



Repetibilidad del Intervalo entre Parto en Ganado Carora en Venezuela

Pérez González, José Raúl¹

Universidad Politécnica Territorial de Maracaibo (UPTMA)

Josejrpg1995@gmail.com

Jiménez Quintero, Ernesto José²

Asociación de criadores de la raza Carora (ASOCRICA)

Ejimenez406@gmail.com

Morales Valladares, David Daniel³

Universidad del Zulia (LUZ)

Davidmorales197913@gmail.com

Recibido:14/01/2024

Aceptado:04/02/2024

RESUMEN

En la ganadería vacuna es fundamental, aplicar estrategias para poder mejorar, características de interés económico en los rebaños, fijando metas de mejoramiento genético, las cuales, implica incrementar la productividad de los animales a través de la selección genética. En programas de mejora vacuna en el trópico, la utilización de reproductores que tengan la habilidad de transmitir a su progenie un alto potencial genético para fertilidad, generará un incremento productivo. Tomando en cuenta los aspectos mencionados, el objetivo del presente estudio, es estimar R del IEP en hembras vacunas de la raza Carora, con el objetivo, de poder determinar si las diferencias observadas en el IEP son ocasionadas en su mayoría por efectos de ambiente permanente y genéticos o efectos ambientales temporales. Se utilizaron 110 datos reproductivos en vacas Carora, de las fincas tiburón blanco y fundo mi morenita, ubicadas en el estado Barinas y Zulia respectivamente. El IEP se midió como el tiempo en días, desde que una vaca tiene un parto y el siguiente parto. Para estimar la R, se utilizó un modelo lineal mixto usando el método REML. Todos los análisis estadísticos se realizaron, usando el SAS versión 9.1. La media \pm DE para el IEP encontrada es de 414.836 \pm 80.457 días, con un CV de 19.395%.El valor de R fue de 0.05, un valor bajo, lo que indica que la correlación entre los registros sucesivos de IEP es baja. El valor la prueba F para el factor fijo finca fue de 5.69, acompañado de un valor P de 0.019, por lo tanto, se afirma que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las dos fincas. Se concluye que, en esta población de animales, la R es baja, por lo tanto, las diferencias observadas en el IEP, dependen más de efectos de ambiente temporal.

¹ Ingeniero y Profesor de la UPTMA, Facultad de ciencias veterinarias, Venezuela.

² Médico Veterinario, Presidente de la asociación de criadores de raza Carora Barinas, Venezuela.

³ Médico Veterinario, Profesor, Facultad de ciencias veterinarias de la Universidad del Zulia, Venezuela.

Palabras clave: Carora; Intervalo entre partos; repetibilidad.

Repetibility of The Interval Between Calving in Carora Cattle in Venezuela

ABSTRACT

In cattle farming, it is essential to apply strategies to improve characteristics of economic interest in herds, setting goals for genetic improvement, which implies increasing the productivity of animals through genetic selection. In cattle improvement programs in the tropics, the use of breeders that have the ability to transmit a high genetic potential for fertility to their progeny will generate an increase in productivity. Taking into account the aforementioned aspects, the objective of the present study is to estimate R of the IEP in female cattle of the Carora breed, with the objective of being able to determine if the differences observed in the IEP are mostly caused by permanent environmental effects. . and genetic or temporal environmental effects 110 reproductive data were used in Carora cows, from the Shark Blanco and Fundo Mi Morenita farms, located in the state of Barinas and Zulia respectively. The IEP was measured as the time, in days, between a cow having a calving and the next calving. To estimate R, a linear mixed model was used using the REML method. All statistical analyzes were performed using SAS version 9.1. The mean \pm SD for the IEP found is 414,836 \pm 80,457 days, with a CV of 19.395%. The R value was 0.05, a low value, indicating that the assessment between successive IEP records is low. The F test value for the farm fixed factor was 5.69, accompanied by a P value of 0.019, therefore, it is stated that there are statistically significant differences between the means of the two farms. It is concluded that, in this population of animals, the R is low, therefore, the differences observed in the IEP depend more on temporal environment effects.

Keywords: Carora; calving interval; repeatability.

INTRODUCCIÓN

En la ganadería vacuna es fundamental, aplicar estrategias para poder mejorar, características de interés económico en los rebaños, fijando metas de mejoramiento genético, las cuales, implica incrementar la productividad de los animales a través de la selección genética (Vilera, 2014).

La fertilidad es de primordial importancia económica, una mayor eficiencia reproductiva conlleva un mayor número de períodos de máxima producción de leche, una mayor disponibilidad de animales para selección de reemplazos y mayores ventas de machos para carne o reproducción. Además, la disponibilidad de novillas de reemplazo es el principal factor determinante de la intensidad de selección que se puede ejercer en cada rebaño (Quintero, 2005).

Dentro de los sistemas de producción en el trópico, la reproducción juega un rol sumamente importante, ya que es fundamental que una vaca se preñe y posteriormente tenga un parto para que esta inicie la lactancia, la eficiencia reproductiva (ER) es el estado óptimo de la expresión y desarrollo de las actividades fisiológicas de la reproducción, a partir del inicio de la vida reproductiva y de la ciclicidad que se, manifiesta en la optimización de las producciones y en una economía favorable. También ha sido definida como la capacidad de servir una vaca en el menor tiempo posible después del parto empleando el menor número de inseminaciones posibles (Stagnaro, 2001).

La ER, usada en forma sistemática tiene como objetivos, registrar y analizar los datos históricos, seleccionar y medir parámetros, fijar índices normales y metas de seguimiento regular de datos, estimación de parámetros e índices para evaluar cambios en las prácticas de manejo, reconocer y confirmar la existencia de algún problema de la reproducción, detectando incluso su aparición en algunos hatos aparentemente sanos, identificar el problema que afecta la fertilidad, fecundidad y detección de celos, apreciando su naturaleza, extensión y gravedad, para planificar su control (Stagnaro ,2001).

El intervalo entre partos (IEP) se considera el parámetro estadístico más utilizado en la mayoría de explotaciones al estar fuertemente vinculado con la producción del hato. Los IEP largos reducen la tasa de vacas en periodo temprano de lactación cuando son más productivas mientras que IEP cortos se presentan en vacas de

lactaciones cortas e incrementan la duración del periodo seco de por vida y la producción por lactación. También conviene analizar el intervalo entre el primer y segundo parto, segundo y tercero y para vacas con más de tres partos. Debe tenerse en cuenta que su extensión puede estar afectada por decisiones en el manejo; un primer servicio puede ser atrasado para mejorar la fertilidad y la producción láctea o, por el contrario, puede aprovecharse un celo temprano que podría derivar en menor fertilidad y un mayor número de servicios. Un prolongado IEP resulta en pequeño porcentaje de secas, menor tasa en ordeño y preñadas y mayor tasa en ordeño y vacías; cortos IEP resultan en mayor tasa de secas, mayor tasa en ordeño y preñadas y menor porcentaje de vacas en ordeño y vacías (Stanaro, 2001).

El IEP está conformado por dos periodos, un lapso vacío de duración variable y otro fijo, que se corresponde con el tiempo de gestación. El periodo de “días vacíos” (DV) abarca un lapso de reposo voluntario posparto y un subsiguiente periodo de servicio, el cual culmina cuando tiene lugar la concepción. Los días vacíos son por lo tanto el lapso de tiempo que condiciona la duración del intervalo entre partos, en el cual el periodo preestablecido para el servicio es verdaderamente determinante (Fernández, 2005).

Por lo general, la mayor cantidad de programas de selección genética en vacunos, se han centrado en la producción de leche, sin embargo, la presión de selección genética para los rasgos de producción, ha resultado en el desmejoramiento de caracteres asociados a la reproducción y la longevidad de las hembras vacunas (Maldonado y col, 2022).

En programas de mejora vacuna en el trópico, la utilización de reproductores que tengan la habilidad de transmitir a su progenie un alto potencial genético para fertilidad, generará un incremento productivo, ya que el impacto económico de la habilidad reproductiva del rebaño puede ser cinco veces más importante en

comparación a la ganancia de peso del mismo, por lo tanto, las características reproductivas tienen que ser incluidas dentro de los programas de mejoramiento genético vacuno (Atención, 2001).

Durante el tiempo de vida productivo y reproductivo de las hembras vacunas, estas pueden manifestar varias veces la medida de un mismo carácter, y estas medidas, al provenir de los mismos animales, están correlacionadas, esta correlación, se conoce como la repetibilidad (R), la cual puede usarse en la capacidad productiva más probable, y permitir detectar las mejores hembras, teniendo en cuenta su desempeño reproductivo (Pérez y Montiel, 2023). En algebra de escalares, la R puede calcularse usando la siguiente fórmula matemática (Vilera, 2014):

$$R = \frac{\sigma_g^2 + \sigma_{ep}^2}{\sigma_p^2}$$

Donde R es la repetibilidad, σ_g^2 es la varianza genética total, σ_{ep}^2 es la varianza ambiental permanente y σ_p^2 es la varianza fenotípica.

La suma de las varianzas de origen genético se conoce como varianza genética total, por lo tanto (Vilera, 2014):

$$\sigma_g^2 = \sigma_a^2 + \sigma_d^2 + \sigma_i^2$$

Donde σ_a^2 es la varianza genética aditiva, σ_d^2 es la varianza de dominancia, σ_i^2 es la varianza epistática. Por último, la varianza σ_p^2 es la suma de los componentes de varianza (Vilera, 2014):

$$\sigma_p^2 = \sigma_g^2 + \sigma_{ep}^2 + \sigma_{et}^2$$

Donde σ_{et}^2 es la varianza ambiental temporal.

Tomando en cuenta los aspectos mencionados, el objetivo del presente estudio, es estimar R del IEP en hembras vacunas de la raza Carora, con el objetivo, de poder

determinar si las diferencias observadas en el IEP son ocasionadas en su mayoría por efectos de ambiente permanente y genéticos o efectos ambientales temporales.

MATERIALES Y METODOS

Localización del ensayo

Se utilizaron 110 datos reproductivos en vacas Carora, de la finca tiburón blanco, la cual tiene una extensión de tierra de 75ha y una superficie de pasto de 70ha, se realizan 2 ordeños al día, el cual se hace de manera mecánica y se aplican protocolos de inseminación artificial a celo detectado, para la reproducción y también de la finca mi morenita, la cual tiene una extensión de tierra de 50ha, y una superficie de pasto de 20ha, y se realizan 2 ordeños al día, el cual se hace de manera manual y se utilizan protocolos de inseminación para la reproducción. Ambas fincas implementan en sus animales suplementación estratégica, ya que las vacas reciben alimento concentrado, harina de maíz, sal y minerales, según su nivel de producción láctea. Las fincas están ubicadas los estados Barinas y Zulia respectivamente.

En la figura 1, se presenta la ubicación geográfica del fundo mi morenita.

Figura 1. Ubicación geográfica de fundo mi morenita



Fuente: google maps.

En la figura 1, se muestra la ubicación geográfica de fondo mi morenita, que corresponden al km42 en la carretera de Falcón-Zulia.

En la figura 2, se muestra la ubicación geográfica de finca tiburón blanco.

Figura 2. Ubicación geográfica de finca tiburón blanco



Fuente: google maps.

En la figura 2, se presenta la ubicación geográfica de finca tiburón blanco, que corresponden al municipio obispo, sector San José Obrero.

Unidad del ensayo

La unidad de ensayo estuvo conformada por cada animal (vaca de la raza Carara) con registro para IEP.

En la figura 3, se presenta 2 vacas Carora de fundo mi morenita.

Figura 3. Vacas Carora fundo mi morenita



Fuente: @fundomimorenita.

En la figura 4, se presenta una vaca Carora de la finca tiburón blanco.

Figura 4. Vaca Carora finca tiburón blanco



Fuente: @fincatiburonblanco.

Registros reproductivos

El IEP se midió como la cantidad de días que pasa entre 2 partos, y se anotaron los datos de IEP en cuadernos de campo, donde posteriormente fueron trasladados a una hoja de Excel para finalmente, migrar al programa de análisis estadístico.

En la figura 5, se presentan las hojas de campo de fundo mi morenita.

Figura 5. Hoja de campo de fundo mi morenita

ASOCIACION VENEZOLANA DE CRIADORES DE GANADO CARORA

AEA* 023618	HACIENDA: <i>La Morenita.</i>	Socio No.:	0236
ID-ASO	Nombre: <i>Afrodita.</i>	FECHA DE NACIMIENTO: <i>27-12-2018</i>	CLASIF.: <i>T1</i>
			ID-FINCA

GENEALOGIA

PADRES	Padre: <i>TC 18 Cacique.</i>	ID ASO <i>Si* 1496604</i>	ID FIN <i>14966</i>	Clasif.: <i>T1</i>
	Madre: <i>Navidad</i>	ID ASO <i>Si* 1872611</i>	ID FIN <i>18726</i>	Clasif.: <i>T1</i>

	ABUELOS	ID ASO	CLASIF.	BISABUELOS	ID ASO	CLASIF.
MATERNOS	<i>Gran Cacique.</i>	<i>*TR* 145601</i>	<i>T1</i>	<i>Cacique</i>	<i>*MO* 200887</i>	<i>T2</i>
	<i>Planificacion</i>	<i>*Si 1277100</i>	<i>T1</i>	<i>Adonis</i>	<i>*MO* 283493</i>	<i>T1</i>
MATERNOS	<i>Español</i>	<i>*Si 1515205</i>	<i>T1</i>	<i>Morichal</i>	<i>*Si 965494</i>	<i>T1</i>
	<i>Diana</i>	<i>*Si 1478604</i>	<i>T1</i>	<i>Indira</i>	<i>*Si 994395</i>	<i>T1</i>
				<i>Alfredo</i>	<i>*TR* 136001</i>	<i>T1</i>
				<i>Indira</i>	<i>*Si 1116897</i>	<i>T2</i>
				<i>Alfredo</i>	<i>*Si 1515101</i>	<i>T1</i>
				<i>Indira</i>	<i>*Si 1256500</i>	<i>T1</i>

REPRODUCCION

SERVICIO			Fecha de Parto	CRIA			FECHA SECA	IEP	Observaciones
Fecha	Nº	ID-ASO TORO		Sexo	ID-ASO	Peso al nacer			
<i>110-4-20</i>	<i>1</i>	<i>Si* 1428403</i>	<i>22-7-21</i>	<i>H</i>	<i>0266</i>	<i>18</i>	<i>05-10-21</i>		
<i>221-2-21</i>	<i>1</i>	<i>*MO* 178387</i>	<i>9-12-21</i>	<i>M</i>	<i>0276</i>	<i>37</i>	<i>10-10-22</i>	<i>321</i>	
<i>22-3-22</i>	<i>3</i>	<i>AEA* 02654400</i>	<i>2-1-23</i>	<i>H</i>	<i>0291</i>	<i>24</i>		<i>389</i>	
<i>4</i>									
<i>5</i>									

Fuente: foto tomada del cuaderno de campo en fundo mi morenita (2023).

En los cuadernos de campo, está el número del animal, su nombre, nombre de la hacienda, fecha de nacimiento del animal, genealogía de padres, abuelos y bisabuelos del animal con sus respectivos nombres y números de asociación, fechas de partos, sexo de las crías, peso al nacer de las crías, fecha de secado, identificación del padre del becerro y el IEP.

Análisis estadísticos

Para estimar la R, se utilizó un modelo lineal mixto, que el álgebra de escalarles es:

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

Donde y_{ijk} es el IEP, μ es la media general del rebaño para IEP, v_i es el efecto de la vaca, a_j es el efecto de la finca, y e_{ijk} es el error residual. Los efectos de μ y a_j fueron considerados como fijos y v_i y e_{ijk} como aleatorios.

La repetibilidad se estimó usando la siguiente fórmula matemática (Pérez y Montiel, 2023):

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

Donde, σ_v^2 es la varianza entre vacas y σ_e^2 es la varianza residual del modelo estadístico. El componente σ_v^2 tiene toda la varianza genética total (σ_g^2) y de ambiente permanente (σ_{ep}^2) mientras que σ_e^2 tiene toda la varianza ambiental temporal (σ_{et}^2) y la suma $\sigma_v^2 + \sigma_e^2$ contiene toda la variabilidad fenotípica (σ_p^2) (Becker, 1986).

Los componentes de varianza σ_v^2 y σ_e^2 fueron estimados usando el método máxima verosimilitud restringida (REML). El método REML, busca maximizar una función de los parámetros (σ_v^2, σ_e^2) dados los datos, conocida como función de verosimilitud restringida, para estimar los componentes de varianza, pero en la práctica es difícil maximizar esta función, por lo tanto, se busca maximizar una función equivalente que es el logaritmo natural de la verosimilitud restringida, que en algebra de matrices, toma la siguiente forma (Searle, 1992):

$$\ln(L) = -0.5(N - p)\ln(2\pi) - 0.5\ln|K'VK| - 0.5y'K(K'VK)^{-1}K'y$$

Donde $\ln(L)$ es el logaritmo natural de la función de verosimilitud restringida, V es la matriz de varianza y covarianzas fenotípica del modelo, X es una matriz de incidencia que relaciona los datos con los efectos fijos del modelo, p es el rango de la matriz X y K es una matriz compuesta de 1, -1 y 0.

La estructura de varianza y covarianza de los efectos aleatorios es:

$$VAR \begin{bmatrix} v \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G & 0 \\ 0 & R \end{bmatrix}$$

Donde G es una matriz de varianzas y covarianzas para el factor vaca, R es una matriz de varianzas y covarianzas para los residuales y 0 son matrices compuestas de ceros, lo que indica que la covarianza entre v y e es cero.

Para conocer el efecto de los factores fijos del modelo, se utilizó una prueba F y el criterio del valor P, donde valores $P < 0.05$ (5%), indican diferencias estadísticamente significativas entre los niveles del factor. En algebra de escalares, la pruebas F se definen como un cociente entre el cuadrado medio del factor y el cuadrado medio residual, por lo tanto (Castejón, 2008):

$$F = \frac{CM_{finca}}{CMe}$$

Donde F es la prueba F de Fisher, CM_{finca} es el cuadrado medio del factor finca y CMe es el cuadrado medio residual.

Programas utilizados

Todos los análisis estadísticos se realizaron, usando el SAS versión 9.1 (SAS, 2004), para las estadísticas descriptivas se usó el proc means y para la estimación de los componentes de varianzas y pruebas para los efectos fijos el proc mixed.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la tabla 1, se presentan las estadísticas descriptivas generales para el IEP:

Tabla 1. Estadísticas descriptivas para IEP

Variable	n	Media (días)	DE (días)	CV (%)
IEP	110	414.836	80.457	19.395

n: número de observaciones; DE: desviación estándar; CV: coeficiente de variación.

La media \pm DE para el IEP encontrada es de 414.836 \pm 80.457 días, con un CV de 19.395%, como el CV es menor al 20% se afirma que existe homogeneidad en cuanto al IEP en las vacas evaluadas, demostrando la excelente eficiencia reproductivas de las vacas Carora. Según Vergara (2001), en ganado vacuno Cebú, la media \pm DE del IEP es de 689 \pm 21.17 días, un valor mucho más elevado al encontrado en esta investigación. En ganado mestizo doble propósito, Vergara y col (2009) reportan un IEP de 469.2 \pm 9 días con un CV de 17.3%, nuevamente encontrando un valor superior para IEP en comparación al encontrado en esta investigación, pero con un CV menor.

En trabajos más actuales, Bermúdez y col (2022), encontraron un IEP de 546.14 \pm 169.51, con un CV de 31.04% en ganado Simental y Simbrah, siendo nuevamente, valores mayores a los encontrados en la presente investigación. Valencia y col (2016), reportaron IEP de 496.22 \pm 117.4 días en ganado BON colombiano y 484.64 \pm 91.9 días en ganado Brahman, valores mayores a los reportados en este trabajo. Comparando los resultados encontrados en este estudio, a los citados, se puede afirmar que tanto en ganado cebú, taurino y mestizo, se reportan IEP mayores a los encontrados en los animales Carora en el presente estudio.

En la tabla 2, se presentan la estimación de los componentes de varianza y R para el IEP:

Tabla 2. Componentes de varianza y R para IEP.

parámetro	valor
σ_d^2	304.24
σ_e^2	5898.75
R	0.05

El valor de R fue de 0.05 lo que equivale a 5% de repetibilidad, un valor bajo, lo que indica que la correlación entre los registros sucesivos de IEP es baja, esto sugiere que la variabilidad en el IEP no depende en su mayoría de efectos genéticos y de ambiente permanentes, y son efectos ambientales temporales, los que causan una mayor variabilidad en el IEP. Según Utrera y Col (2010), la R estimada para IEP en una población de ganado Holstein es de 0.16, un valor superior al encontrado en el presente estudio, pero aun dentro del rango de una R baja. Por otro lado, en ganado vacuno doble propósito Galeano y Manrique (2010), reportaron una R de 0.08 para IEP, siendo del rango de baja. En un trabajo más actual, Ossa y Col (2021), estimaron R de IEP en ganado Romosinuano, reportando un valor de 0.02, un valor más bajo, al encontrado en el presente estudio. En general, la mayoría de las investigaciones concluyen, que la R para IEP en ganado vacuno es baja, coincidiendo, de manera general con los resultados encontrados en esta investigación.

En la tabla 3, se presenta la significación estadística del factor fijo del modelo.

Tabla 3. Significación estadística del factor finca

Variable	F	P
Finca	5.69	0.019

F: prueba F de Fisher; P: valor de probabilidad.

El valor de F para el factor fijo finca fue de 5.69, acompañado de un valor P de 0.019, el cual es menor a 0.05, por lo tanto, se afirma que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las dos fincas, afirmando, la buena decisión de agregar el factor finca, como fijo en el modelo, ya que, se pudo eliminar su variabilidad, en el momento de estimar los componentes de varianza. Según Rodríguez y Martínez (2010), el efecto de finca tiene un efecto altamente significativo ($P < 0.01$), sobre el IEP en vacunos, lo cual, es similar a lo encontrado en el presente estudio.

CONCLUSIONES

Se concluye que, en esta población de animales, la R es baja, por lo tanto, las diferencias observadas en el IEP, dependen más de efectos de ambiente temporal, por lo tanto, se recomienda poner énfasis en el manejo de los animales, suministrar los requerimientos nutricionales, sanitarios y de bienestar animal, para que las vacas puedan expresar todo su potencial reproductivo.

AGRADECIMIENTOS

Se les agradece a las fincas tiburón blanco y mi morenita, por permitir usar sus registros, para realizar esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Atención, Atilio (2001) **Reproducción bovina**.Edi 1.Maracaibo. Venezuela. grupo GIRARZ.
- Becker, Walter (1986) **Manuel de genética cuantitativa**. Edi 2. Washington, USA. Academic Enterprises.
- Bermudez M, Cabrera D, Utrera A, Velázquez G, Chagoya R, Ruiz Y, Murillo V (2022) **Parámetros genéticos para edad al primer parto, intervalo entre partos y peso al destete acumulado al segundo parto en ganado Simmental y Simbrah en México**. Livestock Research for Rural Development, 34 (7).

- Castejón, Osiris (2008) **Diseño y análisis de experimentos**. Edi 1. Maracaibo. Venezuela. Universidad del Zulia.
- Galeano A y Manrique C (2010). **Estimación de parámetros genéticos para características productivas y reproductivas en los sistemas doble propósito del trópico bajo colombiano**. Rev. Med. Vet. Zoot. 57(2), 119-131.
- Maldonado D, Duchi N, Díaz H, Taolombo P, Navas F, y Delgado J (2022). **Estudio de las correlaciones entre valores genéticos producción – reproducción y tipo lineal de los toros Holstein en Ecuador**. Arch. Zootec. 71 (273): 54-60.
- Ossa G, Martínez J, Bernal J, Rodríguez M, Blanquiceth J (2021) **Análisis retrospectivo de caracteres reproductivos en hembras bovinas criollas colombianas Romosinuano**. Cienc. Tecnol. Agropecuaria, 22(1): e1804.
- Pérez J y Montiel N (2023). **Repetibilidad del peso al nacer en búfalos Murrah del estado Zulia de Venezuela**. Rev. Cientif. FCV-LUZ (especial) 208-209.
- Quintero, Gilberto y Gómez, Manuel (2005) **Manual de ganadería doble propósito**. Maracaibo. Venezuela. GIRAZ.
- Rodriguez Y y Martinez G (2010) **Efecto de la Edad al Primer Parto, Grupo Racial y Algunos Factores Ambientales sobre la Producción de Leche y el Primer Intervalo entre Partos en Vacas Doble Propósito**. Rev. Fac. Cs. Vets. UCV. 51(2):79-91.
- Searle Robert, Casella George, and McCulloch Charles (1992). **Variance Components**. Edi 1. New York. USA. Wiley.
- Stagnaro, Carlos. **Reproducción bovina** (2001), Edi 1. Maracaibo. Venezuela. GIRARZ 2001.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS). **User's guide Statistics. 116 Versión 9.1** Cary, NC. 2004.
- Utrera A, Robles R, Fernández J y Lagunes J (2010). **Análisis genético de características reproductivas de vacas Holstein criadas en un ambiente subtropical**. agronomía mesoamericana 21(2):245-253.
- Valencia J, Aristizabal P, Carmona K, Martínez J, Herrera L (2016). **Factores ambientales relacionados con el peso al parto, el peso al destete y el intervalo entre partos en vacas blanco orejinegro y Brahman**. FAGROPEC. 8 (2):68 -72.
- Vergara O (2001). **Estimación de la heredabilidad del intervalo entre partos en ganado cebú**. MVZ-CÓRDOBA, 6:(1): 48-51.



Vergara O, Botero L y Martínez C (2009) **factores ambientales que afectan la edad al primer parto y primer intervalo de partos en vacas del sistema doble propósito**. Rev.MVZ Córdoba 14(1): 1594- 1601.

Vilela Jorge (2014). **Mejoramiento genético animal en animales domésticos**. Lima. Perú. Editorial Macro.

Fernández Rumualdo (2005). **Manual de ganadería doble propósito**. Maracaibo.Venezuela. GIRARZ.

©2024 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia de Creative Commons Reconocimiento – No Comercial 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).