



REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR SAGA

<https://doi.org/10.63415/saga.v2i2.75>

Artículo de investigación

Respuesta a la Selección para Edad al Primer Parto en un Rebaño de Ganado Carora en Venezuela*Response to selection for age at first calving in a Carora cattle herd in Venezuela*José Raúl Pérez González¹  , Ernesto José Jiménez Quintero²  ¹ Universidad Politécnica Territorial de Maracaibo (UPTMA), Maracaibo, Venezuela² Asociación Venezolana de Criadores de Ganado Carora (ASOCRICA), Barinas, Venezuela**INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO****Historial del artículo**

Recibido: 27/02/2025

Aceptado: 25/03/2025

Publicado: 03/04/2025

Palabras clave:

respuesta a la selección, heredabilidad, Carora, edad al primer parto

ARTICLE INFO**Article history:**

Received: 02/27/2025

Accepted: 03/25/2025

Published: 04/03/2025

Keywords:

response to selection, heritability, Carora, age at first calving

INFORMAÇÕES DO ARTIGO**Histórico do artigo:**

Recebido: 27/02/2025

Aceito: 25/03/2025

Publicado: 03/04/2025

Palavras-chave:

resposta à seleção, herdabilidade, Carora, idade ao primeiro parto

RESUMEN

Los parámetros reproductivos, son de vital importancia dentro de la producción vacuna, ya que están relacionados con la productividad y economía del sistema de producción animal. Dentro de los parámetros reproductivos, está la precocidad, que se define como la capacidad de una hembra de poder alcanzar un peso óptimo para servicio y comenzar a reproducirse a una edad temprana. Varias medidas pueden ser usadas para medir la precocidad, entre ellas está la edad al primer parto (EPP), la cual, se define como la edad que tiene una hembra en el momento que tiene a su primera cría. En EPP se busca, reducir el número de días, con el objetivo de poder obtener animales, que entren en una vida productiva y reproductiva con mayor velocidad. El objetivo de este trabajo fue estimar la respuesta a la selección, en un rebaño de ganado Carora en Venezuela. Para el estudio se utilizaron 188 datos reproductivos en vacas Carora, de la finca tiburón blanco. Para el cálculo de la heredabilidad de EPP y la respuesta a la selección se utilizó un modelo lineal mixto. La media de EPP encontrada fue de 1161.87 ± 203.27 días, por lo cual, las hembras tienen su primer parto aproximadamente a los 3.18 años, el CV es de 17.49%. La heredabilidad para EPP fue de 0.238, lo que cae en el rango de una heredabilidad baja, por lo tanto, la variación existente en el EPP de los animales, solo es atribuible a la varianza aditiva en un 23.8%. La respuesta a la selección estimada fue de -7.1138 días, es decir, que el efecto de la selección en la EPP es una reducción de 7.1138 días en una generación, por lo tanto, se puede mejorar el carácter vía genética. La heredabilidad para EPP es baja, pero es posible encontrar respuestas a la selección para la característica, incrementando el número de animales descartados en el proceso de selección, es decir, disminuyendo (para el caso de EPP) el diferencial de selección, por lo tanto, se puede concluir, que el carácter EPP puede mejorarse genéticamente.

ABSTRACT

Reproductive parameters are of vital importance in cattle production, as they are related to the productivity and economics of the animal production system. Among these reproductive parameters is precocity, defined as a female's ability to reach optimal breeding weight and begin reproducing at an early age. Several measures can be used to measure precocity, including age at first calving (AFC), which is defined as the age of a female at the time she gives birth to her first calf. AFC seeks to reduce the number of days in order to obtain animals that enter a productive and reproductive life more quickly. The objective of this study was to estimate the response to selection in a Carora cattle herd in Venezuela. The study used 188 reproductive data from Carora cows from the Tiburon Blanco farm. A linear mixed model was used to calculate the heritability of AFC and the response to selection. The mean EPP found was 1161.87 ± 203.27 days, therefore, females have their first birth at approximately 3.18 years, the CV is 17.49%. The heritability for EPP was 0.238, which falls within the range of low heritability, therefore, the existing

variation in the EPP of the animals is only attributable to additive variance by 23.8%. The estimated response to selection was -7.1138 days, that is, the effect of selection on EPP is a reduction of 7.1138 days in one generation, therefore, the character can be improved through genetics. The heritability for EPP is low, but it is possible to find responses to selection for the trait by increasing the number of animals discarded in the selection process, that is, by decreasing (in the case of EPP) the selection differential. Therefore, it can be concluded that the EPP trait can be genetically improved.

RESUMO

Os parâmetros reprodutivos são de vital importância na produção de gado, pois estão relacionados à produtividade e à economia do sistema de produção animal. Entre esses parâmetros reprodutivos está a precocidade, definida como a capacidade da fêmea de atingir o peso ideal para reprodução e começar a se reproduzir em idade precoce. Diversas medidas podem ser utilizadas para avaliar a precocidade, incluindo a idade ao primeiro parto (IPP), que é definida como a idade da fêmea no momento em que ela dá à luz seu primeiro bezerro. A IPP busca reduzir o número de dias para obter animais que entrem mais rapidamente na vida produtiva e reprodutiva. O objetivo deste estudo foi estimar a resposta à seleção em um rebanho de gado Carora na Venezuela. O estudo utilizou 188 dados reprodutivos de vacas Carora da fazenda Tiburón Blanco. Um modelo linear misto foi utilizado para calcular a herdabilidade da IPP e a resposta à seleção. A média da IPP encontrada foi de $1161,87 \pm 203,27$ dias, portanto, as fêmeas têm seu primeiro parto com aproximadamente 3,18 anos, com um coeficiente de variação (CV) de 17,49%. A herdabilidade para a IPP foi de 0,238, o que se enquadra na faixa de herdabilidade baixa, ou seja, a variação existente na IPP dos animais é atribuível apenas em 23,8% à variância aditiva. A resposta estimada à seleção foi de -7,1138 dias, ou seja, o efeito da seleção sobre a IPP é uma redução de 7,1138 dias em uma geração, portanto, o caráter pode ser melhorado geneticamente. A herdabilidade da IPP é baixa, mas é possível encontrar respostas à seleção para essa característica aumentando o número de animais descartados no processo seletivo, ou seja, diminuindo (no caso da IPP) o diferencial de seleção. Assim, conclui-se que a característica IPP pode ser geneticamente melhorada.

Cómo citar

Pérez González, J. R., & Jiménez Quintero, E. J. (2025). Respuesta a la Selección para Edad al Primer Parto en un Rebaño de Ganado Carora en Venezuela. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 2(2), 56-61. <https://doi.org/10.63415/saga.v2i2.75>



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0

INTRODUCCIÓN

Los parámetros reproductivos, son de vital importancia dentro de la producción vacuna, ya que están relacionados con la productividad y economía del sistema de producción animal. Dentro de los parámetros reproductivos, está la precocidad, que se define como la capacidad de una hembra de poder alcanzar un peso óptimo para servicio y comenzar a reproducirse a una edad temprana (González, 2001).

Varias medidas pueden ser usadas para medir la precocidad, entre ellas está la edad al primer parto (EPP), la cual, se define como la edad que tiene una hembra en el momento que tiene a su primera cría. En EPP se busca, reducir el número

de días, con el objetivo de poder obtener animales, que entren en una vida productiva y reproductiva con mayor velocidad (González, 2001).

Para mejorar los caracteres de interés zootécnico como la EPP, es necesario establecer planes de mejoramiento genético, lo cual permite, obtener crías con mejores rendimientos, estos planes se basan en la selección de las mejores vacas para aparearlos con los mejores toros, con el objetivo de tener progenies altamente productivas (Vilela, 2014).

Para poder conocer, cuáles son los animales genéticamente superiores, es necesario calcular

los DEPs (diferencia esperada de progenie) o PTA (habilidad de transmisión predicha) de los individuos para las características de interés, ya que estos parámetros indicaran, la capacidad genética que tiene un individuo, de generar crías con características deseadas (Pérez, 2024).

Para conocer la mejora como efecto de aplicar selección en el rebaño, debe calcularse la respuesta a la selección (R), la cual es una predicción de la mejora de un carácter en la progenie, como efecto de aplicar selección genética en el rebaño (Blasco, 2021). Para la

EPP, la R deberá ser negativa, de tal manera que explique la reducción de la EPP de la progenie.

En Venezuela, son pocos los centros de cría vacuna, que implementa programas de mejoramiento genético basados en selección para caracteres reproductivos, por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue estimar la respuesta a la selección para EPP, en un rebaño de ganado Carora en Venezuela, con el propósito de poder predecir la mejora del carácter, como efecto de aplicar selección en el rebaño.

METODOLOGÍA

Se utilizaron 188 datos reproductivos en vacas Carora, de la finca tiburón blanco. La finca 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 de las vacas, por último, la finca está ubicada en el estado Barinas, municipio obispo, sector San José Obrero.

Unidad del ensayo

La unidad del ensayo está conformada por cada vaca con componente Carora con registro para EPP de la finca tiburón blanco.

Análisis estadístico

Para calcular la respuesta a la selección, se utilizó la siguiente fórmula matemática (Blasco, 2021):

$$R = h^2 i \sigma_p$$

Donde R es la respuesta a la selección para EPP, h^2 es la heredabilidad para EPP, i es la intensidad de selección para EPP y σ_p^2 es la varianza fenotípica. Para calcular i se usó la siguiente fórmula matemática (Vilela, 2014):

$$i = \frac{S}{\sigma_p}$$

Donde S es el diferencial de selección que viene definido como (Gutiérrez, 2010):

$$S = \bar{y}_i - \mu$$

Donde $\bar{y}_i$ es la media del grupo seleccionado y μ es la media general del rebaño. Para calcular

la media de las hijas en la siguiente generación, se utilizó la siguiente formula:

$$\bar{y}_{progenie} = R + \mu$$

Donde $\bar{y}_{progenie}$ es la media de las progenies como efecto de la selección. Para el cálculo de h^2 se utilizó el siguiente modelo estadístico lineal de efectos mixtos:

$$y = Xb + Zs + e$$

Donde y es el vector de datos para EPP, X es una matriz de incidencia que relaciona los datos con efectos fijos, b es un vector de predicciones para los efectos fijos (año de nacimiento y componente racial), Z es una matriz de incidencia que relaciona los datos con el efecto aleatorio del toro, s es un vector de predicciones desconocidas para cada toro y e es un vector de residuales. Los componentes de varianza fueron calculados usando el método REML (Patterson y Thompson, 1971) bajo un algoritmo sin derivados POWELL (Boldman y col, 1995). Por último, la formula usada para calcular h^2 fue (Pérez, 2024):

$$h^2 = \frac{4\sigma_s^2}{\sigma_p^2}$$

Donde σ_s^2 es la varianza entre toros y $\sigma_p^2 = \sigma_s^2 + \sigma_e^2$ siendo σ_e^2 la varianza residual.

Para calcular el componente de proporción ambiental, se utilizó la siguiente formula (Román y col, 2010):

$$e^2 = \frac{\sigma_{ev}^2}{\sigma_p^2}$$

Donde e^2 es el coeficiente de proporción ambiental y σ_{ev}^2 es la varianza ambiental. El componente de varianza σ_{ev}^2 se calcula usando la diferencia entre σ_p^2 y σ_a^2 por lo tanto, la fórmula para σ_{ev}^2 es (Román y col, 2023):

$$\sigma_{ev}^2 = \sigma_p^2 - \sigma_a^2$$

RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan las estadísticas descriptivas para la variable EPP:

Tabla 1. Estadísticas descriptivas para EPP

Variable	N	Media	DE	CV	EE
EPP	188	1161.87	203.27	17.49	14.82

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

La media de EPP encontrada fue de 1161.87 ± 203.27 días, por lo cual, las hembras tienen su primer parto aproximadamente a los 3.18 años, el CV es de 17.49%, lo que evidencia la homogeneidad de la data con respecto de la media, por lo tanto, la media es representativa de la EPP de las hembras, por lo tanto, la mayoría de los animales en el estudio tienen una media para EPP similar a los 1161.87 días.

En la Tabla 2 se presentan los componentes de varianza, heredabilidad y componentes de proporción ambiental para la variable EPP:

Tabla 2. Componentes de varianza, heredabilidad y coeficiente de proporción ambiental para EPP

Estimador	Valor
σ_s^2	0.40853
σ_e^2	6.4360
σ_a^2	1.63412
σ_{en}^2	5.21038
σ_p^2	6.8445
h^2	0.238
e^2	0.761

La heredabilidad para EPP fue de 0.238, lo que cae en el rango de una heredabilidad baja, por lo tanto, la variación existente en el EPP de los

Programas utilizados

Para calcular los componentes de varianza se usó el programa WOMBAT-REML (Meyer, 2007) y para calcular las estadísticas descriptivas en programa infostat.

animales, solo es atribuible a la varianza aditiva en un 23.8%, esto indica que las diferencias en la EPP de las hembras, se pueden heredar, pero solo en una proporción del 23.8%, por lo tanto, para mejorar lograr tasas de mejora genética aceleradas, se deberán intentar disminuir el intervalo generacional lo mejor posible. El valor del coeficiente de proporción ambiental fue de 0.761, lo que evidencia que la varianza ambiental causa un 76.1% de la variación en la EPP en esta población de animales, por lo tanto, los efectos ambientales causan mayor efecto en la variación de la EPP.

En la tabla 3 se presentan la respuesta a la selección, la media de la progenie del grupo seleccionado, la intensidad de selección, y el diferencial de selección para EPP:

Tabla 3. Respuesta a la selección, la media de la progenie del grupo seleccionado, la intensidad de selección, y el diferencial de selección para EPP

Parámetro	Valor
Años	2020-2024
n	89
μ	1159.55
n_i	80
$\bar{y}_i$	1129.66
h^2	0.238
σ_p^2	6.8445
s	-29.89
i	-11.42496
R	-7.1138
$\bar{y}_{progenie}$	1152.436

La respuesta a la selección estimada fue de -7.1138 días, es decir, que el efecto de la selección en la EPP es una reducción de 7.1138 días en una generación, por lo tanto, se puede mejorar el

carácter vía genética. La media estimada para la EPP de la progenie fue de 1152.436 días, lo que equivale a 3.157 años, mostrando la mejora en cuanto a la precocidad de las hembras en esta población de animales. Ante la baja heredabilidad (23.8%), la mejorar de la EPP de las hembras dependerá del valor del diferencial de selección, es decir, a mayor presión de

selección, las respuestas serán más favorables para la característica, por otra parte, además de mejorar el valor del diferencial de selección, como estrategia para lograr tasas aceleradas de mejora genética para EPP, el intervalo generacional deberá ser reducido en su menor expresión posible.

DISCUSIÓN

Según Acosta y Baldovino (Acosta y Baldovino, 2003), en ganado vacuno doble propósito, la media de EPP es de 1109.6 días, lo que corresponde a 3.04 años, aunque en este estudio en ganado Carora, la media es un poco mayor, sigue estando muy cercana a la del ganado doble propósito. Utrera y col (Utrera y col, 2013) estimaron la heredabilidad de EPP en ganado Indubrasil, encontrando un valor de $0,39 \pm 0,196$, la cual es mayor a la heredabilidad encontrada en este estudio, esto puede deberse a que, en la mayoría de las características zootécnicas, la heredabilidad es influenciada por el ambiente y por la variación aditiva que exista en las poblaciones estudiadas. En contraste con otras características reproductivas, la EPP posee una heredabilidad considerablemente mayor, se

han reportado heredabilidades para caracteres relacionados con la fecundidad como intervalo entre partos (IEP) menores al 5%, en ganado vacuno, por ejemplo, en el ganado pardo suizo en Venezuela se han reportado un valor de heredabilidad del 5% (Quintero y Gil, 2009), que es muy inferior al reportado para EPP en este estudio, en el ganado Carora Venezolano se han reportado repetibilidades (que es el límite de la heredabilidad) para IEP de 5% (Pérez y col, 2024), lo que implica que la heredabilidad varía entre el 1% y el 5% máximo, un valor menor al encontrado en este estudio para EPP. La notoria diferencia que existe en los porcentajes de heredabilidad, permite encontrar progresos genéticos anuales para EPP más acelerados con respecto a otras características reproductivas.

CONCLUSIONES

La heredabilidad para EPP es baja, pero es posible encontrar respuestas a la selección para la característica, incrementando el número de animales descartados en el proceso de selección,

es decir, disminuyendo (para el caso de EPP) el diferencial de selección, por lo tanto, se puede concluir, que el carácter EPP puede mejorarse genéticamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, M & Baldovino, M. (2003) *Estimación de la heredabilidad de la edad al primer parto en ganado vacuno en el sistema doble propósito tropical en la hacienda El Rosario* Toluviéjo, Sucre. Tesis de grado; universidad del sucre, facultad de ciencias agropecuarias. 40pp.
- Blasco, A. (2021). *Mejora genética animal*. Editorial síntesis.
- Boldman, K. G., L. A. Kriese, L. D. Van Vleck, C. P. Van Tassell and S. D. Kachman. (1995). *A Manual for Use of MTDFREML. A Set of Programs To Obtain Estimates of Variances and Covariances* [DRAFT]. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.
- González, S (2001). *Reproducción Bovina*. Zulia. Venezuela. GIRAZ. (1) 201pp.
- Gutiérrez, P. (2010). *Iniciación a la valoración Genética Animal. Metodología adaptada al EEES*. Editorial Complutense.
- Meyer K. (2007). WOMBAT: a tool for mixed model analyses in quantitative genetics by restricted maximum likelihood (REML). *Journal of Zhejiang University science B* 8(11):815-821.

- Patterson, H y Thompson, R. (1971). Recovery of Inter-Block Information When Block sizes are Unequal. *Biometrika*, 58, 545-554.
- Pérez, J. (2024). *Estadística aplicada al mejoramiento genético animal*. Zulia, Venezuela. Fondo editorial Rafael Urdaneta.
- Pérez, J. Jiménez, E. Morales, D. (2024). Repetibilidad del Intervalo entre Parto en Ganado Caroraen Venezuela. *RECITIUTM*. 10(2).
- Quintero, G y Gil, M. (2009) Factores genéticos y ambientales que afectan el comportamiento productivo de un rebaño pardo suizo en el trópico. 2. Intervalo entre partos y su relación con la producción de leche. *Revista científica*, 19(1): 77-83.
- Román, R. Aranguren, A. Villasmil, Y. Yáñez, L. y Soto, E. (2010). Análisis de la fertilidad al primer servicio en novillas doble propósito bajo un modelo animal. *Revista Científica FCV-LUZ*. 20(4): 383-389.
- Román R, Aranguren J, Garcidueñas R, Gómez B, Nicanor A, Carrera E, Soto E (2023). Asociación entre características reproductivas y producción de leche, en novillas mestizas. *Revista ESPAMCIENCIA*. 14(2): 63-70.
- Utrera, Á. Hernández, V. Amezcua, E. Zárate, J. (2013) Heredabilidad de características reproductivas de vacas indubrasil. *Agronomía mesoamericana* 24(2):293-300.
- Vilela, J. (2014). *Mejoramiento genético animal en animales domésticos*. Lima, Perú. Editorial Macro.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.



DERECHOS DE AUTOR

Pérez González, J. R., & Jiménez Quintero, E. J. (2025)



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0, que permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.



El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en esta publicación es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la revista.