

Metodología

Estimación de la producción de leche en Costa Rica

Período 2017-2024



**MINISTERIO DE
AGRICULTURA
Y GANADERÍA**

**GOBIERNO
DE COSTA RICA**

SECRETARÍA EJECUTIVA DE PLANIFICACIÓN SECTORIAL AGROPECUARIA

SEPSA-INF-2025-006

31 de marzo 2025



Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria - SEPSA

Metodología para la estimación de la producción de leche en Costa Rica. Período 2017-2024

Elaborado por:

Priscila Zeledón García - SEPSA

Christian Salazar Chacón - SEPSA

Francini Araya Molina - SEPSA

Revisado por:

Dennis Monge Cordero - SEPSA

Aprobado por:

Erick Jara Tenorio - SEPSA

Diagramado por:

Juan Carlos Flores – SEPSA

1. Acrónimos	4
2. Definiciones	4
3. Justificación	5
4. Metodología	6
4.1. Fuente de datos	6
4.2. Estimación del hato a nivel nacional	6
4.3. Producción diaria promedio de leche por vaca según propósito	6
4.4. Estimación de la producción anual según propósito	6
4.5. Conversión de litros a toneladas métricas	7
4.6. Razón de la conversión	7
4.7. Proyección de los datos	7
4.8. Validación de la metodología	8
5. Resultados	9
5.1. Determinación del número de vacas en producción	9
5.2. Estimación del rendimiento promedio diario por vaca	9
5.3. Producción Anual de Leche y Doble Propósito	10
5.4. Producción Total de Leche en Toneladas	11
5.5. Resultado final	11
6. Conclusiones	12
7. Bibliografía	13



1. Acrónimos

ENA: Encuesta Nacional Agropecuaria

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería

OCDE: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico

SEPSA: Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria

2. Definiciones

Ganado de leche: Bovinos especializados en la producción de leche para la industria láctea.

Ganado de doble propósito: Bovinos criados tanto para la producción de leche como para la producción de carne.

Producción diaria por vaca: Cantidad de litros de leche obtenidos en promedio por cada vaca en un día.

Producción anual de leche: Estimación de la cantidad total de leche producida en un año, calculada como el rendimiento diario por vaca multiplicado por 365 días.

Conversión de litros a toneladas: Proceso mediante el cual se transforma la producción de leche de litros a toneladas utilizando un factor de conversión basado en la densidad de la leche (1,034 kg/L).

3. Justificación

A partir del 2022, la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA) inició un proceso de revisión y de definición de una metodología actualizada para la estimación de la producción nacional de leche, en la que se incorporen variables que cumplan con las dimensiones de la calidad estadística para realizar un cálculo de estimación confiable y que sea replicable en el tiempo.

Sobre la calidad de los datos, los aspectos necesarios para contar con información de calidad, para ser considerada como variables de estimación en esta metodología, se resumen en las siguientes dimensiones de la calidad estadística planteadas por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en el 2011, las cuales son incorporadas en la “estrategia para la implementación del modelo de producción estadística” del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2017), y que se detallan a continuación:

- **Relevancia:** grado de utilidad de la información para satisfacer necesidades de los usuarios.
- **Exactitud:** Indica la proximidad entre el valor producido y el valor verdadero, el cual es desconocido.
- **Credibilidad:** Confianza que los usuarios otorgan a la información estadística elaborada.
- **Oportunidad:** El tiempo de difusión de la información debe estar acorde con el tiempo en que ocurre el fenómeno que describe los datos y mantenga su relevancia.
- **Accesibilidad:** Rapidez con la que se puede acceder y la diversidad de formatos en que se encuentra.
- **Interpretabilidad:** Importancia que todas las definiciones, limitaciones y consideraciones necesarias sean explicadas de una manera sencilla y clara en los documentos publicados.
- **Coherencia:** Los conceptos y los datos deben ser mutuamente consistentes.

Con base en un proceso de análisis de escenarios de diferentes metodologías de cálculo, la necesidad de incorporar datos de calidad estadística adecuada dentro de la estimación y con propósito de establecer una metodología replicable, se procede a documentar la “Estimación de la producción de leche en Costa Rica, periodo 2017 – 2024”.



4. Metodología

La metodología utilizada para estimar la producción anual de leche bovina se basa en el análisis de datos provenientes de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), y en criterios técnicos aportados por expertos en producción lechera en Costa Rica. Se consideraron las características del ganado vacuno según su propósito productivo (lechero y doble propósito) y se aplicaron factores de rendimiento promedio diarios para proyectar la producción anual.

La conversión de litros a toneladas se realizó utilizando la densidad estándar de la leche, permitiendo presentar los resultados de manera clara y uniforme. Este enfoque integral permite obtener estimaciones representativas de la producción nacional bajo condiciones normales de producción.

4.1. Fuente de datos.

La estimación de la producción de leche en Costa Rica se basa en los datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), específicamente en los indicadores de precisión estadística del total de hembras de ganado vacuno según estado productivo y propósito. Estos datos proporcionan información sobre la cantidad de vacas lecheras y de doble propósito en producción anualmente.

Se incorpora, además, información complementaria de registros administrativos del sector productivo, informes del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y otros estudios técnicos relevantes que permitan validar los datos y mejorar la precisión de la estimación,

4.2. Estimación del hato a nivel nacional.

El total de hembras de ganado vacuno por estado productivo según propósito se basa en los datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), específicamente en los *Indicadores de precisión estadística del total de hembras de ganado vacuno*, según estado productivo y propósito de vacas en producción estimado.

4.3. Producción diaria promedio de leche por vaca según propósito.

Vacas de leche: El rendimiento promedio de litros/vaca/día se obtiene del rango indicado por expertos en producción de leche en Costa Rica, bajo condiciones normales de producción.

Vacas de doble propósito: El rendimiento promedio de litros/vaca/día se basa también en el rango estimado por expertos en producción de leche en Costa Rica, considerando condiciones normales de producción.

4.4. Estimación de la producción anual según propósito.

Una vez definida la cantidad de hembras en producción, clasificadas de acuerdo al propósito de producción, se procede a estimar la producción de leche de la siguiente manera:



$$\text{Producción Anual (litros)} = \text{Rendimiento diario por vaca (litros)} \times \text{Número de vacas} \times 365$$

- **Rendimiento diario por vaca:** Se toma como el promedio del rango estimado por expertos bajo condiciones normales de producción en Costa Rica}
- **Número de vacas:** Según el propósito (leche o doble propósito)

4.5. Conversión de litros a toneladas métricas.

Para pasar la producción anual de litros a toneladas se utiliza la densidad promedio de la leche:

$$\text{Producción Anual (kg)} = \text{Producción anual (litros)} \times 1,034$$

4.6. Razón de la conversión.

La densidad promedio de la leche es 1,034 kg/L, lo que significa que 1 litro de leche pesa aproximadamente 1,034 kg. La división entre 1,000 se hace para pasar de kilogramos a toneladas métricas.

$$\text{Producción Anual (ton)} = \frac{\text{Producción anual (litros)}}{1000}$$

4.7. Proyección de los datos.

Una proyección basada en medias móviles es un método utilizado para predecir valores futuros de una serie temporal de datos mediante el cálculo del promedio de un número determinado de valores anteriores. Este tipo de proyección es muy útil para suavizar las fluctuaciones de los datos y obtener una visión más clara de la tendencia general. A continuación, se resume el proceso en términos generales:

1. **Selección del período:** elegir el número de periodos (por ejemplo, 3 años) que se utilizan para el cálculo del promedio. Este es el tamaño de la "ventana" de la media móvil.
2. **Cálculo de la media móvil de 3 años:** se calcula el promedio de los valores de los años seleccionados. Para este caso, se utilizan los valores de producción de leche de los años 2021, 2022 y 2023. Esto genera el valor proyectado para 2024.

$$\text{Media móvil} = \frac{\text{Valor 2021} + \text{Valor 2022} + \text{Valor 2023}}{3}$$

3. **Proyección:** El valor calculado con la media móvil es la proyección para el siguiente año, en este caso, para 2024.



En resumen, la proyección basada en medias móviles es útil para obtener una estimación de futuros valores basados en el comportamiento pasado, suavizando las fluctuaciones y ayudando a identificar tendencias generales.

4.8. Validación de la metodología.

La validación de metodología para la estimación de la producción de leche en Costa Rica (2017 – 2024) se realizó en dos etapas, primero por medio de la consulta a expertos en producción animal (zootecnistas) con amplia experiencia en producción e investigación en ganado de leche, y posteriormente en una sesión de trabajo con un equipo interdisciplinario de profesionales en economía, economía agrícola y agronegocios. Asimismo, se verificó el cumplimiento de las dimensiones de calidad estadísticas de los datos introducidos en el modelo; así como una discusión comparativa entre los escenarios propuestos y sus resultados.

5. Resultados

Los resultados de la estimación incluyen:

- Producción anual en litros por tipo de propósito (leche y doble propósito).
- Producción total del país en litros y su conversión a toneladas.
- Comparación interanual para identificar tendencias en la producción.
- Análisis de variabilidad en la producción, considerando posibles factores que influyan en el rendimiento.

A continuación, se presenta los resultados de la estimación de la producción anual de leche según lo expuesto en el apartado anterior:

5.1. Determinación del número de vacas en producción.

Se toma el total de vacas lecheras y de doble propósito reportado por la ENA y otras fuentes oficiales. En el siguiente cuadro se presenta la cantidad de ganado vacuno hembra por estado productivo, según propósito, para el periodo 2017-2023 y la proyección para 2024.

Cuadro 1

Costa Rica: Cantidad de ganado vacuno hembra por estado productivo según propósito, diciembre 2017 a diciembre 2024

Periodo	Leche	Doble propósito	Total
2017	85 836	130 713	216 549
2018	116 688	90 501	207 189
2019	118 541	91 576	210 117
2020	97 137	85 564	182 701
2021	119 370	85 493	204 863
2022	116 647	92 314	208 961
2023	134 477	98 708	233 185
2024^{1/}	146 886	95 201	242 087

1/ Cantidad proyectado de ganado vacuno hembra por estado productivo al no contarse con la información actualizada en la ENA para el 2024.

Fuente, INEC, Costa Rica, (2023), Encuesta Nacional Agropecuaria, octubre 2024, Indicadores de precisión del total de ganado vacuno y porcino, según propósito, sexo y edad, cuadro 17.

5.2. Estimación del rendimiento promedio diario por vaca.

Se utiliza el criterio de expertos en producción lechera en Costa Rica considerando:

- Vacas lecheras: 18 a 20 litros/día con un promedio de **19 litros/vaca/día**.
- Vacas de doble propósito: 10 a 12 litros/día con un promedio de **11 litros/vaca/día**.

El rendimiento de cada tipo de vaca se basa en condiciones normales de producción en el país sin considerar efectos externos como sequías enfermedades u otros factores adversos.

5.3. Producción Anual de Leche y Doble Propósito

La estimación de la producción anual de leche para el periodo 2017 al año 2024 se fundamenta en los criterios técnicos establecidos y el rendimiento promedio de las vacas según propósito productivo (leche y doble propósito) permite analizar la capacidad productiva del sector ganadero en Costa Rica.

Para las vacas de propósito lechero se consideró un rendimiento promedio diario estimado bajo condiciones normales de producción lo que refleja el potencial productivo en unidades especializadas en la producción de leche, En contraste para las vacas de doble propósito el rendimiento promedio diario es menor debido a que se prioriza tanto la producción de carne como la de leche.

Para la estimación del año 2024, es importante indicar que este es una proyección, por lo que debe considerarse como un dato preliminar dado que aún no se cuenta con los resultados de la ENA 2024 publicada por el INEC.

Cuadro 2

Costa Rica: Producción anual de leche de ganado vacuno hembra según propósito, diciembre 2017 a diciembre 2024 (miles de millones de litros y toneladas)

Periodo	Leche	Doble propósito	Total (millones de lt)	Total (toneladas)
2017	595,27	524,81	1 120,09	1 158 168
2018	809,23	363,36	1 172,59	1 212 461
2019	822,08	367,68	1 189,76	1 230 211
2020	673,65	343,54	1 017,18	1 051 769
2021	827,83	343,25	1 171,09	1 210 902
2022	808,95	370,64	1 179,59	1 219 694
2023	932,60	396,31	1 328,91	1 374 094
2024^{1/}	1 018,66	382,23	1 226,52	1 268 230

1/Calculado a partir de la cantidad proyectado de ganado vacuno hembra por estado productivo al no contarse con la información actualizado en la ENA para el periodo 2024.

Fuente, SEPSA, Costa Rica (2025).

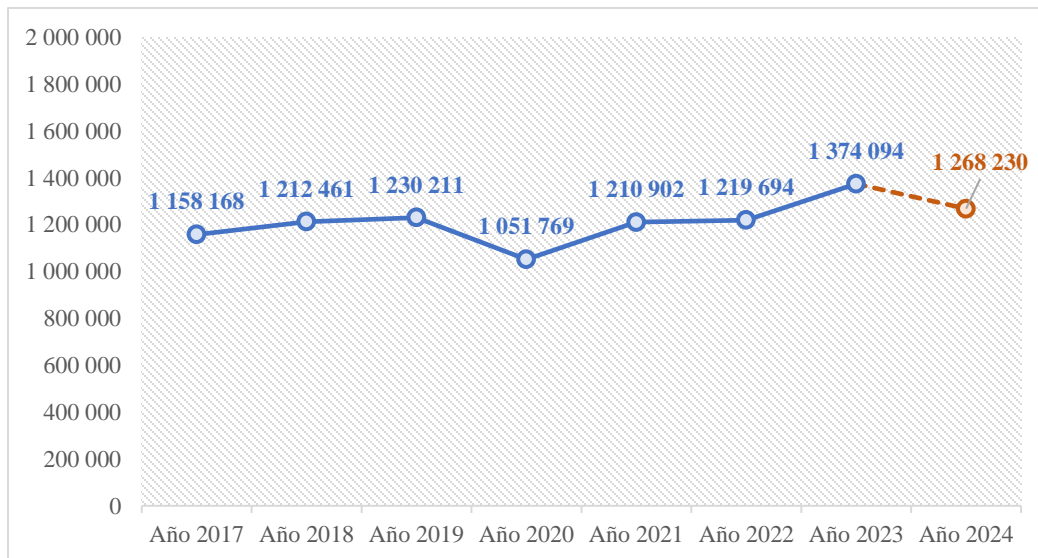
5.4. Producción Total de Leche en Toneladas

La conversión de litros a toneladas métricas utilizando la densidad estándar de la leche (1,034 kg/L) facilita la interpretación en términos de peso y permite hacer comparaciones más precisas a nivel regional y nacional. Este enfoque proporciona una visión integral del aporte del sector lechero a la economía y permite identificar oportunidades para mejorar la eficiencia productiva y fortalecer la cadena de valor láctea.

En general los resultados obtenidos durante el periodo en estudio muestran la importancia de optimizar las prácticas de manejo y mejorar las condiciones productivas para aumentar el rendimiento promedio y con ello la competitividad del sector.

Gráfico 1

**Costa Rica: Estimación de la producción total de leche, periodo 2017 al periodo 2024^{1/}
(millones de toneladas)**



1/ El dato del periodo 2024 es el total de la producción proyectado basada en medias móviles.

Fuente, SEPSA, Costa Rica (2025).

5.5. Resultado final

La producción total de leche ha seguido una tendencia al alza con un crecimiento significativo en 2023 y 2024 alcanzando un valor proyectado de 1 268 230 toneladas en 2024. La estimación efectuada confirma esta tendencia positiva.



6. Conclusiones

Esta metodología permite generar información confiable sobre la producción lechera en Costa Rica facilitando la toma de decisiones en políticas agropecuarias planificación de la industria láctea y evaluación de tendencias productivas en el sector ganadero.

La estimación asume condiciones normales de producción y no incorpora variaciones climáticas sanitarias o tecnológicas que puedan afectar el rendimiento.

Se considera un factor de conversión estándar de la leche (1,034 kg/L) para la transformación a toneladas.

Los datos utilizados provienen de fuentes oficiales nacionales garantizando la representatividad de los resultados Además los resultados pueden utilizarse en estudios de sostenibilidad del sector proyecciones de demanda de insumos y estimaciones de impacto en el comercio y consumo de productos lácteos a nivel nacional.

Se recomienda valorar la actualización de la serie de datos publicados en el apartado de área y producción del Boletín Estadístico Agropecuario que contengan los periodos comprendidos entre el 2017 al 2024.



7. Bibliografía

- Biblioteca INIA Chile. (s.f.). Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile. Recuperado de <https://biblioteca.inia.cl>
- Cabidigitallibrary.org. (s.f.). Parámetros productivos de vacas doble propósito suplementadas. Recuperado de <https://cabidigitallibrary.org>
- Calvo Hernández, O. M. (2021). Estimación del costo de producción de un kilogramo de leche y sus variables más influyentes. *E-Agronegocios*, 7(2), 44–62. <https://doi.org/10.18845/ea.v7i2.5682>
- Compassion Food Business. (s.f.). *Compassion in World Farming*. Recuperado de <https://www.compassionfoodbusiness.com>
- Contexto Ganadero. (s.f.). *Noticias para el sector ganadero*. Recuperado de <https://www.contextoganadero.com>
- Espinosa, E., & Martínez, M. (2019). Producción de leche en sistemas semi-intensivos. *SciELO México*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242019000400933&script=sci_arttext
- Gutiérrez, C., & Vargas, L. (s.f.). Efecto de la suplementación sobre la producción de leche en bovinos doble propósito. *SciELO Colombia*. <https://www.scielo.org.co>
- Holstein USA. (s.f.). *Holstein Association USA*, Inc. Recuperado de <https://www.holsteinusa.com>
- INIFAP. (s.f.). Análisis de producción de leche en el sistema bovinos doble propósito. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/inifap/prensa/analisis-de-produccion-de-leche-en-el-sistema-bovinos-doble-proposito>
- Lrrd.org. (s.f.). *Livestock Research for Rural Development*. Recuperado de <http://www.lrrd.org>
- Mag.go.cr. (s.f.). Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. Recuperado de <https://www.mag.go.cr>
- Redalyc.org. (s.f.). *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Recuperado de <https://www.redalyc.org>
- Revista Bio Agro. (s.f.). *Revista de Divulgación Científica Agropecuaria*. Recuperado de <https://revistabioagro.mx>
- Revista Ciencia Agropecuaria. (s.f.). Efectos fijos sobre la producción diaria de leche en vacas doble propósito. <https://revistacienciaagropecuaria.ac.pa>
- Revista Genética Bovina. (s.f.). *Información genética de razas bovinas*. Recuperado de <https://www.revistageneticabovina.com>



Rosero, A. F., Cerón-Muñoz, M., & López-Villalobos, N. (2017). Diferencias en eficiencia alimentaria entre vacas de raza Jersey y Holstein. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/318299681>

Ruminants.ceva.pro. (s.f.). *Ceva Santé Animale – Rumiantes*. Recuperado de <https://ruminants.ceva.pro>

SciELO México. (s.f.). *Óptimos técnicos para la producción de leche y carne en el sistema doble propósito*. <https://www.scielo.org.mx>

Universidad Veracruzana. (s.f.). Producción de leche en el sistema doble propósito. Recuperado de <https://www.uv.mx>



**MINISTERIO DE
AGRICULTURA
Y GANADERÍA**

**GOBIERNO
DE COSTA RICA**

SECRETARÍA EJECUTIVA DE PLANIFICACIÓN SECTORIAL AGROPECUARIA