

REVISTA O UNIVERSO OBSERVÁVEL

ESTIMACIÓN DE REPETIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS DE GANADO CRIOLLO LIMONERO, HACIENDA EL LARAL, ESTADO ZULIA, VENEZUELA

José Raúl Pérez González¹
Luis Cesar Marin Riera²
Carlos Melean Silva³

Revista o Universo Observável
DOI: 10.69720/29660599.2025.00047
[ISSN: 2966-0599](https://doi.org/10.69720/29660599.2025.00047)

¹Universidad Politécnica Territorial de Maracaibo
Email: josejrpg1995@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2442-486X>

²Convenio Instituto Fundación Cultura Sin Fronteras-Universidad Nacional Experimental Sur del Lago Jesús
María Semprum
Email: luismarinvet@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8625-4549>

³Asociación de Ganado Criollo Limonero de Venezuela
Email: carlosmeleansilva@hotmail.com



**ESTIMACIÓN DE REPETIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE
LECHE EN VACAS DE GANADO CRIOLLO LIMONERO, HACIENDA
EL LARAL, ESTADO ZULIA, VENEZUELA**

José Raúl Pérez González, Luis Cesar Marin Riera
e Carlos Melean Silva



Fonte: <https://blog.mfleiloes.com.br/periodo-de-transicao-em-vacas-leiteiras/>

PERIÓDICO CIENTÍFICO INDEXADO INTERNACIONALMENTE

ISSN
International Standard Serial Number
2966-0599

www.ouniversoobservavel.com.br

Editora e Revista
O Universo Observável
CNPJ: 57.199.688/0001-06
Naviraí – Mato Grosso do Sul
Rua: Botocudos, 365 – Centro
CEP: 79950-000

RESUMEN

El presente estudio se centró en la evaluación de la producción de leche en vacas de la raza Criollo Limonero, en la Hacienda El Loral, estado Zulia, Venezuela. Se analizaron 2,055 registros de lactancias para estimar la producción de leche total, la producción ajustada a 305 días y la duración de las lactancias. La producción promedio ajustada a 305 días fue de 1,728.45 kg, con un coeficiente de repetibilidad de 0.40, indicando que un 40% de la variabilidad en la producción de leche se debe a diferencias entre vacas. La producción total por lactancia fue de 1,785.41 kg, con una duración promedio de lactancia de 298.57 días.

Palabras clave: Ganado Criollo Limonero; producción de leche; repetibilidad; trópico; adaptación.

ABSTRACT

The present study focused on the evaluation of milk production in Criollo Limonero cows at Hacienda El Loral, Zulia state, Venezuela. A total of 2,055 lactation records were analyzed to estimate total milk production, milk production adjusted to 305 days, and lactation duration. The average production adjusted to 305 days was 1,728.45 kg, with a repeatability coefficient of 0.40, indicating that 40% of the variability in milk production is due to differences between cows. Total milk production per lactation was 1,785.41 kg, with an average lactation duration of 298.57 days.

Keywords: Criollo Limonero cattle; milk production; repeatability; tropics; adaptation.

INTRODUCCIÓN

La industria láctea desempeña un papel crucial en la economía global, siendo una fuente vital de nutrición y sustento para millones de personas. Alrededor de 150 millones de hogares en todo el mundo se dedican a la producción de leche. En la mayoría de los países en desarrollo, la leche es producida por pequeños agricultores, y la producción lechera contribuye significativamente a los medios de vida, la seguridad alimentaria y la nutrición de los hogares (FAO., 2022).

La magnitud de la industria láctea mundial es evidente a través de las cifras reportadas por el Observatorio de Cadena Láctea de Argentina (OCLA), en el 2021; "la producción láctea global alcanzó aproximadamente 931,068 millones de litros, con la leche de vaca representando un significativo 80% de este volumen, equivalente a 749 millones de

toneladas". Estas cifras no solo subrayan la vasta escala de la producción de leche de vaca, sino también su papel central en la oferta global de productos lácteos. Además, "el incremento del consumo mundial per cápita en un 1,4%, alcanzando 118,2 kg en equivalentes de leche", resalta la creciente demanda y la relevancia nutricional de los productos lácteos en la dieta humana. Este aumento en el consumo indica una tendencia positiva y sostenida hacia una mayor incorporación de productos lácteos, reflejando su importancia tanto económica como alimentaria a nivel global.

El desglose de la producción mundial de leche de vaca por regiones en 2021 revela que América del Sur contribuye con un 9,1% a la producción global. Este porcentaje destaca no solo la capacidad productiva de los países sudamericanos, sino también su papel vital en la oferta global de productos lácteos y en la economía regional (OCLA., 2022).

No obstante, la producción mundial de leche enfrenta desafíos significativos que afectan su sostenibilidad y rentabilidad. En primer lugar, el estancamiento de la producción en regiones clave, como la Unión Europea, Europa del Este, América del Sur y Oceanía, plantea preocupaciones sobre la disponibilidad futura de leche. Factores como la limitada disponibilidad de recursos forrajeros, climas desfavorables, las enfermedades del ganado y el bajo potencial genético de los animales para la producción de leche contribuyen a esta situación (FAO., 2022).

Describiendo el panorama de la industria láctea vacuna venezolana, se observa que Venezuela no está entre los 15 países con mayor producción de leche de vaca en 2022. Según Luis Prado, presidente de la Federación Nacional de Ganaderos (Fedenaga), Venezuela tiene la capacidad de producir entre 10 y 11 millones de litros de leche por día. Sin embargo, en lugar de mejorar, estos números han disminuido. En 2012, Venezuela producía un promedio de 8 millones de litros de leche por día. En 2015, la Agencia Venezolana de Noticias reportó una producción de 6 millones de litros diarios, y para 2023, la producción bajó a 5 millones, lo que representa una disminución del 37,5 % en un período de 10 años (Rojas O., 2023).

En noviembre de 2022, Rodrigo Agudo, director del Instituto Venezolano de la Leche y la Carne (Invelecar), informó que solo el 15 % de la leche producida en el país es procesada por la industria. "Esta es la realidad del sector en Venezuela, donde la producción de leche ha disminuido drásticamente, alcanzando 4,8 millones de litros por día en esa fecha" (Rojas O., 2023).

Con respecto al origen de la situación previamente expuesta, el presidente de la Federación de Ganaderos del Lago de Maracaibo (Fegalago), Gerardo Ávila indicó en el 2018 que; Una de las principales dificultades de la ganadería en Venezuela son los costos de la materia prima y todos los gastos relacionados con esta actividad, quien explica que la estructura de costos no soporta los precios en dólares ni la hiperinflación. La escasez de insumos afecta, a su vez, la producción de las vacas. Si no están saludables y bien alimentadas, reducen sustancialmente la capacidad para generar leche y de engordar. Ganaderos de algunas zonas del país aseveran que tenían capacidad para extraer hasta 15 litros de leche diarios de cada vaca, cantidad que disminuyó a siete (Contreras B., 2018).

En conclusión mediante el análisis de las premisas expuestas, se destaca la preocupante disminución en la producción de leche en Venezuela, atribuyendo este declive principalmente a factores externos como los altos costos de la materia prima, la hiperinflación, la escasez de insumos, el clima, entre otros.

Tomando en consideración la problemática planteada, el ganado Criollo Limonero emerge como una alternativa prometedora para abordar los desafíos que enfrenta la producción lechera, ya que es una raza autóctona venezolana que posee características intrínsecas que se adaptan adecuadamente a las necesidades del sector poseyendo el potencial de contribuir significativamente a la sostenibilidad y rentabilidad de las unidades de producción de leche a largo plazo.

La raza Criollo Limonero se distingue por su docilidad, facilidad de manejo, resistencia a plagas y enfermedades, excelente aprovechamiento de los recursos vegetales, alta eficiencia reproductiva y facilidad en el parto. Diversos estudios remarcan la excelente calidad de la leche proveniente de vacas Criollo Limonero. Se ha encontrado una alta frecuencia de los alelos B de CSN3 y BLG, lo cual indica un excelente potencial para la producción de leche ideal para hacer quesos (Rojas et al., 2011; Aranguren et al., 2011; Morillo et al., 2014). Además, De Alba (1997) afirmó que los productores de yogurt prefieren y pagan más por la leche de razas criollas en comparación con otras razas. Otros autores destacan la presencia de betalactoglobulinas (BLG), que influyen significativamente en la composición de la leche y sus características para el procesamiento (Ripoli et al., 2003).

Con base en la importancia crítica de la industria láctea y los desafíos que presenta en la actualidad, la presente investigación se centra en explorar el comportamiento productivo de leche del ganado Criollo Limonero con el objetivo de evaluar su potencial utilidad y generar conocimientos claves que puedan optimizar la gestión y el aprovechamiento del mismo, lo cual podría contribuir significativamente a la sustentabilidad y rentabilidad a largo plazo de las unidades de producción lechera en Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información utilizada en este estudio proviene de los registros oficiales de las vacas de la raza Criollo Limonero, nacidas en la Estación Local Carrasquero del INIA, ubicada en el sector Playa Bonita, municipio Mara, Estado Zulia, Venezuela, con coordenadas de latitud norte 11° y longitud oeste 72°. Esta región presenta un clima de Bosque Seco Tropical, con una precipitación media anual entre 810 y 920 mm. La temperatura media anual es de 27,4 °C, con máximas de 35,2 °C y mínimas de 19,7 °C, y una humedad relativa del 77,3% (G. Contreras *et al.*, 2011). La muestra de estudio incluye todas las hembras paridas de ganado Criollo Limonero cuyas lactancias fueron medidas y registradas en la Estación Local Carrasquero, hacienda El Loral, desde 1961 hasta 2017, sumando un total de 2900 registros.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico, se elaboró una matriz de datos que incluyó información sobre la producción de leche, duración de lactancias y producción de leche ajustada a 305 días de vacas en diferentes años y con distintos números de lactancias. Durante el proceso, se depuraron los datos eliminando aquellas lactancias menores a 205 días y mayores a 400 días, con el fin de asegurar la consistencia y representatividad en los análisis obteniéndose un total de 2055 lactancias. Luego, se procedió a calcular las estadísticas descriptivas para las variables de producción de leche total, duración de lactancias y producción de leche ajustada a 305 días.

Para conocer el efecto de los factores sobre la producción de leche ajustada a 305 días y calcular los componentes de varianza, se utilizó el ANOVA III de Henderson (Henderson, 1953), bajo el siguiente modelo aditivo lineal:

$$y_{ijk} = \mu + v_i + a_j + b_k + e_{ijk}$$

Donde y_{ijk} es la producción de leche ajustada a 305 días, μ es el efecto de la media del rebaño, v_i es el efecto de la vaca, a_j es el efecto del año, b_k es el

efecto del número de lactancias y e_{ijk} es el error residual. Los factores v_i y e_{ijk} se consideraron aleatorios y μ , a_j y b_k como fijos.

Para estimar el efecto de los factores fijos, se utilizó la prueba F de Fisher (Castejón, 2008), la cual tiene la siguiente fórmula matemática:

$$F = \frac{CM_{factor}}{CM_e}$$

Donde F es la prueba F de Fisher, CM_{factor} es el cuadrado medio del factor fijo y CM_e es el cuadrado medio residual. Los valores de F están acompañados por un valor probabilístico conocido como P , los cuales si son mayores a 0.05 ($P > 0.05$) indican que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los niveles del factor, y si son menores a 0.05 ($P < 0.05$) indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre los niveles del factor.

Para calcular la repetibilidad de la producción de leche ajustada a los 305 días, se usó la siguiente fórmula matemática (Pérez y col, 2024):

$$R = \frac{\sigma_v^2}{\sigma_v^2 + \sigma_e^2}$$

Donde σ_v^2 es la varianza entre vacas y σ_e^2 es la varianza residual.

Para calcular el error estándar de R , se usó la siguiente fórmula matemática (Donicer *et al*, 2009):

$$EE(R) = \sqrt{\frac{2(N-1)(1-R)^2\{1+(k-1)R\}^2}{k^2(N-v)(v-1)}}$$

Donde $EE(R)$ es el error estándar de la repetibilidad, N es el número de datos, v es el número de vacas y k es el denominador de la fórmula para estimar σ_v^2 .

Programas utilizados

Para la estimación de la repetibilidad de las variables estudiadas, se utilizó el sistema de análisis estadístico SAS, con sus procedimientos MEANS y MIXED.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la tabla I se presentan las estadísticas descriptivas para producción de leche (PL):

Tabla I. estadísticas descriptivas para PL.

Factor	Nive	N	Media	DE	CV	EE
General	.	2055	1785.41	497.58	27.87	10.98
Año	1961	3	1768.80	356.50	20.15	205.82
	1962	1	1887.90	.	.	.

1963	2	1919.45	314.45	16.38	222.35
1967	7	1731.69	898.18	51.87	339.48
1968	6	2330.48	1019.92	43.76	416.38
1969	13	1882.92	518.85	27.56	143.90
1970	15	1845.15	490.17	26.57	126.56
1971	12	1688.69	429.41	25.43	123.96
1972	9	1635.28	395.04	24.16	131.68
1973	9	1740.74	687.35	39.49	229.12
1974	5	2019.94	721.14	35.70	322.50
1975	12	1829.38	359.49	19.65	103.77
1976	7	1657.75	352.84	21.28	133.36
1977	23	1575.73	323.97	20.56	67.55
1978	40	1727.41	403.63	23.37	63.82
1979	78	1627.29	353.79	21.74	40.06
1980	66	1386.97	396.10	28.56	48.76
1981	63	1575.59	402.97	25.58	50.77
1982	82	1930.37	555.38	28.77	61.33
1983	123	1859.19	432.19	23.25	38.97
1984	123	1790.34	478.11	26.71	43.11
1985	100	1758.44	420.41	23.91	42.04
1986	88	1819.51	422.05	23.20	44.99
1987	70	1895.82	425.07	22.42	50.81
1988	70	1904.23	451.62	23.72	53.98
1989	64	1681.85	475.95	28.30	59.49
1990	49	1593.48	470.58	29.53	67.23
1991	17	1662.42	475.97	28.63	115.44
1992	13	1678.61	357.77	21.31	99.23
1993	12	1625.58	457.98	28.17	132.21
1994	8	1615.55	358.10	22.17	126.61
1995	9	1728.50	504.80	29.20	168.27
1996	10	1464.61	485.28	33.13	153.46
1997	7	1633.27	351.76	21.54	132.95
1998	16	1357.24	295.46	21.77	73.87
1999	8	1428.76	269.57	18.87	95.31
2000	15	1613.29	397.54	24.64	102.64
2001	22	2058.89	576.75	28.01	122.96
2002	44	1752.56	422.21	24.09	63.65
2003	58	1605.39	375.18	23.37	49.26
2004	36	1610.11	482.47	29.97	80.41
2005	41	1754.01	434.76	24.79	67.90
2006	32	1689.64	463.06	27.41	81.86

	2007	43	2011.57	619.43	30.79	94.46
	2008	49	1818.83	602.55	33.13	86.08
	2009	80	1819.84	435.25	23.92	48.66
	2010	48	1873.54	573.51	30.61	82.78
	2011	53	1924.58	471.02	24.47	64.70
	2012	109	2105.94	532.80	25.30	51.03
	2013	97	2056.57	510.52	24.82	51.84
	2014	52	1643.84	325.72	19.81	45.17
	2015	16	921.47	338.60	36.75	84.65
	2016	20	2205.83	499.55	22.65	111.70
Numero de lactancias	1	495	1689.20	459.21	27.19	20.64
	2	426	1730.19	486.81	28.14	23.59
	3	338	1841.76	496.79	26.97	27.02
	4	280	1921.01	522.54	27.20	31.23
	5	193	1928.20	530.76	27.53	38.21
	6	126	1769.11	503.17	28.44	44.83
	7	82	1790.75	470.31	26.26	51.94
	8	53	1788.68	455.65	25.47	62.59
	9	30	1647.26	470.39	28.56	85.88
	10	17	1604.71	478.20	29.80	115.98
	11	10	1391.08	283.08	20.35	89.52
	12	3	1529.03	198.68	12.99	114.71
	13	2	1755.00	113.56	6.47	80.30

N: número de datos; DE: desviación estándar; CV: coeficiente de variación; EE: error estándar de la media.

ANÁLISIS GENERAL

El análisis de la producción total de leche, basado en 2,055 observaciones de vacas Criollo Limonero, reveló una media general de **1,785.41 kg**, con una desviación estándar (DE) de **497.58 kg** y un coeficiente de variación (CV) de **27.87%**, lo que indica una variabilidad relativamente homogénea dentro de la población evaluada (Vargas., 2007). El error estándar de la media (EE) de **10.98 kg** refuerza la alta precisión de esta estimación poblacional.

Comparación con estudios previos en ganado Criollo Limonero

Al comparar estos resultados con estudios previos, se observa concordancia con los valores reportados por **Contreras y Rincón (1979)** (1,713.85 kg), **Bodisco et al. (1972)** (1,719.00 kg) y **Perozo et al. (1974)** (1,850.00 kg). Sin embargo, se registraron producciones superiores en investigaciones como las de **Pereira et al. (1978)** (2,117.00 kg) y **Magofke y Bodisco (1966)** (2,093.00 kg), mientras que otros

estudios, como los de **Cruz et al., (1962)** y **Abreu et al., (1977)**, presentaron valores más bajos, con promedios de 1,611.00 kg y 1,678.00 kg, respectivamente. Estas discrepancias pueden atribuirse a variaciones en las condiciones de manejo, factores ambientales y prácticas de selección genética.

Comparación con otras razas de ganado criollo

Al contrastar la producción de leche total del Criollo Limonero con otras razas de ganado bovino criollas, se observó lo siguiente:

- El **Blanco Orejinegro** registró las producciones más bajas, con valores entre **220.00 kg** y **1,129.00 kg** (Gracia., 1947; Pearson., 1968; Uribe., 1976; Botero., 1976; Lemka., 1973).
- El **Costeño con Cuernos** presentó promedios de producción ligeramente superiores, oscilando entre **296.00 kg** y **996.00 kg** (Salazar y Huertas., 1976; McDowell., 1971; Rubio., 1976; Lemka et al., 1973).
- El **Caracu**, por su parte, mostró producciones que varían entre **1,093.00 kg** y **1,700.00 kg** (Jordão., 1949; Jordão., 1956; Jordão et al., 1957; Domingues., 1961).
- Finalmente, la **raza Lechero de América Central**, originaria de Costa Rica, alcanzó producciones superiores dentro de las razas criollas, con valores entre **1,420.00 kg** y **1,797.00 kg** (Maltos y Cartwright., 1971; Magofke et al., 1966; Meini et al., 1974; Álvarez et al., 1977).

En comparación con estas razas criollas, el **Criollo Limonero** destaca con una producción media de **1,785.41 kg**, posicionándose como una de las razas con mayor rendimiento lechero entre las bovinas criollas del trópico.

Comparación con razas comerciales especializadas en producción lechera

Sin embargo, al compararlo con razas comerciales especializadas en producción de leche bajo condiciones tropicales, el Criollo Limonero exhibe rendimientos inferiores. El ganado **GYR** alcanzó promedios de **3,369.1 kg** (Granados et al., 2015) y **3,366.5 kg** por lactancia (Quiroz et al., 2014). Por su parte, el ganado **Holstein** registró producciones que oscilan entre **3,831.00 kg** y **5,659.00 kg** (Valle, 1995; Colina et al., 2000). Estas diferencias resaltan las limitaciones del Criollo Limonero en términos de

producción absoluta, aunque es importante destacar que los factores ambientales y de manejo influyen significativamente en estas comparaciones.

Análisis de la producción anual

El análisis de la producción anual evidenció fluctuaciones importantes. El año **1968** destacó con la mayor media registrada (**2,330.48 kg**), aunque presentó una alta dispersión, con una DE de **1,019.92 kg** y un CV de **43.76%**. En contraste, el año **1980** tuvo una producción media más baja (**1,386.97 kg**) pero con menor variabilidad (DE de **396.10 kg** y CV de **28.56%**). En años más recientes, **2016** sobresalió por una media de **2,205.83 kg**, con un CV de **22.65%**, reflejando una mayor estabilidad productiva. No obstante, **2015** mostró el valor más bajo (**921.47 kg**) y un CV elevado de **36.75%**, lo que sugiere problemas de manejo o condiciones adversas ese año.

Análisis por número de lactancias

En cuanto al análisis por número de lactancias, la producción de leche incrementó hasta alcanzar su punto máximo en la **quinta lactancia**, con una media de **1,928.20 kg** y una DE de **530.76 kg**. Este comportamiento ha sido reportado en estudios previos tanto en ganado Criollo Limonero como en otras razas criollas y cebú (Pearson et al., 1968; Rubio, 1976; Ríos et al., 1959; Magofke y Bodisco, 1966; Bodisco et al., 1968). A partir de la **sexta lactancia**, se evidenció una disminución progresiva, siendo más notable en la **undécima lactancia**, con una media de **1,391.08 kg** y un CV de **20.35%**.

Un aspecto distintivo del Criollo Limonero es su capacidad de mantener una producción relativamente estable en lactancias avanzadas. Las **duodécima** y **decimotercera lactancias** presentaron una menor variabilidad (CV de **12.99%** y **6.47%**, respectivamente), lo que refleja su longevidad productiva y adaptación a condiciones tropicales.

En la tabla II se presentan las estadísticas descriptivas para producción de leche ajustada a los 305 días (PL305):

Tabla II. Estadísticas descriptivas para PL305.

Factor	Nivel	N	Media	DE	CV	EE
General	.	2055	1728.45	457.89	26.49	10.10
Año	1961	3	1768.80	356.50	20.15	205.82
	1962	1	1887.90	.	.	.
	1963	2	1919.45	314.45	16.38	222.35
	1967	7	1626.14	724.46	44.55	273.82
	1968	6	2171.32	815.76	37.57	333.03
	1969	13	1852.89	510.12	27.53	141.48
	1970	15	1774.65	438.28	24.70	113.16
	1971	12	1673.74	402.47	24.05	116.18
	1972	9	1665.36	352.76	21.18	117.59
	1973	9	1694.72	621.74	36.69	207.25
	1974	5	1639.94	318.01	19.39	142.22
	1975	12	1770.61	368.42	20.81	106.35
	1976	7	1505.41	663.21	44.06	250.67

1977	23	1571.02	319.66	20.35	66.65	
1978	40	1670.78	383.19	22.94	60.59	
1979	78	1568.27	321.31	20.49	36.38	
1980	66	1341.82	374.12	27.88	46.05	
1981	63	1499.04	365.17	24.36	46.01	
1982	82	1860.48	485.35	26.09	53.60	
1983	123	1809.12	387.83	21.44	34.97	
1984	123	1734.48	420.85	24.26	37.95	
1985	100	1700.36	368.01	21.64	36.80	
1986	88	1757.06	416.48	23.70	44.40	
1987	70	1817.77	397.57	21.87	47.52	
1988	70	1843.16	409.32	22.21	48.92	
1989	64	1652.95	461.46	27.92	57.68	
1990	49	1560.79	436.72	27.98	62.39	
1991	17	1627.50	447.64	27.50	108.57	
1992	13	1676.42	358.35	21.38	99.39	
1993	12	1533.24	437.53	28.54	126.30	
1994	8	1576.65	369.07	23.41	130.49	
1995	9	1680.89	495.33	29.47	165.11	
1996	10	1397.14	444.09	31.79	140.43	
1997	7	1514.96	302.92	20.00	114.49	
1998	16	1308.65	239.83	18.33	59.96	
1999	8	1381.19	290.41	21.03	102.68	
2000	15	1510.85	324.69	21.49	83.84	
2001	22	1962.09	501.71	25.57	106.97	
2002	44	1696.51	387.62	22.85	58.44	
2003	58	1534.34	315.40	20.56	41.41	
2004	36	1550.17	402.31	25.95	67.05	
2005	41	1691.01	415.06	24.55	64.82	
2006	32	1580.87	370.89	23.46	65.56	
2007	43	1930.21	512.30	26.54	78.12	
2008	49	1751.61	579.62	33.09	82.80	
2009	80	1773.81	396.03	22.33	44.28	
2010	48	1819.22	517.86	28.47	74.75	
2011	53	1869.68	453.95	24.28	62.36	
2012	109	2057.37	479.06	23.29	45.89	
2013	97	2027.03	475.32	23.45	48.26	
2014	52	1617.42	307.76	19.03	42.68	
2015	16	896.66	313.55	34.97	78.39	
2016	20	2087.95	398.36	19.08	89.08	
Numero de lactancias	1	495	1623.41	408.75	25.18	18.37
	2	426	1675.29	442.71	26.43	21.45
	3	338	1797.36	463.99	25.81	25.24
	4	280	1862.94	470.41	25.25	28.11
	5	193	1867.94	497.29	26.62	35.80
	6	126	1712.08	470.26	27.47	41.89
	7	82	1732.37	428.23	24.72	47.29
	8	53	1732.49	423.89	24.47	58.23
	9	30	1606.50	435.03	27.08	79.43
	10	17	1574.24	461.65	29.32	111.97
	11	10	1267.20	467.64	36.90	147.88
	12	3	1529.03	198.68	12.99	114.71
	13	2	1616.35	55.65	3.44	39.35

N: número de datos; DE: desviación estándar; CV: coeficiente de variación; EE: error estándar de la media.

ANÁLISIS GENERAL

La producción promedio de leche ajustada a 305 días en ganado Criollo Limonero fue de **1,728.45 kg**, con una desviación estándar de **457.89 kg** y un coeficiente de variación (CV) de **26.49%**, lo que indica una variabilidad relativamente homogénea (Vargas., 2007) en la producción de leche entre los animales. El error estándar de la media (EE) fue de **10.10 kg**, mostrando precisión en la estimación de la media. Estos valores destacan la capacidad productiva de esta raza bajo las condiciones del trópico venezolano.

Evolución de la producción de leche a lo largo de los años

La evolución de la producción a lo largo de los años mostró fluctuaciones significativas, con el

valor más alto registrado en **1968 (2,171.32 kg)** y el más bajo en **2015 (896.66 kg)**. Estas diferencias pueden estar relacionadas con factores externos como cambios en las condiciones climáticas, disponibilidad de recursos alimenticios, prácticas de manejo y estrategias genéticas aplicadas en cada período. La disminución notable observada en 2015 podría reflejar condiciones adversas como restricciones económicas que afectaron la calidad del manejo o un menor acceso a insumos productivos.

Efecto del Número de lactancias en la producción de leche ajustada a 305 días

En cuanto al efecto del número de lactancias, se evidenció un aumento en la producción de leche ajustada a 305 días hasta alcanzar un máximo en la **cuarta lactancia (1,862.94 kg)**. Sin embargo, la producción tiende a disminuir en las lactancias más avanzadas, como en la **décima (1,574.24 kg)**.

Comparación con otras razas y mestizajes

La producción promedio de leche ajustada a 305 días en el ganado Criollo Limonero obtenida en este estudio refleja un nivel productivo acorde a su genética adaptada a las condiciones tropicales. Sin embargo, al compararla con otras razas y mestizajes, se evidencian diferencias notables que resaltan tanto sus limitaciones en términos de rendimiento como sus fortalezas adaptativas.

Por ejemplo, **Contreras et al., (2002)** reportaron valores significativamente superiores en vacas mestizas Criollo Limonero x Holstein, con una producción de **2,473 kg** bajo condiciones de trópico húmedo. Esta mejora en la producción puede atribuirse al efecto heterosis, donde la combinación genética favorece un mayor rendimiento lácteo, aunque a costa de una menor rusticidad comparada con el Criollo Limonero puro.

De manera similar, **Zambrano et al., (2006)** encontraron que la producción ajustada a 305 días en vacas $\frac{1}{2}$ Criollo Limonero + $\frac{1}{2}$ Holstein fue de **2,424 kg**, mientras que en vacas con mayor influencia de Holstein ($\frac{3}{4}$ Criollo Limonero + $\frac{1}{4}$ Holstein) alcanzó los **2,430 kg**. Estos resultados indican que el aumento en la proporción de genes Holstein en los cruzamientos permite mejorar la producción de leche, pero posiblemente con un costo en términos de adaptación a condiciones extensivas y de menor disponibilidad de recursos, donde el Criollo Limonero sobresale.

Por otro lado, comparando con razas especializadas, **Pérez Quintero y Gómez Gil (2001)** reportaron una producción de **3,953 kg** en ganado Pardo Suizo bajo condiciones tropicales venezolanas. Este valor, considerablemente mayor, refleja el

potencial productivo de razas europeas especializadas en producción de leche, aunque su desempeño puede verse limitado en sistemas de bajos insumos debido a su menor capacidad de adaptación al trópico.

Asimismo, **Román Bravo et al. (2023)** obtuvieron medias de **1,798.65 kg** de leche ajustada a 305 días en un programa de cruzamiento entre Holstein y Brahman roja en Venezuela, un valor cercano al del Criollo Limonero puro. Esta similitud podría deberse a que, aunque el cruzamiento Holstein-Brahman presenta una mejora genética en producción, el Brahman aporta características de adaptación similares a las del Criollo Limonero, equilibrando la producción frente a condiciones ambientales adversas.

En la tabla III se presentan las estadísticas descriptivas para duración de lactancias (DL):

Tabla III. Estadísticas descriptivas para DL.

Factor	Nive l	N	Media	DE	CV	EE
General	.	2055	298.57	46.04	15.42	1.02
Año	1961	3	240.00	15.59	6.50	9.00
	1962	1	230.00	.	.	.
	1963	2	272.00	28.28	10.40	20.00
	1967	7	307.57	52.43	17.05	19.82
	1968	6	308.83	61.84	20.02	25.24
	1969	13	289.46	43.60	15.06	12.09
	1970	15	301.73	60.73	20.13	15.68
	1971	12	271.92	37.37	13.74	10.79
	1972	9	280.33	48.51	17.30	16.17
	1973	9	290.11	47.29	16.30	15.76
	1974	5	260.80	10.45	4.01	4.67
	1975	12	306.33	37.09	12.11	10.71
	1976	7	281.57	38.62	13.72	14.60
	1977	23	272.91	25.62	9.39	5.34
	1978	40	305.45	40.56	13.28	6.41
	1979	78	317.62	42.20	13.28	4.78
	1980	66	287.61	48.66	16.92	5.99
	1981	63	314.48	47.99	15.26	6.05
1982	82	305.40	44.05	14.42	4.86	
1983	123	297.56	41.84	14.06	3.77	
1984	123	295.30	49.97	16.92	4.51	
1985	100	304.72	45.45	14.92	4.55	
1986	88	292.40	36.99	12.65	3.94	
1987	70	314.94	42.32	13.44	5.06	
1988	70	304.77	45.73	15.00	5.47	

	1989	64	287.13	40.30	14.04	5.04
	1990	49	284.82	46.83	16.44	6.69
	1991	17	289.59	40.93	14.13	9.93
	1992	13	293.15	33.28	11.35	9.23
	1993	12	321.50	43.52	13.54	12.56
	1994	8	308.13	39.65	12.87	14.02
	1995	9	313.67	28.99	9.24	9.66
	1996	10	279.40	53.45	19.13	16.90
	1997	7	335.86	53.72	16.00	20.31
	1998	16	303.00	47.09	15.54	11.77
	1999	8	320.13	47.70	14.90	16.86
	2000	15	331.00	36.63	11.07	9.46
	2001	22	319.68	49.41	15.45	10.53
	2002	44	301.70	46.81	15.52	7.06
	2003	58	301.50	49.35	16.37	6.48
	2004	36	303.39	40.38	13.31	6.73
	2005	41	309.93	47.72	15.40	7.45
	2006	32	310.59	64.14	20.65	11.34
	2007	43	293.79	53.53	18.22	8.16
	2008	49	310.96	48.45	15.58	6.92
	2009	80	294.11	42.49	14.45	4.75
	2010	48	297.40	48.99	16.47	7.07
	2011	53	299.70	43.37	14.47	5.96
	2012	109	286.78	42.97	14.98	4.12
	2013	97	281.95	39.93	14.16	4.05
	2014	52	284.02	43.79	15.42	6.07
	2015	16	288.00	63.67	22.11	15.92
	2016	20	308.80	44.94	14.55	10.05
Numero de lactancias	1	495	302.72	46.08	15.22	2.07
	2	426	298.73	47.13	15.78	2.28
	3	338	294.55	44.41	15.08	2.42
	4	280	297.68	46.33	15.56	2.77
	5	193	295.68	43.71	14.78	3.15
	6	126	296.88	48.17	16.22	4.29
	7	82	301.83	47.58	15.76	5.25
	8	53	301.96	44.54	14.75	6.12
	9	30	290.27	51.26	17.66	9.36
	10	17	297.59	45.02	15.13	10.92
	11	10	294.80	43.95	14.91	13.90
	12	3	298.33	11.15	3.74	6.44
	13	2	354.50	51.62	14.56	36.50

N: número de datos; DE: desviación estándar; CV: coeficiente de variación; EE: error estándar de la media.

ANÁLISIS GENERAL

La **duración media de las lactancias** en el ganado Criollo Limonero fue de **298.57 días**, con una desviación estándar de **46.04 días** y un coeficiente de variación (CV) de **15.42%**, indicando una **variabilidad homogénea** en los datos (Vargas., 2007). El error estándar de la media (EE) fue de **1.02 días**, reflejando una estimación precisa de la media. Las duraciones oscilaron entre un mínimo de **230 días** y un máximo de **354.50 días**, con fluctuaciones atribuidas a factores como prácticas de manejo, condiciones ambientales y ausencia de registros consistentes.

La duración de las lactancias varió significativamente a lo largo de los años. Durante las décadas de **1960 y 1970**, se registraron duraciones relativamente altas, destacando los valores de **1967 (307.57 días, CV: 17.05%)** y **1968 (308.83 días, CV: 20.02%)**. En las décadas de **1980 y 1990**, los valores continuaron siendo elevados, con picos en **1982 (305.40 días, CV: 14.42%)** y **1997 (335.86 días, CV: 16.00%)**. A partir del año **2000**, la duración de las lactancias se mantuvo en niveles similares, destacando valores en **2001 (319.68 días, CV: 15.45%)** y **2016 (308.80 días, CV: 14.55%)**. Estas variaciones reflejan los cambios en las **condiciones de manejo y ambientales** a lo largo del tiempo.

Duración por número de lactancias

El análisis por número de lactancias revela un **incremento progresivo** en la duración promedio a medida que aumenta el número de lactancias. En la **primera lactancia**, la duración media fue de **302.72 días (CV: 15.22%)**, mientras que en la **décima tercera lactancia** alcanzó **354.50 días (CV: 14.56%)**.

Comparación con otras razas criollas

En comparación con otras razas criollas, el ganado Criollo Limonero presentó lactancias más prolongadas. Los promedios reportados para otras razas son:

- **Blanco Rojinegro:** 56-118 días (Ríos et al., 1959; Pearson et al., 1968).
- **Costeño con Cuernos:** 224-186 días (Rubio., 1976; Bodisco et al., 1968).
- **Criollo Limonero:** 251-260 días (Magofke y Bodisco, 1966).

Al igual que en el presente estudio, estas investigaciones muestran un **aumento en la duración**

de las lactancias hasta la quinta, seguido de una disminución progresiva.

Comparación con razas comerciales

Comparando con razas comercialmente promovidas en Venezuela bajo condiciones tropicales, los datos reflejan que:

- **Gyr:** Duraciones de **272-345 días** (Quiroz J., *et al.*).
- **Holstein:** Promedio de **397 días** (Colina *et al.*, 2000).
- **Pardo Suizo:** Oscilación entre **328 y 375 días**. (Sierra y Serrano., 2013).
- **Jersey:** Promedio de aproximadamente **304 días** (Sierra y Serrano., 2013).

En general, las razas comerciales superan la duración de las lactancias del Criollo Limonero.

Influencia de las condiciones ambientales

Es importante considerar que las investigaciones destacan que la duración de las lactancias está altamente condicionada por factores ambientales. Elementos como la **precipitación**, la **calidad de los forrajes nativos** y las prácticas de manejo determinan en gran medida la duración y productividad de las lactancias. Este aspecto enfatiza la necesidad de implementar **estrategias de manejo adaptadas** a las condiciones climáticas locales para optimizar la producción de leche y mejorar la sostenibilidad de los sistemas productivos.

En la tabla IV se presentan los valores de los componentes de varianza, R y su EE:

Tabla IV. Componentes de varianza, R y EE(R).

Estimador	Valor
σ_v^2	68890
σ_e^2	103245
R \pm EE(R)	0.40 \pm 0.02

σ_v^2 : varianza entre vacas; σ_e^2 : varianza residual; R: repetibilidad; EE: error estándar.

El coeficiente de repetibilidad (R) se estima en 0.40 con un error estándar de ± 0.02 . Este coeficiente mide la proporción de la variabilidad total en la producción de leche que se debe a las diferencias entre vacas. Un valor de repetibilidad de 0.40 indica que aproximadamente el 40% de la variabilidad en la producción de leche ajustada a 305 días es atribuible a las diferencias de ambiente permanente y genética total entre las vacas. El 60% restante se debe a variabilidad residual, incluyendo factores ambientales

y errores de medición. El error estándar de la repetibilidad refleja una estimación precisa, fortaleciendo la confianza en la contribución de las varianzas a la producción de leche.

En la tabla V se presentan la tabla del ANOVA, con los respectivos valores de F y P para los factores fijos:

Tabla IV. ANOVA para PL305.

FV	GL	SC	CM	E(CM)	F	P
Año	51	43556259	854044	$\sigma_e^2 + Q(\text{año})$	8.27	<.0001
NL	12	7405748	617146	$\sigma_e^2 + Q(NL)$	5.98	<.0001
Vaca	680	207313621	304873	$\sigma_e^2 + 2.9268\sigma_v^2$	2.95	<.0001
Residual	1310	138251580	103245	σ_e^2		

FV: fuente de variación; GL: grados de libertad; SC: suma de cuadrados; CM: cuadrado medio; E (CM): esperanza del cuadrado medio; Q: expresión cuadrática que incluye el operador de un efecto fijo.

El análisis de los resultados del ANOVA para la producción de leche ajustada a 305 días, con el permitió determinar el efecto de diferentes factores en la variabilidad de la producción de leche.

El efecto del año en la producción de leche ajustada a 305 días es altamente significativo ($p < 0.0001$). Esto indica que hay una variabilidad estadística significativa en la producción de leche entre los diferentes años, lo que podría reflejar cambios en las condiciones ambientales, manejo o alimentación a lo largo de los años. De igual manera, el efecto del número de lactancias también resulto ser altamente significativo ($p < 0.0001$). Esto sugiere que el número de lactancias tiene un impacto importante en la producción de leche, posiblemente debido a la madurez reproductiva y el desarrollo corporal de las vacas. El efecto de las vacas en la producción de leche ajustada a 305 días es también significativo ($p < 0.0001$). Esto indica que existe una variabilidad considerable en la producción de leche entre diferentes vacas, atribuida en parte a la varianza entre vacas y la variabilidad residual.

CONCLUSIONES

El presente estudio sobre la producción de leche en vacas de ganado Criollo Limonero en la Hacienda El Loral pone de manifiesto la capacidad de esta raza para mantener un rendimiento lechero competitivo bajo condiciones de manejo extensivo en el trópico. La producción promedio ajustada a 305 días presentó un comportamiento homogéneo, con una media de 1,728.45 kg y un coeficiente de repetibilidad

de 0.40, lo que indica que el 40% de la variabilidad en la producción se debe a diferencias genéticas y ambientales permanentes entre las vacas.

En cuanto a la producción total de leche, se obtuvo una media de 1,785.41 kg por lactancia, mientras que la duración promedio de las lactancias fue de 298.57 días. Se observó que las vacas Criollo Limonero tienden a incrementar su producción de leche hasta la quinta lactancia, momento en el cual esta se estabiliza. Sin embargo, alrededor de la novena lactancia, la producción tiende a disminuir, lo que podría estar relacionado con el envejecimiento y la reducción de la eficiencia productiva del animal.

El Criollo Limonero destaca como una de las razas criollas con mayor aptitud lechera, superando a muchas otras razas autóctonas en términos de producción de leche. A pesar de que su rendimiento es inferior al de razas comerciales y mestizas, su fortaleza radica en su excepcional adaptación a las condiciones tropicales adversas y su notable longevidad productiva. Estas características lo posicionan como una alternativa valiosa para sistemas de producción en el trópico, ofreciendo una ventaja competitiva frente a razas foráneas o cruzamientos menos rústicos.

Es relevante señalar que el rendimiento lechero está fuertemente influenciado por las condiciones de manejo y los factores ambientales. Por tanto, es fundamental considerar el contexto en el cual las poblaciones se desarrollan al evaluar su desempeño, ya que estas condiciones pueden tener un impacto significativo en los resultados productivos.

Se reconoce que la presente investigación posee diversas limitaciones en cuanto a la disponibilidad de información, lo cual impidió establecer a profundidad las causas exactas de las variaciones observadas en la producción de leche a lo largo de los años. Las fluctuaciones anuales en la producción podrían estar influenciadas por factores ambientales y de manejo, pero la falta de datos detallados dificulta el análisis de estos elementos.

A pesar de las limitaciones de la investigación, los resultados sugieren que el ganado Criollo Limonero tiene un gran potencial para contribuir a la sostenibilidad y rentabilidad de las unidades de producción lechera en Venezuela, especialmente en sistemas extensivos. La longevidad productiva y la adaptabilidad de esta raza son atributos cruciales que deben ser considerados en futuros programas de mejora genética, con el fin de maximizar su rendimiento bajo condiciones tropicales. Es importante destacar que la mejora de la producción del Criollo Limonero puede lograrse mediante programas

de selección genética y cruzamientos estratégicos, sin comprometer sus cualidades adaptativas, lo que garantizaría su desempeño productivo a largo plazo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) por su apoyo técnico y científico, y a la Hacienda El Laral por brindarnos acceso a sus instalaciones y registros productivos. Su compromiso con la conservación y el mejoramiento del ganado Criollo Limonero fue clave para el desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, O., LABBE, S., & PEROZO, M. (1977). El ganado Criollo venezolano en la producción de leche y carne. *FONAIAP-CIARZU. Bol. Téc. Nº1*, 77p.
- ALVAREZ, J. O. (1977). Veinticinco años de selección en un hato lechero del trópico húmedo. *ALPA**, VI Reunión, La Habana, Cuba. Tomo 1, 28(Resumen).
- Aranguren, A. R. (2006). Componentes de (co) varianza y parámetros genéticos para características de crecimiento en animales mestizos de doble propósito. *Rev. Cient.FCV-LUZ. 16(1)*, 55-61.
- Aranguren, J., Portillo, M., Yáñez, L., Rincón, X., Contreras, G., & Villasmil, Y. (2011). Caracterización genética del ganado Criollo Limonero a través de genes de interés productivo. *AICA 1*, 199-202.
- Araujo, O. (2023). Propuesta de rescate de la raza Criollo Limonero en Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 2023. 31 (Supl. 1)*, 369-373.
- BODISCO, V., MORILLO, F., OCANDO, A., & RIOS, C. (1972). Comportamiento del ganado Criollo lechero en fincas privadas de la región de Río Limón en el Estado Zulia. *Informaciones preliminares. Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas, Venezuela. Boletín Nº 13*, 13.

- BOTERO, F. (1976). Ganado Blanco Orejinegro. En. Razas Criollas Colombianas. *Manual de Asistencia Técnica* 21, 17–61.
- Colina, J., Verde, O., Hahn, M., & Barrios, D. (2000). COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE UN REBAÑO HOLSTEIN PURO BAJO CONDICIONES TROPICALES. *Rev. Fac. Cs. Vet. UCV* 41 (1-3), 25-35.
- Contreras, B. (28 de 06 de 2018). Caída de 50% de la producción ganadera desata una crisis en el sector. *Tal Cual: claro y raspao*.
- CONTRERAS, G., ZAMBRANO, S., PIRELA, M., ABREU, O., & CAÑAS, H. (2002). Factores que afectan la producción de leche en vacas mestizas Criollo Limonero x Holstein. *Rev. Cientif. FCV – LUZ* 12(1), 15-18.
- Contreras, R., & Rincon, E. (1979). Curvas de lactancia de vacas Criollo Limonero en un ambiente de trópico húmedo. *Revista de la Facultad de Agronomía, Volumen 5, Número 2*, 458-467.
- CRUZ, V., OCANDO, A., & BRUN, A. (1962). Comportamiento del ganado lechero en hatos privados de la región de Río Limón en el Estado Zulia. II. Producción comparativa en los años 1960 y 1961. *III Jornadas Agronómicas Caqua, Venezuela (Mimeógrafo)*, 31p.
- De Alba, J. (1997). Polimorfismo en caseína y la calidad de la leche en ganados criollos lecheros. En Razas bovinas creadas en Latinoamérica y el Caribe. *Latin American Archives of Animal Production* 5 (4), 21-26.
- DOMINGUES, O. (1961). O Gado nos Tropicós. *Serie Monografias Nº4, Instituto de Zootecnia, Rio de Janeiro, Brasil*, 317 p.
- Donicer, V. V. (2009). Estimación de la repetibilidad y factores que afectan el peso al nacer y al destete en ganado bovino cebú Brahman. *Rev. Colombiana cienc. Anim.* 1(1), 19-36.
- G. Contreras, Z. Chirinos, S. Zambrano, E. Molero. (2011). Caracterización morfológica e índices zométricos de vacas Criollo Limonero de Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 91-203.
- GRACIA, C. (1947). El ganado Blanco Orejinegro. *Agricultura Tropical* 3(11), 17–21.
- Granados L, Quiroz J, & Barrón M. (2015). PRODUCCIÓN DE LECHE DE GANADO GYR Y F1. *AICA. Vol. 6*, 294-299.
- Henderson, C. (1953). Estimation of variance and covariance components. *Biometrics, Vol. 9, No. 2.*, 226-252.
- JORDAO, L. (1949). Alguns dados sobre la raga Caracú. *Revista Rural Brasileira* 29(349), 78–83.
- JORDAO, L. (1956). Estudio retrospectivo e comparativo de dados sobre bovinos de ragas Caracú y Mocha Nacional. *Boletim de Industria Animal* 15, 123–138.
- JORDAO, L., CORRAS, A., & SANTIAGO, A. (1957). O julgamento subjectivo do tipo zootecnico de vacas de ragas Caracú e Mocha Nacional, em façados respectivos índices musculo-esqueleto e produções de leite. *Boletim de Indústria Animal* 16, 677–80.
- Juarez Sierra, J., & Marsan Serrano, C. (Noviembre de 2013). Evaluación productiva y reproductiva de vacas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus cruces en el hato lechero de Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras.
- LEMKA, L., McDOWELL, R., VAN VLECK, L., & GUHA, H. (1973). Reproductive efficiency and viability in two Bosíndicus and two Bostaurus breeds in the tropics of India and Colombia. *Journal of Animal Science* 36, 644–652.
- MAGOFKE, S. J. (1966). Informe de progreso sobre mejoramiento genético de ganado Criollo lechero en Turrialba. *ALPA Memoria* 1, 77–103.
- MAGOFKE, S., & BODISCO, V. (1966). Estimaciones del mejoramiento genético del ganado Criollo lechero en Maracay, Venezuela, entre los años 1955–64. *ALPA Memoria* 1, 105–127.
- MALTOS, J. y. (1971). Producción de leche bajo condiciones de trópico húmedo. Hatos fundadores de Jersey y Criollo en Turrialba. *ALPA Memoria* 6, 187(Resumen).

- McDOWELL, R. (1971). Feasibility of commercial dairying with cattle indigenous to the tropics. *Cornell International Agricultural Development Bulletin* 21, 22p.
- MEINI, S. O. (1974). Dos métodos de ajustar por edad para producción de leche en ganado Criollo. *ALPA Memoria* 9, 50–51 (Resumen).
- MONTES V, D. V.-M. (2009). ESTIMACIÓN DE LA REPETIBILIDAD Y FACTORES QUE AFECTAN EL PESO AL NACER Y AL DESTETE EN GANADO BOVINO CEBÚ BRAHMAN. *Rev. Colombiana cienc. Anim.* 1(1).
- Morillo, M., Acosta, A., & Uffo, O. (2014). Determinación de las frecuencias alélicas de tres lactoproteínas en bovinos Criollo Limonero y Carora de Venezuela. *Rev. Salud Anim.* 36(3), 178-188.
- O, C. (2008). Diseño completamente aleatorizado. De: Diseño y análisis de experimentos, Cap 1. *Universidad del Zulia*, 25pp.
- Observatorio de la Cadena Láctea Argentina (OCLA). (2022). *Situación de la Lechería Mundial durante el año 2021*. Buenos Aires.
- Organización de Cooperativas Lácteas de América. (2024). *Escenario mundial de la producción lechera en los últimos años: una evaluación de precios y producción*. Buenos Aires.
- Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura. (2022). *FAO.org*. Obtenido de Portal lácteo: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/es/>
- PEARSON, Lucia, R.K. WAUGH, B. SALAZAR, F.M. BOTERO y A. ACOSTA. (1968). Milking performance of Blanco Orejinegro and Jersey crossbred cattle. *Journal of Agricultural Science* 70, 65-72.
- Pérez Quintero, G., & Gómez Gil, M. (2005). Factores genéticos y ambientales que afectan el comportamiento productivo de un rebaño pardo suizo en el trópico. 1. Producción de leche. *Rev. Cient. FCV-LUZ Vol. 15 Núm. 2*, 141-147.
- PEROZO, N., LABBE, S., ABREU, O., & DIAZ, E. (1977). Producción de leche del ganado Criollo Venezolano. *Agronomía Tropical* 27 (en imprenta).
- Quiroz J, Granados L, Barrón M, & Oliva J. (2014). PRODUCTIVIDAD DE LA RAZA GYR EN UN SISTEMA DE LECHERÍA EN TABASCO, MÉXICO. *AICA* 4 , 250-251.
- Rafael Maria , R., Aranguren Méndez, J., Garcidueñas Piña, R., Gómez Ramos, B., García Gavidia, A., Márquez Carrera, E., & Soto Belloso, E. (2023). Association between reproductive traits and milk yield, in crossbred heifers. *ESPAMCIENCIA* 14(2):63-70, 63-70.
- Ripoli, M., Corva, P., Antonini, A., De Luca, J., Dulout, F., & Giovambattista, G. (2003). Asociación entre cinco genes candidatos y producción de leche en la raza criolla Saavedreña. *Arch. Zootec.* 52, 89-92.
- Rojas, I., Aranguren, J., Portillo, M., Rincón, X., Martínez, G., & Contreras, G. (2011). Efecto del polimorfismo genético de las proteínas lácteas sobre la producción y composición de la leche en ganado Criollo Limonero. *Revista Científica, FCV-LUZ / 21(6)*, 517–523.
- Rojas, O. (22 de 12 de 2023). David Hernández: “Venezuela es el quinto productor de leche en el mundo”. *Cotejado a Fondo*.
- RUBIO, R. (1976). Ganado Costeño con Cuernos. En: Razas Criollas Colombianas, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Bogotá, Colombia. *Manual de Asistencia Técnica N° 21*, 83–106.
- SALAZAR, D., & HUERTAS, E. (1976). Eficiencia de la producción de leche en el trópico colombiano. *ALPA Memoria* 11, 51 (Resumen).
- URIBE, G. F. (1976). Producción lechera del ganado Blanco Orejinegro y sus cruces con Jersey en el sub-trópico de Colombia. *ALPA Memoria* 11, 50(Resumen).
- Valle, A. (1995). Duracion de gestacion, produccion de leche e intervalo entre partos de vacas Holstein de distintas procedencias. *Zootecnia Tropical Volume 13 ISSN 0798-7269*, 199-214.

Vargas Franco, V. (2007). *Estadística descriptiva para ingeniería ambiental con SPSS*. Cali, Colombia: Viviana Vargas Franco.

Zambrano, S., Contreras, G., Pirela, M., Cañas, H., Olson, T., & Landaeta-Herná, A. (2006). MILK YIELD AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF CROSSBRED HOLSTEIN × CRIOLLO LIMONERO COWS. *Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XVI, N° 2*, 155 - 164.