

Producción y comercio internacional de leche, el caso de México

Production and international trade of milk, the case of Mexico

Carlos Osbaldo Aguilar-Amezola ^a, Omar Francisco Prado-Rebolledo ^a, Juan Augusto Hernández-Rivera ^b, Arturo César García-Casillas ^{b*}

Abstract:

This review describes recent developments within the milk market. International trade, production by species, the leading producers of cow's milk, and the price, consumption, and production of milk, butter, cheese, skimmed milk powder, and whole milk powder are analysed. The review analyses Mexican production and trade of milk and dairy products as a case study.

Keywords:

Market milk, cow's milk, skim milk powder, whole milk powder, Mexican production milk

Resumen:

Esta revisión describe la evolución reciente del mercado de la leche. Se analiza el comercio internacional, la producción por especie, los principales productores de leche de vaca en el mundo, el precio, el consumo y la producción de leche, mantequilla, queso, leche descremada en polvo y leche entera en polvo. La revisión concluye con una discusión de la producción y el comercio mexicano de leche y productos lácteos como estudio de caso.

Palabras Clave:

Mercado lácteo, leche de vaca, leche descremada en polvo, leche entera en polvo, producción mexicana de leche

1. Introducción

La leche es un alimento rico en proteínas, lípidos, calcio, potasio y vitamina D [1]. Se posiciona como una de las principales proteínas de origen animal para consumo humano [2]. En la actualidad, el sector dedicado a su producción y manufactura está experimentando importantes cambios productivos, geográficos y comerciales. Al cierre del 2023, se estimaba una producción mundial de leche de 950 millones de t, cantidad que integra un aumento del 1.3% con respecto a 2022 [3]. Este incremento tiene su origen en Asia, particularmente en India, China, Pakistán, Turquía, Uzbekistán y Kazajistán [4]. En la India, se espera que la producción ascienda a 232 millones de t en 2024 debido al incremento de hatos lecheros y a una recolección más eficiente por parte de las cooperativas lecheras [5]. En Europa, se prevé que la producción láctea alcance los 234

millones de t, debido al incremento de la productividad/vaca de Rusia, la Unión Europea (UE), Bielorrusia y Reino Unido [6]. En América del Sur, se pronostica que la producción logrará los 68 millones de t, por el crecimiento de la producción en Brasil, Uruguay y Perú [3]. En América del Norte, la producción de leche se estima ronde los 113 millones de t, para lo cual Estados Unidos (EE. UU.) jugará un papel central. Por su parte, en América Central y El Caribe, se pronostica que la producción aumentará a 20 millones de t, principalmente por contribución de México que aporta el 70% de la producción regional [7]. Dada la reconfiguración que se prevé tendrá el sector lácteo global, el objetivo de la presente revisión es informar el estado actual del mercado internacional de la leche a partir del análisis de sus principales indicadores productivos y comerciales. También, se presenta una discusión de

^a Universidad de Colima. Maestría Interinstitucional en Producción Pecuaria. Carlos Osbaldo Aguilar-Amezola, <https://orcid.org/0000-0002-7885-0633>, Email: caguilar2@ucol.mx; Omar Francisco Prado-Rebolledo, <https://orcid.org/0000-0001-8802-0177>, Email: omarpr@ucol.mx;

^b Universidad de Colima. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Juan Augusto Hernández-Rivera, <https://orcid.org/0000-0003-1805-5264>, Email: jhernandez2@ucol.mx; Arturo César García-Casillas, <https://orcid.org/0000-0002-7716-210X>, Email: cesargarciasillas@hotmail.com

* Autor de Correspondencia: Email: cesargarciasillas@hotmail.com

la producción y el comercio mexicano de leche y productos lácteos como estudio de caso.

2. Producción y comercio internacional de leche y productos lácteos

A pesar de las irrupciones mercantiles provocadas por la pandemia de Coronavirus SARS-CoV-2, en el Cuadro 1 se puede apreciar que durante el 2020 la producción mundial de leche se incrementó 1.4% con respecto a 2019 [8]. Asimismo, el consumo humano *per cápita* tuvo un incremento equivalente

a 0.3% [4]. En buena medida, el comportamiento se debe a incrementos en los principales países productores de leche, p. ej., la India cuya gestión se sostiene por sus cooperativas lecheras [5] o en los EE. UU. y la UE, donde el apoyo y cooperación gubernamental conservan estables los márgenes económicos de los ganaderos [6].

La leche consumida por el ser humano proviene de diferentes especies (Cuadro 2) y los elementos clave que determinan su producción son el alimento, el agua y el clima [9, 10].

Cuadro 1. Comercio internacional de leche período 2018-2020 [4]

	2018	Años 2019	2020	Variación de 2019 a 2020
	millones de t, eq. leche ^a			%
Balanza mundial				
Producción total	840.3	848.0	860.1	1.4
Comercio total	76.0	76.8	77.9	1.5
Consumo humano <i>per cápita</i>				
Mundial (kg/año)	111.3	111.2	111.4	0.3
Comercio. Cuota de producción (%)	9.0	9.1	9.1	0.0

^apromedio determinado sobre una base de grasa láctea y una base de sólidos lácteos sin grasa, con coeficientes de transformación iguales a:

- a) 1000 mL * 11.8% de sólidos totales para leche entera;
- b) 1000 mL * 8.5% de sólidos no grasos para leche descremada;
- c) 1000 mL * 6.5% de sólidos de leche para lactosuero; y
- d) 1000 mL * 3.5% de sólidos de leche para crema.

Entre las especies, destaca el ganado bovino p. ej., Holstein, Jersey y Pardo suizo, con un crecimiento promedio anual del 0.9% y un inventario estimado en 141.7 millones de cabezas, con las que se genera el 81% de la producción lechera mundial [11]. En segundo lugar se posiciona el ganado bubalino p. ej., Murrah, Nili-Ravi, Surti y Mehsana con aporte de 15%; después el caprino p. ej., Alpina francesa, Saanen y Toggenburg con el 2%; el ovino p. ej., Manchega, Churra, Hidango y East Friesian con el 1%, y el resto procede de otras especies [8].

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos United States Department of Agriculture [7], reportó que con una producción de 156.2 millones de t, eq. leche, 23.2 millones de cabezas y una participación del 30.6%, la UE destacó en 2022 como la principal región productora de leche de bovino (Figura 1). Alemania destaca como su principal productor con 20% de contribución y un hato lechero que supera los 4 millones de cabezas, le sigue Francia con el 15% y en tercera posición se ubica el Reino Unido con el 10%.

Cuadro 2. Producción mundial de leche/especie año 2020 [8]

	Volumen	Porcentaje
	millones de t, eq. Leche	%
Vaca	696.6	81
Búfala	129.0	15
Cabra	17.2	2
Borrega	8.6	1
Otras	8.6	1
Total	860	100

Según datos de 2019 con un inventario estimado en 9.3 millones de cabezas, la productividad más alta entre los países (10.5 t de leche de bovino/cabeza/año) y 100.1 millones de t, eq. leche, EE. UU. es el segundo productor más importante de leche de bovino. California, Wisconsin, Idaho, Nueva York y Pensilvania son los estados que concentran el 50% de la producción del país [11]. Durante 2019, la India generó el 27.9% de la oferta mundial de leche con 80.0 millones de t, eq. leche de bovino, un inventario estimado en 58.5 millones

de cabezas [6] y la productividad más baja entre los países (1.3 t de leche de bovino/cabeza/año) [10]. Sin embargo, es oportuno señalar que la población de búfalas representa su principal fuente de producción [5]. De hecho, si se considera la

producción conjunta de vacas y búfalas, India se ubica como el mayor productor de leche a nivel mundial [12].

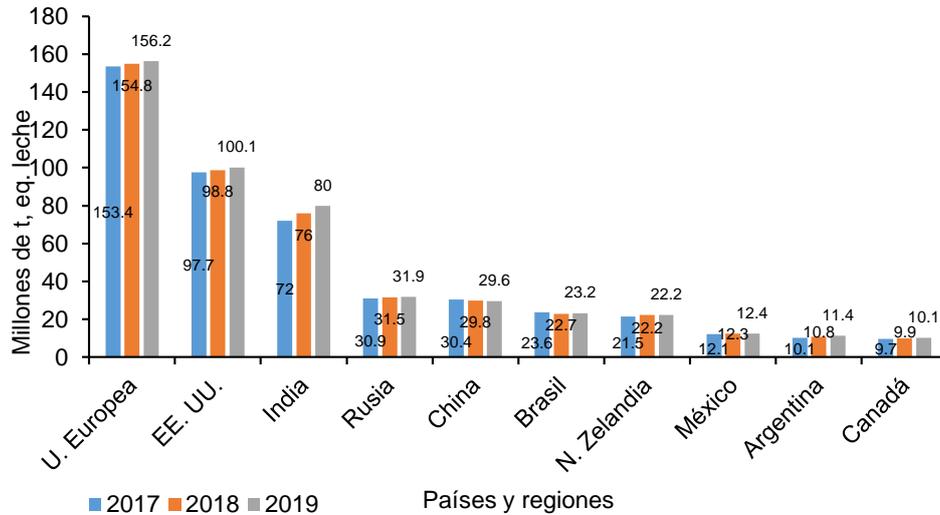


Figura 1. Principales productores de leche de vaca en el mundo período 2017-2019 [7]

Durante 2019 la utilización industrial significó el 70% del total de leche producida a nivel mundial, el consumo humano empleó el 29.2% y el consumo animal utilizó el restante 0.8% [6]. Al respecto, la Organisation for Economic Co-operation and Development [12] señaló que durante 2018 EE. UU. participó con el 16.3% del consumo mundial. Cabe mencionar que en EE. UU. el 77% de la utilización de leche se destina a la elaboración de quesos, mantequilla y leche en polvo [7]. La Organización de

las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Food and Agriculture Organization of the United Nations [4] señaló que la manufactura mundial de derivados de leche obtuvo 41.30 millones de t en 2019. El queso fue el producto con mayor volumen producido, con 20.8 millones de t, equivalente a 50.6% del total (Figura 2). La mantequilla participó con el 25.8% y la leche descremada en polvo (LDP) y la leche entera en polvo (LEP), participaron en conjunto con 9.7 millones de t, equivalente a 23.5% del total [13].

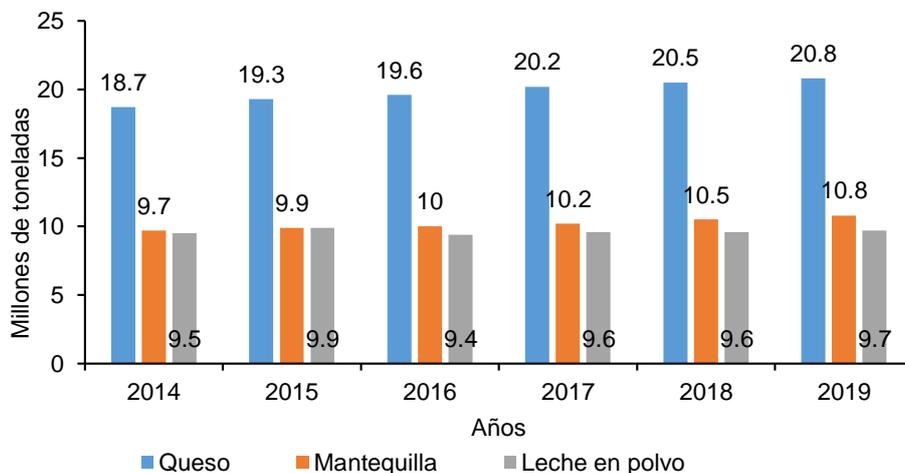


Figura 2. Producción mundial de derivados de leche período 2014-2019 [13]

La UE es el principal productor de derivados lácteos, con el queso como producto principal con 67.5% del total [10]. El queso también es el producto de mayor relevancia en EE. UU. con 75.5% del total [7]. Por otro lado, el consumo mundial de derivados de leche en 2020 se situó en 37.3 millones de t. Los derivados que presentaron una mayor evolución por año en el consumo internacional fueron el queso (52.7% del consumo total), seguido por la mantequilla (26.5% del consumo total) [12].

En el mercado internacional de derivados lácteos, el 80% de las exportaciones provienen de la UE, Nueva Zelanda y EE. UU. Las importaciones mexicanas durante 2020 representaron el 11% de las importaciones totales, por lo que México se

ubica como el tercer mayor importador a nivel mundial [1]. Lo que más importa México es leche en polvo, la cual es abastecida en un 99% por EE. UU. [11]. Globalmente, China es el mayor importador de derivados lácteos, su demanda durante 2020 fue superior a 1.39 millones de t [8].

En los últimos años los precios de los derivados lácteos han presentado un mayor crecimiento que otros productos como los cereales y las carnes [12]. Se toma como referentes a la LEP y la LDP para fijar los precios internacionales, debido a su importancia como insumos en la industria láctea [6]. Se pueden observar (Cuadro 3) incrementos de precios de entre 10% (LEP en Norte de Europa) y 52% (LDP en Oceanía) entre 2018 y 2020 [14].

Cuadro 3. Precios internacionales para leche en polvo período 2018-2020 [14]

Año	LEP ^a		LDP ^b	
	Norte de Europa	Oceanía	Norte de Europa	Oceanía
	USD/t			
2020	3300	3200	2525	2925
2019	3375	3075	2775	2800
2018	3000	2550	1700	1925

^aleche entera en polvo. Materia grasa de 26 a 42%, agua 5%, proteínas en extracto seco magro 34%; ^bleche descremada en polvo. Materia grasa 1.5%, agua 5%, proteínas en extracto seco magro 34% [15].

3. Producción y comercio mexicano de leche y productos lácteos

En el marco regulatorio mexicano, la leche es el producto obtenido de la secreción de la glándula mamaria de la vaca sin calostro, dicho producto debe ser sometido a procedimientos térmicos u otros tratamientos que aseguren su inocuidad. Además, puede someterse a otros procedimientos p. ej., estandarización, homogeneización y clarificación, siempre y cuando no contaminen al producto [16]. El sector lechero constituye la tercera actividad agropecuaria más importante con el 17% (Figura 3), solo por detrás de la producción de carne de bovino (29%) y la producción de carne de pollo (24%) [1].

El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [17] indicó que el valor de la producción

de leche de vaca en México pasó de 51 a 79 mil millones de pesos entre 2010 y 2019.

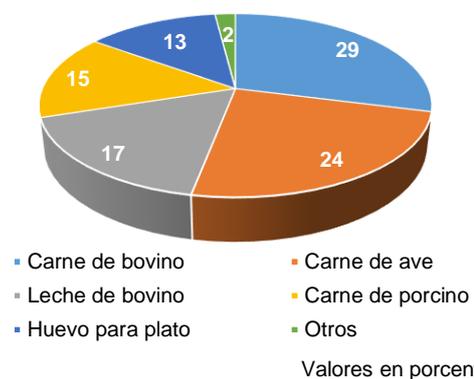


Figura 3. Actividades agropecuarias en México año 2020 [1]

Durante el mismo periodo, la Cámara Nacional de Industriales de la Leche [1] señaló que la producción de leche de bovino en México tuvo un aumento de 1,602 millones de litros (Figura 4). Tal producción hace que el país ocupe el lugar 16 a nivel mundial.

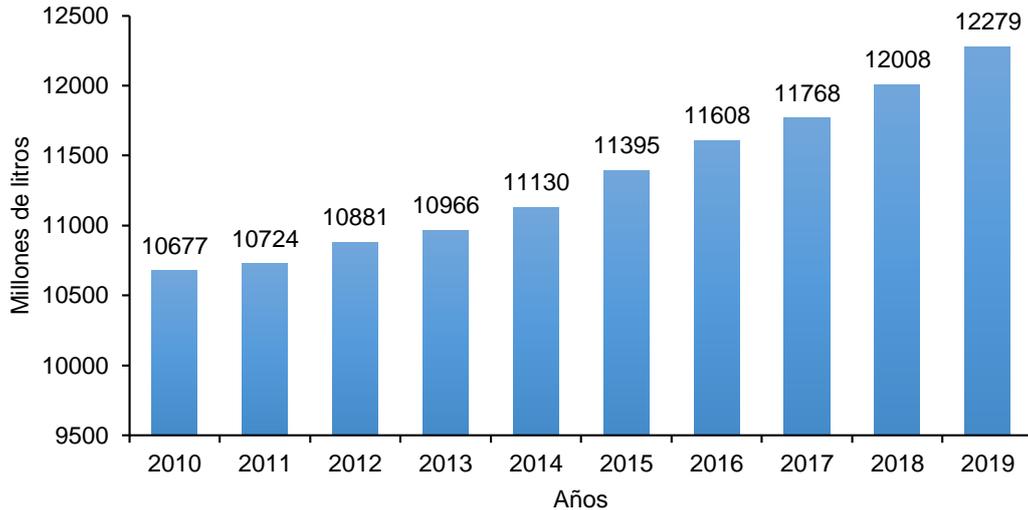


Figura 4. Producción de leche de vaca en México período 2010-2019 [1]

En México la producción de leche de vaca es mayor durante el verano (junio-septiembre), es decir, durante la época de lluvias en la cual la disponibilidad de forraje para la alimentación del ganado es mayor [18]. También la producción varía por aspectos socioeconómicos y agroecológicos como la diversidad de climas, los sistemas reproductivos y la calidad de los alimentos [4]. La Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [14] indicó que en 2019 la producción de leche alcanzó 12,279 millones de litros con un inventario ganadero de

2,563,822 cabezas. La mayor parte de la producción nacional fue aportada por Jalisco (Figura 5) con 2,542 millones de litros (equivalente al 18% del volumen total), un inventario ganadero de 374,411 cabezas y 8.50 ha/UA/año de coeficiente de agostadero. En segundo lugar se ubica Coahuila con 1,395 millones de litros (equivalente al 12% del volumen total), un inventario ganadero de 244,750 cabezas y 26.02 ha/UA/año de coeficiente de agostadero [17].

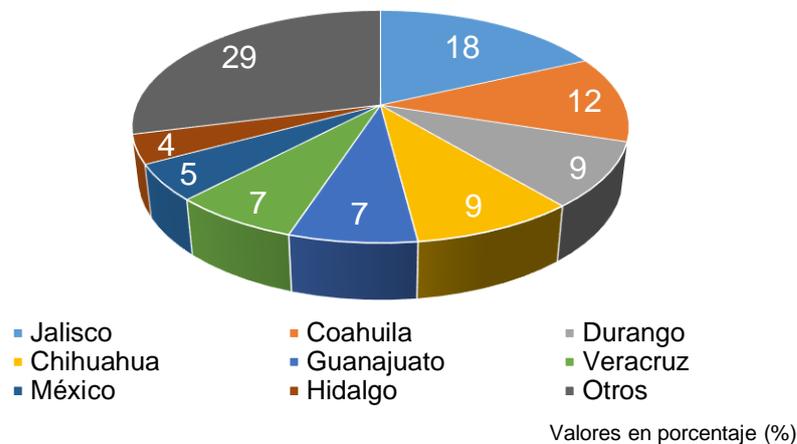


Figura 5. Obtención de leche de bovino por estado en 2019 [1].

El estado de Durango participó con 1,243 millones de litros (equivalente al 9% del volumen total), un inventario ganadero de 303,001 cabezas y 15.70 ha/UA/año de coeficiente de agostadero.

Chihuahua produjo 1,160 millones de litros con un inventario ganadero de 294,629 cabezas y 20.07 ha/UA/año de coeficiente de agostadero [1]. La producción restante de 2019 fue generada principalmente por Estado de México, Puebla,

Guanajuato, Michoacán, Hidalgo, Chiapas, Querétaro, Veracruz y Aguascalientes [17].

Los principales municipios que concentraron cerca del 29% de la producción en México fueron: i) Gómez Palacio en Durango con 6.9%, ii) Matamoros en Coahuila con 4.6%, iii) Delicias en Chihuahua con 3.5%, iv) Francisco y Madero en Coahuila con 3.0%, v) Encarnación de Díaz en Jalisco con 2.3%, vi) Torreón en Coahuila con 1.9%, vii) San Miguel el Alto en Jalisco con 1.9%, viii) Tepatitlán de Morelos en Jalisco con 1.8%, ix) Lagos de Moreno en Jalisco con 1.8% y x) Tizayuca en Hidalgo con 1% [7].

En los estados de Coahuila, Chihuahua, Jalisco y Durango predominan los sistemas especializados o intensivos, donde los animales son mantenidos en estabulación y su alimento es ofrecido en el comedero [19]. Las labores agrícolas para la producción de forrajes y el ordeño, en la gran mayoría de las Unidades de Producción Lecheras (UPL) con este sistema son altamente mecanizadas, con rendimientos promedio/vaca de 5,000 l/lactancia, con un intervalo entre partos de entre 12 y 13 meses y una lactancia entre 210 y 305 días/año [20]. En los estados de Hidalgo, Aguascalientes, Guanajuato, Puebla, Estado de México, Querétaro y Michoacán, predominan los

sistemas de producción semi especializados o semi intensivos, donde el ganado se mantiene en semi estabulación en las horas más acaloradas y salen a pastar en las horas más frescas [20].

En la mayoría de las UPL con sistema semi intensivo la alimentación es variable, ya que depende de esquilmos agrícolas complementados con forrajes de corte y alimentos concentrados. El rendimiento promedio/vaca es de 2,500 l/lactancia y su intervalo entre partos ronda los 16 meses [11]. En cuanto a Chiapas y Veracruz, prevalecen los sistemas de doble propósito con producción promedio/vaca de 800 l/lactancia, destete de becerros a los 8 o 10 meses de edad con 156 kg de peso vivo, y un intervalo entre partos de entre 17 y 20 meses [21]. La ganadería de doble propósito cuenta con ganado Simmental, Brahman y cruce de razas *Bos taurus* (BT) con razas *Bos indicus* (BI), la primera para aumentar la producción y la segunda para generar resiliencia a condiciones tropicales [19].

Respecto a las condiciones climáticas para la producción de leche de vaca en las 196,717,300 ha del territorio nacional, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [22] cuenta con una tipología por regiones agroecológicas-ganaderas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Regiones agroecológicas-ganaderas en México [22]

Región	Estados
Árida y Semiárida 94,992,673 ha	Chihuahua, Baja California, San Luis Potosí, Baja California Sur, Coahuila, Sonora, Nuevo León, Zacatecas, Durango, Tamaulipas y Sinaloa
Templada 46,036,751 ha	Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, México, Hidalgo, Morelos, Michoacán, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Ciudad de México
Trópico húmedo y seco 55,687,876 ha	Chiapas, Nayarit, Colima, Campeche, Oaxaca, Guerrero, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán

Por último, en 2018 la producción de derivados de leche en territorio mexicano fue de 1.42 millones de t, las cuales tuvieron un valor de 52,262 millones de pesos [11]. El yogurt es el producto más importante en términos de volumen de producción con 43.6%

(Figura 6), en seguida los quesos con 29.6%, leche en polvo con 16.9%, y el restante 9.9% concernió a mantequilla y otros productos [2].

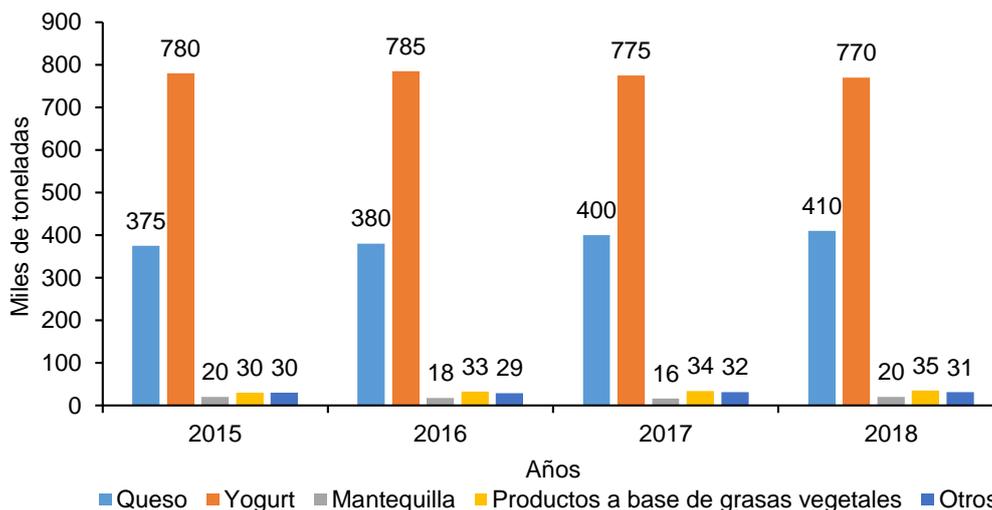


Figura 6. Producción de derivados lácteos período 2015-2018 [2]

4. Conclusiones

Durante los últimos años, el comportamiento internacional de la producción de leche, indica que la demanda de productos lácteos seguirá incrementándose como resultado del aumento de la población, el aumento de los ingresos y las demandas nutricionales. La leche seguirá siendo una de las principales proteínas de origen animal para consumo humano. La leche descremada en polvo y la leche entera en polvo, seguirán siendo referentes para fijar los precios internacionales. La tendencia a nivel mundial posiciona a la Unión Europea, Estados Unidos, India, Rusia, China y Brasil como los principales representantes comerciales. En el caso de México, la producción de leche de vaca es la tercera actividad más importante dentro de la industria alimentaria. Sin embargo, en su industrialización y producción de productos lácteos se identifican algunos problemas, como la insuficiente producción nacional a precios competitivos, lo que provoca la necesidad de complementar la oferta con importaciones de materias primas, principalmente de Estados Unidos. Para que nuestro país tenga una mejor perspectiva de crecimiento de esta cadena productiva, es necesario desarrollar políticas que beneficien al mercado nacional, reorientando el apoyo a este sector con el objetivo de incrementar la productividad de las micro y pequeñas Unidades de

Producción Lecheras para modernizar y tecnificar la infraestructura de manejo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Referencias

- [1] Cámara Nacional de Industriales de la Leche. *Estadísticas del sector lácteo 2010 - 2020*. Online 2022 [cited 2023 25 Sep]; CANILEC:[Available from: <http://www.canilec.org.mx>].
- [2] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)*. Online 2022 [cited 2023 20 Sep]; INEGI:[Available from: <https://www.inegi.org.mx>].
- [3] Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Gateway to dairy production and products*. Online 2022 [cited 2023 10 Sep]; FAO:[Available from: <http://www.fao.org>].
- [4] Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Food prospects. Market Summaries - November 2020*. FAO Trade and Markets Division. Online 2022 [cited 2023 21 Sep]; FAO:[Available from: <http://www.fao.org>].
- [5] Vivek S, Priya., Yadav P, Goswami M, Pathak V, Sharma B, Singh S, Need of milk fortification and Indian scenario. *IJFND* 2020; 8(1): 45-53.
- [6] Kutkowska B, Szuk T, Kropsz-Wydra I, Selected issues of the world milk marke. *Annals* 2020; 22(4): 127-138.
- [7] United States Department of Agriculture. *Dairy Market News*. Online 2022 [cited 2023 16 Sep]; USDA:[Available from: <https://usda.library.cornell.edu>].
- [8] Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Gateway to dairy production and products*. Online 2023 [cited 2024 10 Sep]; FAO:[Available from: <http://www.fao.org>].

- [9] Osei-Amponsah R, Kwaku AE, Yeboah OF, Cattle crossbreeding for sustainable milk production in the tropics. *Int J Livest Prod* 2020; 11(4): 108-113.
- [10] Domínguez-Salas P, Galiè A, Omoro A, Omosa E, Ouma E, *Contribution of milk production to food and nutrition security*, in *Encyclopedia of Food Security and Sustainability*, P Ferranti, EM Berry, JR Anderson, Editors. 2019, Elsevier: Washington, United States. p. 278–291.
- [11] Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. *Perspectivas 2022*. Online 2022 [cited 2023 10 Sep]; FIRA:[Available from: <https://www.fira.gob.mx>].
- [12] Organisation for Economic Co-operation and Development, *Dairy and dairy products*, in *OECD- FAO Agricultural Outlook 2020- 2029*, Food and Agriculture Organization, Editor. 2020, Food and Agriculture Organization: Rome, Italy. p. 174-183.
- [13] Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. *Panorama agroalimentario. Dirección de investigación y evaluación económica y sectorial*. Online 2021 [cited 2023 25 Sep]; FIRA:[Available from: <https://www.fira.gob.mx>].
- [14] Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. *Boletín de la leche: avance de recepción y elaboración de la industria láctea internacional. Odepa. Ministerio de Agricultura*. Online 2022 [cited 2023 19 Sep]; Odepa. Ministerio de Agricultura:[Available from: <https://www.odepa.gob.cl>].
- [15] CODEX STAN-207. *Norma oficial para las leches en polvo y la nata (crema) en polvo*. Online 1999 [cited 2023 6 Sep]; *Codex Alimentarius*:[Available from: <http://www.codexalimentarius.org>].
- [16] NOM -155 - SCFI, *Norma Oficial Mexicana. Leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado. Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba*, in *Diario Oficial de la Federación*, Dirección General de Normas, Editor. 2003, Secretaría de Economía: México, Ciudad de México. p. 7-44.
- [17] Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. *Boletín trimestral sobre la producción de leche de bovino*. Online 2021 [cited 2023 22 Sep]; SIAP:[Available from: <https://www.gob.mx/siap>].
- [18] Theusme C, Avendaño-Reyes L, Macías-Cruz U, Correa-Calderón A, García-Cueto RO, Mellado M, Vargas-Villamil L, Vicente-Pérez A, Climate change vulnerability of confined livestock systems predicted using bioclimatic indexes in an arid region of Mexico. *Sci Total Environ* 2021; 751(1): 141779.
- [19] Reyes VC, Rosales NCA, Characterization of the dual-purpose bovine system in northwest Mexico: producers, resources and problematic. *MVZ Córdoba* 2018; 23(1): 6448-6460.
- [20] Camacho VJH, Cervantes EF, Palacios RMI, Cesín VA, Ocampo LJ, Specialization of dairy production systems in Mexico: diffusion of Holstein technological model. *Rev Mex Cienc Pecu* 2017; 8(3): 259-268.
- [21] Albarrán PB, Rebollar RS, García MA, Rojo RR, Avilés NN, Arriaga JCM, Socioeconomic and productive characterization of dual-purpose farms oriented to milk production in a subtropical region of Mexico. *Trop Anim Health Prod* 2015; 47(3): 519-523.
- [22] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Regiones agroecológicas-ganaderas en México. SEMARNAT. Consulta temática*. Online 2021 [cited 2023 23 Sep]; Available from: <http://dgeiawf.semarnat.gob.mx>.