) señaló la necesidad de una regulación que controle los productos y las ventas de leche de camella.

## 6. ¿Qué se lograría con los nuevos productos de leche de camella en el marco del Codex?

El desarrollo de nuevos trabajos bajo los auspicios de la Comisión del Codex Alimentarius, consideraría todas las vías para abordar las especificidades de la leche de camella incluyendo adaptar la orientación disponible en las normas del Codex existentes y ofrecer el desarrollo de nuevas normas, según se considere necesario. De particular interés sería una norma que permitiría garantizar la autenticidad de los productos lácteos de camello y proteger estos productos contra las prácticas de adulteración y fraude, a menudo resultantes del comercio internacional.

De manera similar, se revisarían y actualizarían las normas vigentes sobre prácticas higiénicas relacionadas con la leche de camella para tener en cuenta las características específicas de los productos de esa leche.

Este trabajo tendrá como objetivo final ayudar a armonizar las condiciones de producción de la leche de camella, cuando sea necesario, y se reflejará positivamente en el comercio mundial de los productos de la leche de camella.

Los esfuerzos de normalización también tendrían en cuenta la diversidad de las prácticas regionales, como resultado de la geografía (que va desde países africanos como Kenia, Malí, Somalia y Etiopía, pasando por el Mediterráneo oriental y los países del GCC, como los Emiratos Árabes Unidos y Arabia Saudita, hasta Asia, América del Norte y el Pacífico sudoccidental), estacionalidad, especies y otras variaciones.

Se procurará garantizar que las normas existentes se actualicen o que se elaboren nuevas disposiciones aplicables igualmente a la leche de camella procedente de las especies *Camelus dromedarius* (una giba) y/o *Camelus bactrianus* (dos gibas).

La actualización de las directrices del Codex sobre las condiciones de producción y la determinación de la autenticidad de los productos lácteos de camello contribuirá sin duda a proteger a los consumidores y a garantizar que los fabricantes apliquen las mejores prácticas adaptadas en la producción láctea, permitir que una mayor proporción de los productos lácteos de camello ingrese al proceso formal del comercio mundial, y alentar a los pequeños productores a contribuir a la cadena de suministro de leche de camella.



Este trabajo, que se centra principalmente en las características de calidad de los productos lácteos de camello, se llevaría a cabo bajo la supervisión del Comité del Codex sobre leche y productos lácteos (CCMMP).

Los resultados del nuevo trabajo propuesto consistirán en propuestas de actualización de las normas existentes del CCMMP, y la propuesta de una nueva norma que abordaría las especificidades de los productos de leche de camella con énfasis en la autenticidad. Los aspectos relacionados con las prácticas higiénicas, la presencia de contaminantes, el etiquetado y los métodos de análisis y muestreo se considerarán en conformidad con las normas elaboradas por los comités horizontales pertinentes del Codex.

La elaboración de este proyecto de trabajo del Codex asociado a los productos lácteos de camello se llevaría a cabo en conjunción con los esfuerzos actuales de la CCRVDF para avanzar en el desarrollo de límites máximos de residuos (LMR) específicos para medicamentos veterinarios en tejidos de camélidos, incluyendo el estudio de la aplicación del método de extrapolación y otros medios para obtener tales LMR. Esta labor se inició a raíz de una propuesta elaborada y presentada por Jordania, Marruecos, la AIDMSO y el IUFOST en el CCRVDF26.

## **7. Alineación de la nueva labor propuesta con las prioridades y orientaciones estratégicas del Codex**

Este documento ofrece la oportunidad de demostrar la necesidad de una mayor orientación y apoyo al sector de producción de leche de camella, lo que permitirá su desarrollo ulterior y una contribución más eficaz a las economías de los países donde predomina este sector.

Iniciar nuevos trabajos en el marco del Codex para los productos de leche de camella reavivaría el interés por esos productos y, una vez concluida la revisión y elaboración de las actualizaciones pertinentes y/o nuevas normas, conduciría a:

- Enfoques normalizados para los controles de autenticidad de la leche de camella que ayudarían a prevenir incidentes de adulteración y fraude,
- Mejora de las condiciones de producción de los productos lácteos de camello,
- Permitir que un mayor número de productores del sector informal de producción tengan acceso al comercio interno e internacional oficial, con un valor añadido más elevado,
- Reducción de los residuos y las pérdidas como resultado del cumplimiento con directrices reforzadas sobre la seguridad y la calidad de los alimentos, aplicadas a una escala de producción más amplia en los diferentes países productores afectados,
- Aumento de ingresos para los productores de leche de camella, la mayoría de los cuales se encuentran en países en desarrollo, como resultado de la mejora de la seguridad alimentaria y la calidad de los productos de leche de camella elaborados en conformidad con las directrices actualizadas.

La nueva labor propuesta y sus resultados previstos cumplen los criterios establecidos en el Plan Estratégico 2020-2025 de la Comisión del Codex Alimentarius con una alineación específica con:

- Objetivo 2 - Elaborar normas basadas en la ciencia y los principios de análisis de riesgos del Codex. En particular, 2.1. Utilizar el asesoramiento científico de forma coherente con los principios del análisis de riesgos del Codex. La norma propuesta, su justificación y su elaboración se basarán en las pruebas existentes y los datos reunidos.
- Objetivo 3 - Aumentar el impacto mediante el reconocimiento y la utilización de las normas del Codex. En particular, 3.3. Reconocer y promover el uso y la repercusión de las normas del Codex.

La norma propuesta responde a una clara necesidad expresada por el sector de producción para apoyar la determinación de autenticidad de los productos de leche de camella. También abordará la necesidad de una orientación más coherente y pública para los productores de leche de camella, de manera que puedan beneficiarse de las diversas oportunidades de desarrollo de productos y acceso al mercado, teniendo como resultado un valor más elevado y, por tanto, mejores perspectivas económicas y sociales que podrían atribuirse de forma tangible a los efectos de la norma proyectada.

- Objetivos 1 y 3 - Pertinencia de las normas para los miembros: Esto responderá a la necesidad de promover un producto que tenga repercusiones en las comunidades rurales, contribuir a reducir el desperdicio, apoyar la adición de valor a un producto producido principalmente en países en desarrollo y, por lo tanto, reducir el hambre y mejorar el potencial de ingresos.

En conclusión, la elaboración de la nueva labor propuesta en el marco del Codex con el alcance indicado anteriormente presenta ventajas importantes al garantizar la armonización mundial, mejorar la protección del consumidor, apoyar una producción y un desarrollo tecnológico mejorados, reducir los residuos y facilitar el comercio.

## 8. Nuevas actividades propuestas para el Codex y próximos pasos

Para avanzar, se propone que se cree un grupo de trabajo electrónico bajo los auspicios del CCMMP con las tareas de:

- Revisar las normas actuales del Codex bajo el CCMMP que pueden ser aplicables a los productos de leche de camella e identificar áreas que deben actualizarse o mejorarse.
- Revisar y hacer recomendaciones para actualizaciones de otras normas del Codex desarrolladas por comités horizontales con posibles implicaciones en los productos lácteos de camello, incluyendo:
  - El Código de prácticas higiénicas para la leche y los productos lácteos (CXC 57-2004),
  - Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relacionados con los alimentos (CXG 21-1997),
  - Norma general para contaminantes y toxinas en alimentos y piensos (CXS 193-1995), y
  - Principios generales de higiene alimentaria (CXC 1-1969)
  - Métodos recomendados de análisis y muestreo (CXS 234-1999)
- Elaborar una nueva norma para los productos de leche de camella, cuando proceda, a fin de tener en cuenta sus características específicas, haciendo hincapié en los productos más comercializados, como la leche de camella en polvo y otros productos con un importante potencial de desarrollo, por ejemplo: leche de camella pasteurizada líquida. El enfoque debería ser desarrollar un estándar de autenticidad que permita la certificación de la legitimidad de los productos derivados de la leche de camella.

Este grupo de trabajo electrónico (GTE) informaría al CCMMP por correspondencia.

Se prevé celebrar una reunión física del GTE, organizada por los Emiratos Árabes Unidos, candidato a copresidente del GTE, para apoyar la participación de los miembros y observadores del Codex. Esa reunión se organizaría utilizando un formato híbrido para maximizar la participación de los miembros del Codex, en particular los países en desarrollo, ofreciendo interpretación a un mayor número de idiomas del Codex según fuera necesario, como la inclusión del árabe. Una vez que el CCMMP (por correspondencia) confirme que la norma propuesta está lista para su adopción, se remitirá a la Comisión para que ésta la examine.

Si bien el camino propuesto para seguir adelante descrito anteriormente es el enfoque más buscado por los autores del presente documento de debate, incluidos los miembros y observadores consultados en este proceso, la petición más inmediata presentada para consideración por la Comisión del Codex Alimentarius en su 47o período de sesiones es la creación de un grupo de trabajo electrónico bajo el CCMMP, que trabajaría por correspondencia, que guiaría las acciones futuras para la estandarización de los productos lácteos de camello, incluir una norma de autenticidad para los productos lácteos Camel en el Codex, así como una orientación mejorada sobre sus condiciones de producción y caracterización.

## 9. Referencias

Al haj, O.A. & Al Kanhal, H.A. 2010. Compositional, technological and nutritional aspects of dromedary Camel Milk. *International Dairy Journal* 20: 811-821. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2010.04.003>

FAO STAT (2023). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

Faye, B., Konuspayeva, G., Narmuratova, M., & Loiseau, G. 2008. Comparative fatty acid gross composition of milk in Bactrian camel, and dromedary. *Journal of Camelid Sciences* 1: 48-53. <https://agritrop.cirad.fr/546121/1/546121.pdf>

Ho, T.M., Zou, Z., & Bansal, N. 2022. Camel Milk: A review of its nutritional value, heat stability, and potential food products. *Food Research International* 153: 110870. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110870>

Konuspayeva, G. 2020. Camel Milk Composition and Nutritional Value. *Handbook of Research on Health and Environmental Benefits of Camel Products*. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1604-1.ch002>

Gaukhar Konuspayeva, Bernard Faye, Guillaume Duteurtre. Online camel milk trade: new players, new markets (Update). *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 2022, 75 (4), pp.95-101. 10.19182/remvt.37041. hal-03908365. <https://hal.inrae.fr/hal-03908365>

Konuspayeva, G., Al-Gedan, M., Alzuraiq, F., & Faye, B. 2023. Some variation factors of freezing point in Camel Milk. *Animals* 13: 1657. <https://doi.org/10.3390/ani13101657>

Gaukhar Konuspayeva, Bernard Faye, Moldir Nurseitova and Shynar Akhmetsadykova 2023. What are the challenges for implementing an “organic label” to camel milk?

Front. Nutr. 10:1288553. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1288553>

Leila Cheikh Ismail, Tareq M. Osaili, Maysm N. Mohamad, Hala Zakaria, Aaisha Ali,

Asma Tarek, Alizeh Ashfaq, Mohamed A. Al Abdouli, Sheima T. Saleh<sup>1</sup>, Rameez Al Daour, Radhiya AlRajaby, Lily Stojanovska, and Ayesha S. Al Dhaheri. 2022. Camel milk consumption patterns and perceptions in the UAE: a cross-sectional study. *Journal of Nutritional Science* (2022), vol. 11, e59, page 1 of 9. <https://doi:10.1017/jns.2022.55>

Liu, C., Liu, L-X., Yang, J., & Liu, Y-G. 2023. Exploration and analysis of the composition and mechanism of efficacy of Camel Milk. *Food Bioscience* 53:102564. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.102564>

Musinga, M., Kimenye, D., Kivolonzi, P., 2008. The Camel Milk Industry in Kenya. Resource Mobilization Center.

Muthukumaran, M.S., Mudgil, P., Baba, W.N., Ayoub, M.A., & Maqsood S. 2023. A comprehensive review on health benefits, nutritional composition and processed products of Camel Milk. *Food Reviews International*, 39:6, 3080-3116, DOI: <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.2008953>

Seifu, E. 2023. Camel Milk products: innovations, limitations and opportunities. *Food Production, Processing and Nutrition* 5:15. <https://doi.org/10.1186/s43014-023-00130-7>

## DOCUMENTO DE PROYECTO SOBRE LA ELABORACIÓN DE UNA NORMA SOBRE LOS PRODUCTOS LÁCTEOS DE CAMELLO

### 1. Objeto y alcance de la norma

El objetivo de este trabajo es desarrollar una norma internacional para los productos lácteos de camello, teniendo en cuenta sus especificidades como productos lácteos, con énfasis en el desarrollo de una norma de **autenticidad** para **evitar la adulteración** de los productos derivados de la leche de camella.

La norma propuesta incluiría también **orientaciones sobre las condiciones de** producción de los productos lácteos de camello, aplicables a estos productos, **remitiéndose** a los textos pertinentes del Codex, como los elaborados por el CCMMP (por ejemplo, Norma para leche en polvo y nata en polvo CXS 207-1999) y los elaborados por otros comités horizontales (por ejemplo, el Código de prácticas higiénicas para la leche y los productos lácteos CXC 57-2004).

La norma propuesta **identificaría cualquier desviación importante** de las actuales directrices incluidas en las normas del Codex mencionadas, como resultado de las **características distintivas** de los productos lácteos de camello, en comparación con otros productos lácteos.

La norma se aplicaría a los productos de leche de camella destinados al consumo humano, es decir, listos para su uso como alimento humano para el consumo directo o para su ulterior transformación. La norma se aplicaría a los productos más comercializados, como la leche de camella en polvo o la leche de camella pasteurizada, o cualquier otro producto que ofrezca un importante potencial de desarrollo.

La norma trataría de los productos lácteos derivados de las especies *Camelus dromedarius* (una giba) o *Camelus bactrianus* (dos gibas).

Uno de los objetivos de esta norma es tener una **única "norma de referencia del Codex"** para los productos lácteos de camello, que se refiera a o se base en textos del Codex con las modificaciones pertinentes y que abarque:

- Criterios de autenticidad
- Requisitos esenciales de seguridad, calidad, métodos de ensayo y etiquetado, para salvaguardar la salud del consumidor y mantener prácticas justas en el comercio de alimentos.

La norma tendría como objetivo aumentar la confianza del consumidor en los productos de leche de camella, garantizando que cumplen con los requisitos establecidos de autenticidad, seguridad y calidad.

### Definición del producto

Esta sección se centraría en proporcionar **una guía de referencia** sobre la certificación de **autenticidad de los productos lácteos de camello**, proporcionando una orientación clara sobre lo que distingue a estos productos de otros productos lácteos.

Se sugiere que esta sección se refiera a la **ausencia de  $\beta$ -lactoglobulina**, como el principal factor definitorio de estos productos en comparación con otros productos lácteos, permitiendo un **criterio decisivo para determinar la autenticidad** para productores y consumidores.

La norma tendría por objeto ser aplicable a los productos de leche de camella derivados de la leche de camella de las especies *Camelus dromedarius* (una giba) o *Camelus bactrianus* (dos gibas).

### 2. Pertinencia y oportunidad

La producción, el comercio y el consumo de productos lácteos de camello están en continuo aumento, alcanzando 4.116.669 toneladas en 2022 (FAO STAT, 2023), con una diversidad de países involucrados en dicha producción, incluyendo<sup>4</sup> Kenia, Somalia, Pakistán, Mali, Etiopía, Arabia Saudita, Níger, Uzbekistán, China y los Emiratos Árabes Unidos. Aunque todavía predominan las actividades informales entre productores y consumidores, en algunos grandes países productores como Kenia y Arabia Saudita, el comercio de productos lácteos de camello ha evolucionado para incluir una amplia variedad de productos tales como leche de camella pasteurizada, leche de camella UHT condensada, mantequilla de camello, queso de leche de camella, yogur de leche de camella, leche en polvo de camella, helado de leche de camella y chocolate con leche en polvo.

Las exportaciones de productos lácteos de camello van más allá de los países productores e incluyen países de la Unión Europea, China y los Estados Unidos de América.

---

<sup>4</sup> FAO STAT (2023). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

El creciente interés por los productos de leche de camella ha llevado a múltiples intentos documentados de adulteración, donde se informó que la leche de camella en polvo<sup>5</sup> se diluía con leche de vaca en polvo en mercados de exportación, antes de ser utilizada en varias formulaciones del producto. Estos intentos de fraude, si no se previenen y mitigan adecuadamente, pueden socavar el desarrollo de este sector productivo, amenazando la integridad de la cadena de suministro de los productos lácteos de camello.

Las Naciones Unidas han designado 2024 como el Año Internacional de los Camélidos (AIJ 2024) para destacar "el potencial pasado por alto de los camélidos y su contribución a la seguridad alimentaria y nutricional, al crecimiento económico y al patrimonio sociocultural en más de 90 países."

El desarrollo del sector de producción de leche de camella, con una orientación adicional para los productores y un valor añadido mejorado que pueda resultar de sus productos primarios, se traducirá en mejores medios de vida para millones de personas y contribuirá al desarrollo económico y humano general (Seifu, 2023).

El desarrollo del sector contribuiría también a reducir las posibles pérdidas de alimentos, resultantes de las deficiencias en las condiciones de producción dentro de los países productores más grandes<sup>Error! Bookmark not defined.</sup>

Los Emiratos Árabes Unidos (EAU) han promovido intentos de crear un impulso para apoyar la estandarización de los productos lácteos de camella dentro del Codex con la introducción de propuestas en este sentido, la última de las cuales fue reportada en el 11o período de sesiones del Comité del Codex para el Cercano Oriente (CCNE11), que se celebró en la sede de la FAO, Roma, Italia, del 18 al 22 de septiembre de 2023.

Los EAU también fueron anfitriones del [Simposio Internacional sobre Productos Lácteos de Camello](#) del 24 al 25 de septiembre de 2024, como parte de su contribución a IYC2024, donde expertos internacionales discutieron el desarrollo actual en productos de leche de camella y sus potenciales, junto con las necesidades de normalización de estos productos.

El impulso creado por estas iniciativas, las necesidades inmediatas de normalización de productos descubiertas y expresadas por el sector de producción de leche de camella, junto con el potencial de la contribución de los productos lácteos de camello a la seguridad alimentaria y los objetivos del desarrollo sostenible, ofrecen una buena

justificación para la oportunidad y la pertinencia de esta propuesta de nuevo trabajo sobre un estándar internacional del Codex que aborde los productos lácteos de camello.

### 3. Aspectos principales que se han de tratar

La nueva norma propuesta se centraría principalmente en la determinación de la autenticidad de los productos lácteos de camello, sobre la base de sus características de composición únicas en comparación con otros productos lácteos. La **ausencia de  $\beta$ -lactoglobulina, probablemente sería el** principal factor definitorio de estos productos, permitiendo determinar la autenticidad de estos productos para productores y consumidores.

La norma tendría por objeto representar una **única "norma de referencia del Codex"** para los productos lácteos de camello, que se refiera a textos del Codex o se base en ellos, con los cambios necesarios para tener en cuenta las características tecnológicas de los productos lácteos de camello. La norma abarcaría:

- Criterios de autenticidad
- Requisitos esenciales de seguridad, calidad, métodos de ensayo y etiquetado para salvaguardar la salud del consumidor y mantener prácticas justas en el comercio de alimentos.

La norma incluiría un repositorio de **orientación sobre las condiciones de producción de** los productos lácteos de camello, **con referencia a** los textos pertinentes del Codex como los elaborados por el CCMMP (por ejemplo, Norma para leche en polvo y nata en polvo CXS 207-1999) y los elaborados por otros comités horizontales (por ejemplo, el Código de prácticas higiénicas para la leche y los productos lácteos CXC 57-2004), con

la identificación de las desviaciones necesarias como resultado de las características distintivas de la leche de camella, en comparación con otros productos lácteos.

Cuando sea necesario, se recomendarían métodos de análisis y muestreo para apoyar las características específicas de estos productos, en particular **para la comprobación de su autenticidad.**

### 4. Evaluación con respecto a los criterios para el establecimiento de prioridades de trabajo

---

<sup>5</sup> Contribución de la [industria durante el Simposio Internacional Productos Lácteos de Camello](#), organizado por los Emiratos Árabes Unidos del 24 al 25 de septiembre de 2024.

Se consideró que los siguientes criterios eran pertinentes para la elaboración de la norma relativa a los productos lácteos de camello.

**a- Protección de los consumidores desde el punto de vista de la salud y las prácticas fraudulentas**

- Una norma que especifique criterios claros de autenticidad para los productos lácteos de camello disuadiría y contribuiría a prevenir las actividades fraudulentas actuales dirigidas contra estos productos y asociadas con su mayor valor económico. La norma no sólo apoyaría la definición de dichos criterios sino también el suministro de orientación sobre cómo verificar su cumplimiento, como la identificación del método o métodos de análisis pertinentes:

*La leche de camella y los productos lácteos de camello se distinguen de otros productos lácteos por un contenido más elevado en  $\beta$ -caseína (alrededor del 65%) y la ausencia de  $\beta$ -lactoglobulina (un alérgeno importante en la leche de vaca).*

*Esta última es una característica clave que permite la identificación específica de los productos lácteos de camello y su distinción de los productos posiblemente adulterados. La única leche en la que no se encuentra la  $\beta$ -lactoglobulina es la leche humana, la menos probable para ser utilizada como fuente de adulteración de los productos lácteos de camello. Estas características de composición únicas hacen que la leche de camello sea una de las materias primas lácteas más cercanas a la leche humana y hacen que los productos de leche de camella sean muy buscados por los consumidores. Estas características hacen que los productos de leche de camello sean más vulnerables a la adulteración, principalmente por dilución y sustitución con leche de vaca.*

*Debido a sus características distintivas, la leche de camella es más costosa que la leche de vaca, alcanzando un precio 3 veces superior al precio unitario. La dilución de leche de camella con leche de vaca es una práctica que se ha reportado en el mercado para obtener ganancias ilícitas. La elaboración de una norma para los productos lácteos de camello contribuiría a prevenir los actos de fraude, lo que es coherente con los objetivos del Codex de impedir dichas prácticas fraudulentas.*

- Una norma para los productos lácteos de camello, que ofrezca un repositorio de orientación sobre la aplicabilidad de las directrices del Codex relacionadas con los productos lácteos, con la identificación de las desviaciones pertinentes teniendo en cuenta las especificidades de la leche de camello, contribuiría a una aplicación más coherente de los requisitos de seguridad y calidad, lo que resultaría en una **mayor protección de la salud del consumidor:**

*La sensibilidad al calor de la leche de camella, las diferencias en la composición proteica y la estructura coloidal con la leche de vaca, la ausencia de  $\beta$ -lactoglobulina, el bajo contenido de  $\kappa$ -caseína, la alta proporción de  $\beta$ -la caseína, las micelas de caseína más grandes y los glóbulos grasos más pequeños, contribuyen a la dificultad de hacer productos lácteos.*

*Algunos de los desafíos del procesamiento de la leche de camella incluyen una baja estabilidad de la leche durante el tratamiento UHT, formación de cuajada débil y frágil durante la coagulación, tiempo de fermentación más largo y baja estabilidad térmica de la leche durante el secado. Seifu (2023) destacó que la falta de una guía específica para la leche de camella puede llevar a la adhesión a prácticas de pasteurización inadecuadas, señalando que las temperaturas superiores a 80 grados C causarían problemas de separación en la leche de camella.*

**b- Volumen de producción y consumo en los distintos países, y volumen y estructura del comercio entre ellos**

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) publicó estadísticas sobre la leche de camella desde 1961 hasta 2022. Desde 1961, el crecimiento anual de la producción de leche de camella se estima en un 6,5% (Konuspayeva et al., 2023).

Según FAOSTAT (2023)<sup>4</sup>, Kenia es el principal productor de leche cruda de camella en el mundo, seguido por Somalia, Pakistán, Malí, Etiopía, Arabia Saudita, Níger y los Emiratos Árabes Unidos. En 2022, la producción mundial de leche de camella alcanzó las 4.116.669 toneladas. De 2014 a 2022, la producción mundial de leche de camella ha aumentado constantemente en un 0,83%, pasando de 3.430.675 toneladas a 4.116.669 toneladas.

El cuadro 1 presenta la producción de leche cruda de camello para los principales países productores en 2022.

De 2016 a 2022, la producción total de leche cruda de camella se mantuvo constante. Kenia lidera la producción con un total acumulado de 6.878.575,14 toneladas en el período de siete años, seguida por

Somalia y Pakistán. Otros países que producen cantidades menores son los Emiratos Árabes Unidos, la Arabia Saudita, el Níger, Malí y Etiopía.

**Cuadro 1:** Producción de leche cruda de camella durante el año 2022 (en toneladas) (FAO STAT, 2022)

<b>País</b>	<b>Producción (en toneladas)</b>
Kenia	1,096,698
Somalia	987,842.9
Pakistán	944,000
Malí	294,248.6
Etiopía	220,446
Arabia Saudita	135540
Níger	106,597.4
Emiratos Árabes Unidos	79,434.44

Además, la leche de camella fermentada se produce significativamente en algunos países asiáticos (Kirguistán, Rusia y Uzbekistán) donde se conoce bajo el nombre de "Shubat". Francia también produce el queso "Bosse de Fagnes", un queso de leche de camella que se comercializa a nivel nacional y se exporta a otros países de la UE.

Los expertos y representantes del sector de la producción que se reunieron en el [Simposio Internacional sobre Productos Lácteos de Camello](#) informaron que la producción de leche de camello pasteurizada en los Emiratos Árabes Unidos supera las 7.000 toneladas anuales, donde se informa que se exportan 800 toneladas a la Unión Europea, China y los Estados Unidos de América. El resto se consume localmente o se comercializa en la región del Cercano Oriente.

### **c- Diversificación de las legislaciones nacionales y obstáculos potenciales o resultantes al comercio internacional**

El panorama internacional de establecimiento de normas ya abarca varias normas elaboradas a nivel nacional y regional.

A nivel regional, el Consejo de Cooperación del Golfo (GCC) y la Organización de Normalización (GSO) adoptaron una norma para la leche pasteurizada de camella (OSG

1970:2021); la leche de camella cruda se incluirá en la norma sobre leche cruda de GSO (GSO 174:2021).

A nivel nacional, Túnez ha normalizado la leche de camella cruda destinada a un procesamiento posterior (NT 14.261:2009). Kenia adoptó normas para la leche de camella entera cruda (DKS 2061:2016), la leche de camella pasteurizada (DKS 2062:2016) y la leche de camella fermentada (DKS 2707:2016). Marruecos también adoptó una norma nacional para la leche de camella pasteurizada (NM 08.4.300:2016). China adoptó una norma para la leche de camella en polvo (RHB 903-2017) y Kazajstán adoptó en 2015 una norma para el tratamiento de la leche de camella (ST RK 166-2015) y en 2019 una norma para la leche de camella cruda (ST RK 3386-2019).

El **cuadro 2** resume los intentos de normalización internacional para la leche de camello y selecciona las características clave incluidas en estas normas.

Al examinar el marco normativo internacional, se observó que los principales países productores, como Malí y Etiopía, no tienen normas nacionales para la leche de camella, ni cruda ni transformada. Entre las normas existentes, no existe una norma específica para la leche cruda de camella excepto en Kenia, mientras que algunos requisitos para la leche cruda de camella se han incluido en las normas generales de leche cruda en algunos países, como los países del Golfo y la Unión Europea. Además, no se especifica la especie de camello, con excepción de las normas GSO y Emirati.

La principal diferencia notable es el porcentaje mínimo de grasa requerido en la leche de camella pasteurizada, especialmente en la categoría de leche entera, donde varía del nivel más alto en el estándar GSO (mínimo 3%) al más bajo en el estándar keniano (mínimo 2%).

Las demás especificaciones y requisitos de estas normas son similares, incluidos los requisitos para residuos de medicamentos, residuos de plaguicidas y límites microbianos, en los que a menudo se indican como referencia las normas del Codex.



Ninguna de las normas nacionales **se centra actualmente en la determinación de la autenticidad** de los productos lácteos de camello ni abordan las vulnerabilidades asociadas con actividades fraudulentas dirigidas a los productos lácteos de camello.

**Cuadro 2:** Resumen de las normas regionales y nacionales para la leche de camello pasteurizada.

Criterios		EAU	GSO	Kenia	Marruecos
Tipo de leche de camello objeto de las normas		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leche de camello pasteurizada</li> <li>▪ Leche cruda de camello, incluida en el estándar de leche cruda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leche de camello pasteurizada</li> <li>▪ Leche cruda de camello incluida en el estándar de leche cruda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leche de camello entera cruda</li> <li>▪ Leche de camello pasteurizada</li> <li>▪ Leche de camello fermentada</li> </ul>	Leche de camello pasteurizada
Normas de leche de camello pasteurizada		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UAE.S/GSO 1970 :2010(PCM)</li> <li>▪ EAU.S GSO 174:2021 (RM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GSO 1970: 2021 (PCM)</li> <li>▪ GSO 174:2021 (RM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DKS 2062: 2016</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NM 08.4.300:2016</li> </ul>
Ámbito de aplicación de las normas sobre leche de camello pasteurizada		Leche de camello pasteurizada de <i>Camelus dromedarius</i> (Camellos árabes – una giba)	Leche de camello pasteurizada de <i>Camelus dromedarius</i> (Camellos árabes – dos gibas)	Leche de camello pasteurizada de cualquier tipo de camellos (una o dos gibas)	Leche de camello pasteurizada de cualquier tipo de camellos (una o dos gibas)
<b>Resumen de los requisitos de composición para la leche de camello pasteurizada</b>					
<b>Grasa láctea</b> (% min)	Leche entera	2.5	3	2	3
	Leche baja en grasa	2-1	3 - 0.5	1	-
	Leche desnatada	0.5	0.5	0.5	-
<b>Sólidos no grasos</b> (% min)		8	8	6	10
<b>Acidez total</b> (expresada en % de ácido láctico), máx		0.18 %	0.18 %	0,17 % a 0,21 % (cruda)	0.18 %
<b>Límites microbiológicos de la leche de camello pasteurizada</b>					
Recuento bacteriano total, límite máximo		100000 (UFC/ml)	100000 (UFC/ml)	30000 (UFC/ml)	Sin valores
Recuento total de coliformes, límite máximo		10 (UFC/ml)	10 (UFC/ml)	10 (UFC/ml)	Sin valores
<b>Unión Europea (UE)</b>		No existe una regulación específica sobre las especificaciones de la leche de camello. En cambio, existen normas sobre productos de origen animal, bajo las cuales se puede colocar la leche cruda de camello. (por ejemplo, recuento de placas a 30 °C (por mL) ≤ 1.500.000).			

#### d- Potencial de mercado internacional o regional

En Kenia, así como en otros países productores de leche de camella clave, como Arabia Saudita, el sector de la leche de camella ha estado dominado por el comercio informal tanto en volumen como en número de partes interesadas (Musinga et al., 2008). Sin embargo, los crecientes esfuerzos de industrialización de la producción de leche de camella han llevado al desarrollo de una amplia variedad de productos, incluyendo leche fresca pasteurizada, leche aromatizada, leche en polvo, ghee, yogur para beber, queso, mantequilla y helado. La leche de camella pasteurizada producida en los Emiratos Árabes Unidos (EAU) se vende regularmente en todo el país en muchas de las formas de productos descritas anteriormente y también se exporta a todo el mundo, con mercados que se extienden a China, la Unión Europea y los Estados Unidos<sup>5</sup>.

En general, se informó que la leche de camello en polvo es la **forma de leche de camello** más producida y comercializada internacionalmente, incluso en Asia central. Se informa

que la zona industrial de Turquestán, en Kazajstán, produce más de 200 toneladas de leche seca de camella, que se exporta a China, Macao y Hong Kong<sup>6</sup>.

La fórmula infantil producida a partir de leche de camella es otro producto procesado de gran valor e interés, con sus atributos composicionales únicos relacionados con la ausencia de  **$\beta$ -lactoglobulina**, que contribuye a hacer este sustituto de la leche materna mucho más cercano a la leche humana.

El resultado esperado de la nueva norma es promover una orientación para los productores de leche de camella, lo que les permitirá acceder a condiciones de producción basadas en pruebas y basadas en las directrices del Codex con las actualizaciones pertinentes. Esto se traducirá a su vez en productos de mayor valor y el aumento del comercio mundial de los productos de leche de camella, contribuyendo de este modo al comercio regional e internacional con efectos positivos en las economías y sociedades de varios países en desarrollo de África y Asia.

#### e- Aptitud del producto para la normalización

Los productos de leche de camella presentan atributos únicos en su composición, particularmente con respecto a las proteínas, los lípidos, las vitaminas y los minerales. Además, este producto de alto valor se reconoce por sus posibles propiedades nutraceuticas como la lactoferrina, las inmunoglobulinas, la lactoalbúmina y la albúmina sérica, lo que lo hace objeto de comercio informal y, por tanto, más susceptible a la adulteración.

Aunque existen diferencias en la composición de la leche de camella y los productos lácteos de camello como resultado de las variaciones de especies, así como de la diversidad de las zonas geográficas donde se crían los camellos, **es posible establecer tendencias generales para los niveles de macronutrientes clave que caracterizan a los productos de leche de camello**.

Las características más adecuadas que tienden a caracterizar los productos de leche de camello están relacionadas con el mayor contenido en  **$\beta$ -caseína** (alrededor del 65%) y **la ausencia de  $\beta$ -lactoglobulina (un alérgeno importante en la leche bovina)**.

Esta última es **una característica clave que permite la identificación específica de los productos lácteos de camello y su distinción de los productos posiblemente adulterados**. La única leche en la que no se encuentra la  **$\beta$ -lactoglobulina** es la leche humana, la menos probable para ser utilizada como fuente de adulteración de los productos lácteos de camello.

Una revisión de las características de los<sup>7</sup> productos de leche de camello demuestra la **aptitud de estos productos para la estandarización** a nivel mundial, basada en características clave que apoyan la determinación de la autenticidad de los productos de leche de camella.

Especificar algunas características que apoyen la prevención del fraude, así como ofrecer más orientación sobre las condiciones de producción y comercialización mediante la adaptación de las normas horizontales del Codex a este producto, tales como las normas de higiene, el embalaje y el etiquetado, contribuirá a establecer mejores condiciones controladas de producción y comercio de este producto.

#### f- Cobertura de las principales cuestiones relativas a la protección del consumidor y el comercio por las normas generales existentes o propuestas.

<sup>6</sup> <https://dairynews.today/global/news/camel-milk-powder-from-turkestan-region-is-exported-to-china-macau-and-hong-kong.html> Consultado el 25 de octubre de 2024

<sup>7</sup> Documento de discusión presentado para examen por la 47a sesión de la Comisión del Codex Alimentarius sobre nuevos trabajos relativos a la norma sobre productos lácteos de camello.

Si bien las normas horizontales del Codex y los requisitos generales del Codex sobre leche y productos lácteos pueden aplicarse a los productos de leche de camella, se requiere una norma para la autenticidad de estos productos con el fin de ayudar a prevenir el fraude contra estas mercancías.

Una norma propuesta para los productos lácteos de camello contribuiría también a consolidar diversos requisitos de seguridad y calidad haciendo referencia a los textos del Codex aplicables a estos productos, al tiempo que se destacarían las desviaciones que deben observarse por razones tecnológicas, y a ofrecer una mejor orientación a los productores y comerciantes.

**g- Número de productos que requerirían normas separadas en las que se indicara si son productos crudos, semielaborados o transformados.**

La norma de autenticidad se aplicaría a todos los productos derivados de la leche de camella, según proceda.

Se propondrá la orientación proyectada sobre las condiciones de producción en referencia a los textos del Codex existentes e identificando las desviaciones que deben observarse para los productos de leche de camella más comercializados que requieren dicha orientación como resultado de los desafíos tecnológicos identificados, por ejemplo, inadecuación de las temperaturas de esterilización y otros tratamientos de los productos lácteos relacionados con las características únicas de composición.

**h- Trabajos ya realizados por otras organizaciones internacionales en esta esfera.**

No se ha determinado ninguna norma de importancia mundial para este producto. Sin embargo, las organizaciones intergubernamentales regionales como la Organización de Normalización del CCG (GSO) han establecido una norma para la leche de camella pasteurizada, es decir, GSO 1970:2009 Productos lácteos - Leche de camella pasteurizada. Se informó también de que se estaban realizando otras actividades de normalización bajo los auspicios de la **Organización Africana de Normalización (OARS)**.

**5. Pertinencia para los objetivos estratégicos del Codex**

Como puede concluirse de la información presentada anteriormente, la norma propuesta cumple los criterios esbozados en el Plan Estratégico del Codex 2020-2025 de la Comisión del Codex Alimentarius:

**Objetivo 2:** Elaborar normas basadas en la ciencia y los principios de análisis de riesgos del Codex. En particular, 2.1. Utilizar el asesoramiento científico de manera coherente con los principios del análisis de riesgos del Codex. La norma propuesta, su justificación y su elaboración se basarán en las pruebas existentes y los datos reunidos.

**Objetivo 3:** Aumentar el impacto mediante el reconocimiento y la utilización de las normas del Codex. En particular, 3.3. Reconocer y promover el uso y la repercusión de las normas del Codex.

La norma propuesta responde a una **clara necesidad** del sector de producción para apoyar la determinación de la autenticidad de los productos de leche de camella. También abordará la necesidad de una orientación más coherente y pública para los productores de leche de camella, de manera que puedan beneficiarse de las diversas oportunidades de desarrollo de productos y acceso al mercado. El resultado sería un valor más elevado y, por tanto, mejores perspectivas económicas y sociales que podrían atribuirse de forma tangible a los efectos de la norma proyectada.

**Objetivos 1 y 3:** Pertinencia de las normas para los miembros - Como se describe en la justificación de la armonización con el objetivo 3, la elaboración de normas propuesta responde a una necesidad clara expresada por el sector de producción y las autoridades reguladoras de los alimentos de los países productores.

Promover una mejor orientación sobre las condiciones de producción y la determinación de la autenticidad de los productos lácteos de camello tendrá un impacto claro en las comunidades rurales y contribuirá a reducir las pérdidas documentadas de productos y los residuos **como resultado de una observancia inadecuada de las condiciones de producción pertinentes**. Ello contribuirá a los objetivos de seguridad alimentaria y reducción de la pobreza.

La elaboración de esta norma también está en consonancia directa con los objetivos expresados por la designación del año 2024 como Año Internacional de los Camélidos. El desarrollo y la promulgación de esta norma ayudará a aumentar la conciencia sobre la importancia y las contribuciones de los camélidos para los medios de vida de las personas. Los camellos, como especie productora de leche y carne, son una importante fuente de sustento para millones de familias - la mayoría de ellas pastores - en ecosistemas de tierras secas y pastizales montañosos de todo el mundo.

**6. Información sobre la relación entre la propuesta y otros documentos del Codex existentes**

Esta nueva norma internacional propuesta no tiene relación con ningún otro texto del Codex, excepto que esta norma se referirá a las normas horizontales pertinentes y a los textos relacionados desarrollados por los Comités de Asuntos Generales y el Comité de la Leche y los Productos Lácteos (CMMP) como sigue:

- Norma general para contaminantes y toxinas en alimentos y piensos (CXS 193-1995).
- Principios generales de higiene alimentaria (CXC 1-1969)
- Código de prácticas higiénicas para la leche y los productos lácteos (CXC 57-2004)
- Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relacionados con los alimentos (CXG 21-1997).
- Norma general para el etiquetado de alimentos preenvasados (CXS 1-1985)
- Norma general para el uso de términos lácteos (CXS 206-1999)
- Métodos recomendados de análisis y muestreo (CXS 234-1999)

#### **7. Determinación de cualquier necesidad y disponibilidad de asesoramiento científico experto.**

No se prevé en esta fase ninguna disposición para asesoramiento científico.

Los datos están disponibles en el dominio público.

No hay ningún problema de seguridad que requiera una orientación científica internacional por parte de los órganos consultivos del Codex.

#### **8. Determinación de cualquier necesidad de aportaciones técnicas a la norma por parte de organismos externos, para que puedan planificarse en el plazo propuesto para la finalización del nuevo trabajo**

Se necesitará la contribución de organizaciones intergubernamentales como las organizaciones regionales de normalización (por ejemplo, ARSO, GSO) y otras organizaciones no gubernamentales que participarían en el desarrollo de la norma, como la Federación Lechera Internacional (FID) y la Unión Internacional de Ciencia y Tecnología Alimentarias (IUFoST). Estas organizaciones tienen la condición de observadoras del Codex y, por consiguiente, se incluirían en el proceso de elaboración de normas.

#### **9. Enfoque propuesto y plazos para la finalización de los trabajos**

Se propone que se establezca un grupo de trabajo electrónico (GTE) que informe al CCMMP para confirmar el alcance actual del trabajo e iniciar el proceso de redacción de la norma propuesta.

Este grupo de trabajo informaría al CCMMP por correspondencia.

Se prevé celebrar una reunión física del GTE, organizada por los Emiratos Árabes Unidos, candidato a copresidente del GTE, para apoyar la participación de los miembros y observadores del Codex. Esta reunión se organizaría utilizando un formato híbrido para maximizar la participación de los miembros del Codex, en particular los países en desarrollo, ofreciendo interpretación a un mayor número de idiomas del Codex según fuera necesario, como la inclusión del árabe.

Una vez que el CCMMP (por correspondencia) confirme que la norma propuesta está lista para su adopción, se remitirá a la Comisión para que ésta la examine.

<b>Etapa</b>	<b>Fecha provisional</b>
Aprobación del establecimiento de un grupo de trabajo electrónico (GTE) encargado de revisar las normas del Codex existentes y de elaborar una nueva norma para la leche de camello y su establecimiento	Noviembre 2024
Ulterior determinación del alcance de la norma por medio del grupo de trabajo electrónico establecido y redacción inicial de la norma propuesta	Enero 2025
Reunión física del grupo de trabajo en los EAU e informe al CCMMP por correspondencia	Entre mayo y septiembre de 2025
Actualización del progreso en el CAC48	Noviembre 2025
Continuación del trabajo del grupo de expertos (que se restablecerá sobre la base de los consejos del CAC48 por recomendación del CCMMP) y presentación de informes al CCMMP por correspondencia	Enero de 2025 a junio de 2026
Posible adopción por la CAC49	Julio de 2026