

Distribución de partos a través del año de vacas doble propósito

Distribution of calvings throughout the year of dual-purpose cows

Maricela Ruiz-Ortega^a; Ethel C García y González^b; Villey Guadarrama-Trujillo^c, Aurora M Guevara-Arroyo^b, Rosendo Cuicas-Huerta^c, José L Ponce-Covarrubias^{b*}.

Abstract:

The aim of this study was to identify the distribution of calvings throughout the year in dual-purpose cows at Hacienda Yahualingo, Santa Barbara, Guerrero, Mexico. Data on the birth of offspring were analyzed (n=400) using descriptive statistics. The study found that the highest number of births occurred in the months of January [2019, 2020 (16.23%, 13.79%), May [2021 (16.7%)] and September [2022 (15.19%)]. In the ranch under study, crosses between pure breeds have been maintained [2020 (78.6%), 2021 (76.4%) and 2022 (76.5%)]. The main breed used has been Simbrah (2021 and 2022). Regarding birth by sex in 2022, there was a reduction (35%) in females and an increase (64.9%) in males, compared to the years of study ($P<0.05$). In conclusion, it is important to keep records on breeding and calving of dual-purpose cows in the tropics. This helps producers to plan and organize management activities during calving their cows.

Keywords:

Bovines, Breeds, Phenotypic Records

Resumen:

El objetivo del presente estudio fue identificar la distribución de partos a través del año de vacas doble propósito en la Hacienda Yahualingo, Santa Bárbara, Guerrero, México. Los datos sobre los nacimientos de las crías fueron analizados (n=400) mediante estadística descriptiva. En el estudio se encontró que el mayor número de nacimientos ocurrieron en los meses de enero [2019, 2020 (16.23%, 13.79%), mayo [2021 (16.7%)] y septiembre [2022 (15.19%)]. En el rancho en estudio se han mantenido los cruzamientos entre razas puras [2020 (78.6%), 2021 (76.4%) y 2022 (76.5%)]. La principal raza utilizada ha sido Simbrah (2021 y 2022). Respecto al nacimiento por sexo en el año 2022 ocurrió una reducción (35%) en las hembras y un incremento (64.9%) en los machos, respecto a los años de estudio ($P<0.05$). En conclusión, es importante mantener los registros sobre el empadre y partos en vacas doble propósito en el trópico. Esto ayuda a los productores a planear y organizar las actividades sobre el manejo durante los partos de sus vacas.

Palabras Clave:

Bovinos, razas, registros reproductivos, sistemas de producción.

1. Introducción

En México, el estado de Guerrero mantiene un inventario de ganado bovino de 1,326,964 cabezas, siendo esta una de las principales actividades económicas, con sistemas de producción de doble propósito (carne y leche). Las razas de ganado frecuentes son cruza: Suizo Pardo, Holstein, Friesian y Simmental entre otras [1]. Los cruzamientos con diferentes razas generan una

mejora en los parámetros productivos, así como resistencia a las condiciones medioambientales del trópico [1-2].

En los sistemas de producción de ganado bovino en el estado de Guerrero, uno de los principales problemas es el clima, debido a que afecta principalmente los parámetros reproductivos ocasionando su disminución, en los intervalos parto-gestación ≥ 300 días y porcentajes de gestación (45

^aUniversidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México, <https://orcid.org/0000-0003-4669-1380>

^bUniversidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Tépican de Galeana, Guerrero, México, <https://orcid.org/0000-0002-0182-6846>, <https://orcid.org/0009-0000-8677-6608>, <https://orcid.org/0000-0003-1811-3292> jlponce@uagro.mx, *Autor de correspondencia.

^cUniversidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No.1, Ciudad Altamirano, Guerrero, México, <https://orcid.org/0000-0003-1113-7224>, <https://orcid.org/0009-0003-9591-9772>.

Fecha de recepción: 02/08/2024, Fecha de aceptación: 21/10/2024, Fecha de publicación: 05/01/2025

- 55% [3], además de que el ganado debe enfrentar algunas enfermedades de diferentes agentes etiológicos que afectan fuertemente la sanidad de los hatos [2].

Los pequeños productores de ganado bovino doble propósito mantienen un manejo zootécnico y sanitario deficiente por falta de capacitación o recursos económicos [4-5] sumado a una baja implementación de tecnología [6-7].

Se ha sugerido elaborar proyectos productivos que beneficien a los pequeños productores de ganado bovino, donde se implemente la transferencia de tecnología para optimizar la producción del ganado [5,8]. No obstante, algunos productores no aceptan nuevas tecnologías, ya sea por el costo o falta de capacitación para elaborar registros o mantener actualizadas bitácoras [5]. Por lo tanto, resulta necesario implementar capacitación de los productores en diferentes áreas de manejo zootécnico y sanitario que influyen en la producción del ganado.

Por lo antes mencionado, el objetivo del presente estudio fue identificar la distribución de partos a través del año de vacas doble propósito en la Hacienda Yahualingo, Santa Bárbara, Guerrero, México.

2. Materiales y métodos

2.1 Lugar de estudio

El presente estudio se realizó en la Hacienda Yahualingo, la cual se ubica en Santa Bárbara, municipio de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México (17°LN y -99°LO). El lugar presenta un ambiente semicálido subhúmedo con temperaturas promedio anual de 29.9 °C. La precipitación media anual es de 800 a 900 mm en los meses de mayo a octubre [9].

2.2 Manejo del hato

El hato de ganado bovino se mantuvo bajo un sistema de producción extensivo con un parto por año. Los corrales se encuentran techados en áreas de comederos y bebederos (piso de concreto) y descanso (piso de tierra). La alimentación, tanto para hembras, machos y crías, fue una dieta a base solo de pastoreo. Sin embargo, las vacas de ordeña si reciben una complementación alimenticia de rastrojo y maíz molido que se proporciona después de la ordeña. La disponibilidad de agua fue constante y a libre acceso.

2.3 Características de la Unidad de Producción (UP)

La Hacienda Yahualingo cuenta con alrededor de 400 bovinos doble propósito de registro (vientres, toros, vaquillas, toretes y crías), se trabaja con las razas Brangus, Gyrolando, Sardo Negro, Simbrah, Suizo y sus cruza (F1) con Brahman, Brangus, Cebú, Charolais, Gyrolando, Guzerat, Gyr, Holstein, Jersey, Sardo Negro, Simbrah, Simmental y Brangus su principal actividad comercial es la venta de sementales y vientres para la reproducción. Se vacuna (rabia paralítica y clostridiasis) y desparasita cada 6 meses [10]. Finalmente, cada año las vacas son empadradas con el toro que siempre se encuentra al pie.

2.4 Base de datos

El estudio se realizó con los registros de nacimientos de vacas paridas y crías nacidas entre los años 2019, 2020, 2021 y 2022, producto de un programa reproductivo de ganado de registro Brahman, Brangus y Simbrah.

La información fue proporcionada de forma voluntaria por la Hacienda Yahualingo. Fueron seleccionados los datos de vacas multíparas; Suizo, Simmental, Simbrah y Brangus, que fueron montadas naturalmente por machos de raza Sardo Negro, Guzerat y Gyr. De las hembras se registró: la fecha de servicio, fecha y de parto. Se clasificaron dos horarios de partos, día (05:00-19:59 h) y noche (20:00-04:59 h).

2.5 Análisis estadístico

Los datos registrados en la UP fueron digitados y organizados en tablas electrónicas en el programa Excel (Microsoft). El análisis estadístico fue de tipo descriptivo e incluye porcentajes y promedios para la presentación de las variables. Se realizó una prueba de ANOVA seguido del test post hoc de Tukey para la comparación de grupos. Todos los análisis fueron ejecutados con el software SPSS 15.0 (Herrera, 2017).

3. Resultados

El Cuadro 1 presenta las frecuencias absolutas (F) y los porcentajes de nacimientos por mes durante los años de 2019, 2020, 2021 y 2022.

Durante el mes de enero se presentó el mayor porcentaje de nacimientos de 16.2% (2019) y 13.8% (2020) ($P < 0.05$). Por su parte, en el año 2021 el mayor porcentaje ocurrió en el mes de mayo (16.7%) y en el 2022 en el mes de septiembre (15.91%).

Cuadro 1. Frecuencias absolutas (F) y porcentajes (%) de nacimientos en cada mes durante el periodo 2019 a 2022.

Mes	2019		2020		2021		2022	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Enero	25*	16.23	20*	13.79	23	15.97	16	12.12
Febrero	15	9.74	15	10.34	16	11.11	18	13.64
Marzo	5	3.25	14	9.66	11	7.64	10	7.58
Abril	24	15.58	5	3.45	14	9.72	11	8.33
Mayo	24	15.58	16	11.03	24	16.67*	13	9.85
Junio	12	7.79	7	4.83	4	2.78	7	5.30
Julio	4	2.60	9	6.21	4	2.78	3	2.27
Agosto	6	3.90	15	10.34	11	7.64	6	4.55
Septiembre	14	9.09	15	10.34	20	13.89	21	15.91*
Octubre	8	5.19	17	11.72	10	6.94	11	8.33
Noviembre	4	2.60	4	2.76	3	2.08	9	6.82
Diciembre	13	8.44	8	5.52	4	2.78	7	5.30
Total	154	100	145	100	144	100	132	100

*Diferencia significativa por columna, valor mayor a $P<0.05$.

Durante los cuatro años del periodo 2019-2022 se realizaron cruzamientos solo de razas puras (Cuadro 2) con más del 75% en cada año ($P<0.05$).

Cuadro 2. Sistema de cruzamiento entre razas durante el periodo 2019-2022.

Raza	2019		2020		2021		2022	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Puro	105	68.18*	114	78.62*	110	76.39*	101	76.52*
Cruza F1	49	31.82	31	21.38	34	23.61	31	23.48
Total	154	100	145	100	144	100	132	100

*Diferencia significativa por columna, valor mayor a $P<0.05$.

Las razas con mayor porcentaje de partos se observan en los Cuadros 3 y 4. En efecto, en el Cuadro 3 se presentan los porcentajes de razas con mayor frecuencia de partos durante los años 2019 y 2020. Observándose que en esos mismos años la raza más utilizada fue la Brahman (27.27% y 20.69%), mientras que en los años 2021 y 2022 la raza que tuvo mayor porcentaje ($P<0.05$) fue Simbrah con 25.69% y 21.97%, respectivamente.

Cuadro 3. Raza de vacas progenitoras durante 2019 al año 2022.

Raza de la hembra	2019		2020		2021		2022	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Brahman	42*	27.27	30	20.69	26	18.06	13	9.85
Brangus	23	14.94	21	14.48	9	6.25	9	6.82
Sardo Negro	3	1.95	5	3.45	12	8.33	17	12.88
Simbrah	24	15.58	34*	23.45	37*	25.69	29*	21.97
Suizo	9	5.84	16	11.03	15	10.42	11	8.33
F1 Brahman	4	2.60	5	3.45	0	0.00	2	1.52
F1 Brangus	2	1.30	0	0.00	1	0.69	0	0.00
F1 Cebú	21	13.64	12	8.28	13	9.03	8	6.06
F1 Sardo Negro	13	8.44	12	8.28	13	9.03	16	12.12
F1 Simbrah	4	2.60	2	1.38	3	2.08	2	1.52
F1 Suizo	5	3.25	0	0.00	4	2.78	3	2.27
Total	154	100	145	100	144	100	132	100

*Diferencia significativa por columna, valor mayor a $P<0.05$.

Respecto a las crías (cuadro 4), la raza con mayor porcentaje de partos fue la Simbrah durante los años 2020 (23.45%), 2021 (24.31%) y 2022 (19.79%). Por otro lado, para algunos cruzamientos ($P<0.05$), se utilizaron cruza F1 con las razas Gyrolando, Holstein, Sardo Negro, Suizo, entre otras (Cuadro 4).

Cuadro 4. Razas de las crías bovinas nacidas de 2019 a 2022.

Raza de la cría	2019		2020		2021		2022	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Brahman	43	27.92*	32	22.07*	26	18.06	14	10.61
Brangus	24	15.58	22	15.17	9	6.25	9	6.82
Gyrolando	1	0.65	0	0.00	0	0.00	1	0.76
Sardo Negro	0	0.00	0	0.00	1	0.69	0	0.00
Simbrah	20	12.99	34	23.45	35	24.31*	26	19.7*
Suizo	1	0.65	2	1.38	1	0.69	3	2.27
F1 Brahman	4	2.60	6	4.14	8	5.56	4	3.03
F1 Brangus	29	18.83	24	16.55	26	18.06	25	18.94
F1 Cebú	1	0.65	4	2.76	2	1.39	6	4.55
F1 Charolais	0	0.00	0	0.00	1	0.69	3	2.27
F1 Gyrolando	0	0.00	0	0.00	1	0.69	2	1.52
F1 Guzerat	3	1.95	2	1.38	1	0.69	1	0.76
F1 Gyr	1	0.65	1	0.69	1	0.69	0	0.00
F1 Holstein	1	0.65	0	0.00	0	0.00	0	0.00
F1 Jersey	3	1.95	0	0.00	3	2.08	1	0.76
F1 Sardo Negro	4	2.60	2	1.38	5	23.47	3	2.27
F1 SE	3	1.95	2	1.38	4	2.78	3	2.27
F1 Simbrah	11	7.14	8	5.52	11	7.64	13	9.85
F1 Simmental	2	1.30	0	0.00	2	1.39	7	5.30
F1 Suizo	1	0.65	1	0.69	1	0.69	2	1.52
F2 Brangus	2	1.30	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Total	154	100	145	100	144	100	132	100

*Diferencia significativa por columna, valor mayor a $P < 0.05$.

No se encontró diferencia significativa al comparar la frecuencia de nacimientos por hora del día (día y noche) y por año (2019 a 2022; $P > 0.05$) (Cuadro 5).

Cuadro 5. Frecuencias y porcentajes de nacimientos por hora del día y año.

Turno	2019		2020		2021		2022	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Día	89*	57.7	82*	56.5	62	43.06	68*	51.5
Noche	65	42.21	63	43.45	82*	56.9	64	48.48
Total	154	100	145	100	144	100	132	100

*Diferencia significativa por columna, valor mayor a $P < 0.05$

Finalmente, el sexo de las crías (machos y hembras) fue similar estadísticamente durante los años 2019, 2020 y 2021 ($P > 0.05$; Cuadro 6). En cambio, en el año 2022 el porcentaje de nacimientos de machos se incrementó a 64.4% respecto a las hembras (36%; $P < 0.05$).

Cuadro 6. Frecuencia (F) y porcentaje (%) de hembras y machos bovinos nacidos entre 2019 a 2022.

Sexo	2019		2020		2021		2022	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Hembra	87*	56.49	83*	57.24	64	44.44	47	35.61
Macho	67	43.51	62	42.76	80*	55.5	85*	64.39
Total	154	100	145	100	144	100	132	100

*Diferencia significativa por columna, valor mayor a $P < 0.05$

4. Discusión

En el estudio se observó que la mayor cantidad de partos ocurrió durante el mes de enero. En el ganado experimental los cruzamientos fueron realizados entre razas puras, utilizándose como progenitoras las razas Brahman y Simbrah. Respecto al sexo de las crías por año, fueron mayores los machos durante el año 2022, y similares los demás años.

En el ganado bovino local del estado de Guerrero, las UP se distinguen por las características heterogéneas para la producción de carne, leche o doble propósito [2]. Además, se considera la diferencia en las condiciones agrícolas, climáticas, tradiciones e innovación implementada por los ganaderos [11]. Las investigaciones sobre la caracterización de las UP permiten conocer las limitantes y potencialidades, para elaborar proyectos de producción animal y proyectos de transformación tecnológicos, en beneficio de las UP de cada región [12-13]. Estas características son importantes que considerar en cualquier sistema de producción y

más, en los de ganado doble propósito; tomando en cuenta las características reproductivas que impactan en la producción de los hatos de ganado.

El presente estudio se identificó la distribución de partos a través del año en el ganado bovino durante los años: 2019, 2020, 2021, y 2022. Por ejemplo, en el estado de Zulia, Venezuela, durante enero de 2000 hasta el mes de enero 2001 se registraron partos (70%) en el mes de enero del 2000, los autores lo atribuyen a la selección natural que consiguen un mayor grado de fertilidad durante los primeros meses del año [14], en el ganado del presente estudio se observó un efecto similar debido a que también durante el mes de enero se presentó el mayor porcentaje de nacimientos en el año 2022.

En el estado de Campeche [15], identificaron que la raza de los sementales que predominaron en la región fueron los mestizos, Holstein y raza Beef master. Identificando que los productores de las UP se benefician por genotipos rústicos y adaptados a las condiciones ambientales tropicales. Por su parte, en el estado de Tamaulipas el patrón racial bovino predominante es Beefmaster y Criollo [16], coincidiendo que los cruzamientos entre razas de ganado criollo y sus cruza con ganado mejorado pueden producir en condiciones de trópico sin afectar su productividad. Los ganaderos de las UP de cría de bovinos, en las tres regiones de ganadería en México (Campeche, Tamaulipas y Guerrero), se inclinan por la selección de animales con base en aspectos fenotípicos observables y esquemas de reproducción que no consideran registros previos y datos genéticos entre otros [17-19].

El registro de características productivas en libros, bitácoras, programas de cómputo o aplicaciones, que incluyan datos desde el nacimiento de las crías, en bovinos será significativo cuando se realice la selección para la mejora genética del hato [17-20]. La predicción genómica no puede ser utilizada si no existen los datos fenotípicos (esto incluye registros) en la población de referencia y no habría ninguna ventaja de genotipificar animales desde su nacimiento [19,21].

Entonces, es importante transferir esta tecnología a los productores del trópico de Guerrero, ya que con esto pueden planear sus temporadas de partos así llevar un control en la disponibilidad de alimento, medicamentos y manejo de las vacas parturientas. Información necesaria para mantener sus hatos de ganado al día respecto a la parte reproductiva y productiva teniendo en cuenta en qué momento tienen becerros disponibles al mercado.

5. Conclusiones

Los resultados del presente estudio permiten concluir que, es importante la identificación de partos a través del año en vacas doble propósito que no fueron sincronizadas y fueron apareadas con monta natural. Esta planeación permite que los productores de ganado bovino doble propósito tengan en cuenta las temporadas de partos y prevenirse con insumos para mantener un manejo sanitario y productivo adecuado en sus hatos de ganado. También es necesario presentar estas estrategias reproductivas a los productores donde se capacite referente a la disminución de hormonas sintéticas en la reproducción bovina con miras a producir carne libre de agentes químicos (limpia, verde y ética).

Agradecimientos

Se agradece al Sr. Félix Saldaña Moreno, propietario de la Hacienda Yahualingo, por permitir sus bases de datos para que este trabajo de investigación fuera posible.

Conflicto de intereses

Los autores de esta investigación declaran que no existe conflicto de intereses en la investigación presentada.

Referencias

- [1] Utrera, Á. R. (2008). Estimadores de parámetros genéticos para características de crecimiento predestete de bovinos. Revisión. *Técnica Pecuaria en México*, 46(1), 37-67.
- [2] Ponce-Covarrubias, J. L., García y González, E. C., Ruiz-Ortega, M., Rodríguez-Castañeda, E. L., Rodríguez-Castillo, J. C. (2022). Characterization of tropical cattle production units: Effect of sanitary management. *Agro Productividad*. <https://doi.org/10.32854/agroñ.v15i4.2117>
- [3] Diskin, M. G., & Kenny, D. A. (2016). Managing the reproductive performance of beef cows. *Theriogenology*, 86(1), 379-387.
- [4] González-Stagnaro, C. 2001. Parámetros, cálculos e índices aplicados a la evaluación de la eficiencia reproductiva. En: González Stagnaro, C (Ed.). *Reproducción Bovina*. Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. Cap. XIV, pp. 203-247. ISBN 980-296-826-0
- [5] Ruiz-Ortega, M., Andrade-Castillo, J., Cortés-Hernández, J., Ortega-Soto, C., Viguera-Pérez, M., & Ponce-Covarrubias, J. (2021). Caracterización de unidades de producción lechera en el valle de Tulancingo, Hidalgo, México. *Abanico Agroforestal*, 3.
- [6] Nava, M., Urdaneta, F., & Casanova, A. (2009). Comportamiento económico y financiero de sistemas de ganadería de doble propósito (Taurus-Indicus). *Revista científica FCV-LUZ*, 19(4), 356-365. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95911613007>
- [7] Vilaboa, J., & Díaz, P. (2009). Caracterización socioeconómica y tecnológica de los sistemas ganaderos en siete municipios del estado de Veracruz, México. *Zootecnia Tropical*, 27(4), 427-436. http://www.colpos.mx/wb_pdf/Veracruz/2010/20_10_27.pdf.
- [8] Cuevas, R., Baca Del Moral, J., Cervantes, F., Espinosa, G., Aguilar, Á. & Loaiza, M. (2013). Factores que determinan el uso de innovaciones tecnológicas en la ganadería de doble propósito en Sinaloa, México. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 4, 31-46.
- [9] García, E. 1987. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Serie de Libros nº 6. Cuarta edición Pp. 1-91. (ed.) Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México Comisión Nacional para el estudio de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en: http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_siglo21/serie_lib/modific_al_sis.pdf.
- [10] Hernández, D. A. J. (2022). Importancia de la vacunación dentro del manejo integrado de *Rhipicephalus microplus* en bovinos. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 13(1), 47-63.
- [11] Bautista Hernández, M. Á., Bonales Valencia, J., & Val Arreola, D. (2020). Dinámicas en la cadena de bovinos productores de carne mexicana en el siglo XXI. Disponible en: <https://ru.iiiec.unam.mx/5080/1/2-007-Bautista-Bonales-Val.pdf>
- [12] Ordóñez, C. O. H., de Miguel, C. T., Gualdoni, J. N. C., García, Á. F., & Hernantes, M. J. M. (2021). Los programas de mejora genética bovina en Asturias: 25 años avanzando. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial
- [13] Rodríguez Alcántar, E. (2022). Árboles de decisión para clasificación de vacas lecheras usando información genética. *Epistemus (Sonora)*, 16(33), 69-74.
- [14] Villasmil, W. I., & Ontiveros, Y. V. (2002). Peso al nacimiento de terneros cruzados senepol en el Estado Zulia, Venezuela. *Científica*, 12(2), 0.
- [15] Castillo, A. D., López, Y. S., Corría, E. C., Corrales, C. P., Vázquez, H. J., Zubiaur, R. O. M., ... & García, G. O. (2014). Caracterización de ranchos ganaderos de Campeche, México. Resultados de proyectos de transferencia de tecnologías. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 18(2), 41-61.
- [16] Barrón-Bravo, O., Avilés-Ruiz, R., Ángel-Sahagún, C., Alcalá-Rico, J., Arispe-Vázquez, J., & Garza-Cedillo, R. (2023). Caracterización de unidades de producción familiar de bovinos, Llera, Tamaulipas, México. *Abanico Boletín Técnico*, 2, e2023-23.
- [17] Pichardo, D., Elizondo, J., Galindo, J., Murillo, L., Valverde, A., & Jiménez Sánchez, C. (2022). Mejoramiento de la reproducción bovina: leche, carne y calidad seminal. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/27788/5.%2BMejoramiento%2Bde%2Bla%2Breproducci%C3%B3n%2Bbovina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [18] Etcheverry, P. M. (2023). Mercados de la genética bovina en Argentina y el mundo. *Taurus*, 25(99).
- [19] Martínez, F. J. J., Monforte, J. G. M., Correa, J. C. S., González, J. C. M., León, R. J. E., & Bracamonte, G. M. P. (2024). Predicción genómica de peso vivo con dos métodos de validación cruzada en ganado bovino. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 11(1), 11.
- [20] Parra-Bracamonte, G. M., Vázquez-Armijo, J. F., López-Villalobos, N., Martínez-González, J. C., & Magaña-Monforte, J. G. (2021). CARNE BOVINA EN MÉXICO: CANTIDAD, CALIDAD, LA PERSPECTIVA GENÉTICA Y LA PROMESA GENÓMICA. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 8, 194-204.
- [21] Larrea Izurieta, C. O., Hurtado, E. A., Macías Andrade, J. I., Vera Loo, L. E., & More Montoya, M. J. (2020). Estimación del valor genético predicho en bovinos lecheros mestizos en un hato en la sierra alta de Chimborazo, Ecuador. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(4).