

Análisis descriptivo de parámetros reproductivos en un sistema de doble propósito en trópico

Descriptive analysis of reproductive parameters in a dual-purpose system in the tropics

Lammoglia-Villagómez Miguel Ángel, Chagoya-Fuentes Jorge Luis, Sánchez-Montes Daniel Sokani, Cabrera-Núñez Amalia, Santamaría-Pérez Diana Lizeth

Universidad Veracruzana, Campus Tuxpan. Carretera Tuxpan-Tampico km 7.5, Tuxpan, Veracruz, México. C.P. 92800.

NOTA SOBRE LOS AUTORES

Lammoglia-Villagómez Miguel Ángel: mlammoglia@uv.mx,  <https://orcid.org/0000-0002-2958-0518>

Chagoya-Fuentes Jorge Luis: jochagoya@uv.mx,  <https://orcid.org/0000-0001-5139-6322>

Sánchez-Montes Daniel Sokani: danisanchez@uv.mx,  <https://orcid.org/0000-0001-6316-2187>

Santamaría-Pérez Diana Lizeth: zs17007483@estudiantes.uv.mx

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación. Remita cualquier duda sobre este artículo a Chagoya-Fuentes Jorge Luis.

RESUMEN

Los sistemas de producción bovino basan su eficiencia principalmente en la reproducción. El objetivo fue evaluar los principales parámetros reproductivos en una Unidad de Producción Pecuaria (UPP) con un sistema de Producción Bovina de Doble Propósito en la zona norte de Veracruz. Se utilizó la información reproductiva: Días Abiertos (DA), Número de Servicios por Concepción (SPC) e Intervalo entre Partos (IEP) de 295 vacas cruzadas (*Bos taurus x Bos indicus*) durante tres años. Se realizaron tres tipos de análisis utilizando STATISTICA 7: En el primer análisis (tradicional), los parámetros fueron obtenidos de las vacas que parieron, quedaron gestante y

Recibido: 08/01/2023

Aceptado: 24/04/2023

Publicado: 01/07/2023



Copyright © 2023 Lammoglia-Villagómez Miguel Ángel, Chagoya-Fuentes Jorge Luis, Sánchez-Montes Daniel Sokani, Cabrera-Núñez Amalia y Santamaría-Pérez Diana Lizeth.
Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

volvieron a parir (66.7%, n=190). El 31.6% de las vacas tuvieron 4 o más servicios, DA=181.24±117.0; SPC=2.93±2.3, IEP=469.44±117.6 días. En el segundo análisis, se realizó una proyección de gestación de las vacas que parieron pero que no pudieron gestarse (33.3% del hato) y los parámetros se deterioraron aún más (P<0.05), DA=216.24±117.0 e IEP= 482.6±66.3 días. En el tercer análisis se descartaron todas las vacas de 6 y más servicios y los parámetros mejoraron (P<0.05, DA=192.24±55.0 e IEP=482.6±66.3 días. En conclusión, los principales parámetros reproductivos de esta UPP de doble propósito bajo condiciones tropicales fueron poco eficientes. Sin embargo, si se considera un máximo de cinco servicios para que queden gestantes, los parámetros reproductivos mejoran considerablemente. Debido a lo anterior, se recomienda no solo llevar datos reproductivos, sino también analizarlos rutinariamente, para identificar a las vacas problema y poder tomar así, las mejores decisiones en el momento adecuado.

Palabras clave: Parámetros Reproductivos, Sistemas de Doble Propósito, Trópico.

ABSTRACT

Bovine production systems base their efficiency mainly on reproduction. The objective was to evaluate the main reproductive parameters in a Livestock Production Unit (UPP) with a Dual Purpose Bovine Production system in the north of Veracruz. Reproductive information was used: Days Open (DA), Number of Services per Conception (SPC) and Calving Interval (IEP) of 295 crossbred cows (*Bos taurus* x *Bos indicus*) for three years. Three types of analyzes were performed using STATISTICA 7: In the first (traditional) analysis, the parameters were obtained from cows that calved, became pregnant and calved again (66.7%, n=190). 31.6% of the cows had 4 or more services, DA=181.24±117.0; SPC=2.93±2.3, IEP=469.44±117.6 days. In the second analysis, a gestation projection was made for the cows that calved but could not get pregnant (33.3% of the herd) and the parameters deteriorated even more (P<0.05), DA=216.24±117.0 and IEP= 482.6±66.3 days. In the third analysis, all cows with 6 and more services and they still open were discarded, and the parameters improved (P<0.05, DA=192.24±55.0 and IEP=482.6±66.3 days. In conclusion, the main reproductive parameters of this dual-purpose in this UPP under tropical conditions were not very efficient. However, if a maximum of five services are considered, the reproductive parameters improve considerably. Due to the above, it is recommended not only to keep reproductive data, but also to analyze them routinely, to identify the problem cows and thus be able to make the best decisions at the right time.

Keywords: Reproductive Parameters, Dual Purpose Systems, Tropics.

INTRODUCCIÓN

La ganadería en México es una actividad agropecuaria significativa y tiene un inventario de casi de 36 millones de cabezas de ganado bovino y ocupa más del 50.0% del territorio nacional (Gobierno de México, 2022). En América Tropical, se estima que aproximadamente el 78.0% de la población bovina, se maneja sistema de doble propósito que, se caracteriza por la producción de leche, la producción de becerros que se venden al destete y venta de vacas de desecho (Macedo *et al.*, 2003). Este sistema de producción aporta el 40.0% de la producción de leche (Rivas y Holmann, 2002). En México, el ganado de las regiones tropicales proporciona el 20.0% y el 44.0% de la leche y la carne consumida, respectivamente (SAGARPA 2006). El estado de Veracruz tiene la mayor población de bovinos de México con un inventario de 4, 549, 067 de cabezas que representan el 12.6% del inventario nacional (Gobierno de México, 2022) y se destinan 3.3 millones de hectáreas, o sea el 50% de la superficie del estado a la producción de bovinos. En Veracruz, al igual que en la mayor parte de México y Latinoamérica, el principal sistema de producción de bovinos es el doble propósito.

Los sistemas de producción de doble propósito en las regiones tropicales de México están destinados a producir carne y leche a bajo costo, pero también tienen un valor agregado, es decir, un esquema generador de mano de obra. Sin embargo, la eficiencia de producción en los sistemas bovinos tanto en la producción de leche, producción de becerros y de doble propósito está basada principalmente en la reproducción (Galvão *et al.*, 2013), de tal manera que si los parámetros reproductivos son deficientes también lo será la rentabilidad. En sistemas de doble propósito, los parámetros reproductivos son bajos y es común encontrar ganaderías con un intervalo de partos de 18 a 30 meses (Stroebe, 2011). Es decir, que solo el 60.0% de las vacas paren cada 365 días. Las pérdidas son cuantiosas y resulta difícil que estas ganaderías obtengan ganancias. Torres *et al.*, (2020) reportaron que, una vaca de doble propósito que no parió durante un año representó una pérdida para el productor de US \$359.00 ± 11.72 y si el 40.0% de ellas no parió, las cifras se acumulan rápidamente. El objetivo del estudio es identificar, analizar y proponer soluciones a las causas y los múltiples factores que afectan los bajos parámetros reproductivos en ganaderías de doble propósito en trópico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en una Unidad de Producción, ubicada en el km 12.5 en la carretera Naranjos – Tamiahua, Veracruz. Esta ubicación se encuentra a 10 metros sobre el nivel del mar,

en las siguientes coordenadas 21° 18' 26.03 N y 97° 36' 35.50''O. Tiene un clima cálido subhúmedo con una temperatura de 23.6° C y una precipitación de 1,289.7 mm.

Para evaluar los valores reproductivos del hato, se tomaron en cuenta la información de 295 vacas durante tres años consecutivos, dónde la información se obtuvo de los registros individuales. Las vacas se manejaron en un sistema de rotación intensiva (100m²/vaca/día con 82 divisiones) de pastos tropicales principalmente de pasto *Brachiaria brizantha* y estrella de áfrica mejorado (*Cyododon plectostachyus*) y agua limpia a libre acceso. Durante la ordeña a las vacas se les suplementó con un alimento balanceado de 18% de proteína cruda (1kg de alimento por cada 3-4 litros de leche producida), 100 grs de grasa de sobrepeso y 250 grs de sal mineral de Tecnofos 4:40 MNA (Proteína cruda 40.0%; fósforo 4.0% y sodio 4.7%) y 100 grs de sal mineral microfos 12 MNA (12.0% de fósforo, calcio 11.5%, magnesio 0.6%, potasio 1.6%, manganeso 2,160 ppm mín, zinc 2,850 ppm mín, hierro 580 ppm mín, cobre 1,100 ppm mín, iodo 102 ppm mín, cobalto 13 ppm mín, selenio 9 ppm mín, vitamina A 220,000 UI/kg mín, vitamina D3 24,500 UI/kg mín, Vitamina E 30 UI/kg mín.).

Después del parto y una vez que el becerro consumió el calostro, las crías fueron separadas de sus madres y pasaron a desarrollarse por separado en una unidad de crianza artificial. Las vacas retornaron al grupo de ordeña. Todas las vacas nacieron y se desarrollaron en la misma unidad de producción donde se realizó el estudio. Los vientres tenían una composición genética de *Bos taurus* (Holstein y suizo americano) y *Bos indicus* (Brahman) en diferentes porcentajes.

Las vacas fueron ordeñadas en una sala tipo paralelo con 16 unidades al centro. Se ordeñaban dos veces al día, con un horario de 6:00 am y 5:00 pm, con pre-sellado, ordeño y secado de cada pezón.

Las hembras en etapa reproductiva, se manejan bajo dos sistemas: A) Montal Natural (MN) y B) Inseminación Artificial (IA). La salud del aparato reproductor de las vacas era evaluada por un MVZ especialista dentro de los primeros 20 días postparto. Había un monitoreo continuo en las vacas con patologías (retención de placenta, metritis y/o endometritis) y se les administró tratamiento adecuado a la patología. Las vacas con alguna patología se continuaban revisando una vez a la semana hasta que la vaca era diagnosticada como sana.

Se registraba cada servicio y diagnóstico de las vacas de manera individual. El diagnóstico de gestación se realizó vía palpación rectal por un MVZ con experiencia en reproducción y se realizó a los 45 días después de realizado el servicio. En el caso de las crías destetadas, los machos son

destinados para venta y las hembras para recría, dónde, hasta que alcanzaban el peso ideal (340 kg) se iniciaba su empadre.

La información recopilada se registró en: hojas de registro para los registros reproductivos del mes, computadora personal, el uso del programa Microsoft Excel y para el análisis estadístico se realizó utilizando el programa STATISTICA 7.

Primer análisis. Se realizó un análisis descriptivo de los parámetros reproductivos que se pudieron obtener fueron: 1) Días abiertos, 2) Servicios por concepción, e 3) Intervalo entre partos. Sin embargo, debido a que en este tipo de análisis solo se puede incluir las vacas que parieron, quedaron gestantes y volvieron a parir se realizó un segundo análisis.

Segundo análisis. Para obtener información de las vacas que no quedaron gestantes nuevamente (Vacas vacías) pero que si estaban presentes en el hato. Se consideró una media 2.9 servicios por concepción que se tuvo en la UPP y se les realizó lo siguiente: 1.- vientres con un servicio y vacías se añadió 1.9 (servicios por concepción) x 21 días (un ciclo) = 39.9 + 21 días = 60.9 días abiertos extras de lo que ya tenían. 2.- vientres con dos servicios se añadió 0.9 x 21 días = 18.9 días extras de los que ya tenía de días abiertos. 3.- vientres con 3, 4 y 5 servicios se añadieron tres ciclos de 21 días (63 días). 4.- vientres con 6 o más servicios se añadió 90 días extras de los días abiertos que ya tenía.

La decisión de añadir estos valores a las vacas vacías es para poder considerarlas en el análisis de los parámetros reproductivos, ya que en el análisis tradicional solo consideran las vacas que paren, quedan gestantes y vuelven a parir, es decir, las vacas fértiles, pero consideramos que en el hato también hay vacas que no son tan fértiles y se necesita considerar los valores de estas vacas que son menos fértiles e ineficientes en el análisis de datos para obtener parámetros mas reales.

Debido a que se detectaron varias vacas con un gran número de servicios (hasta 13 servicios) y poder demostrar al productor que es necesario identificarlas y eliminarlas, se realizó un análisis de los parámetros reproductivos quitando las vacas de 6 a más servicios.

RESULTADOS

Antes de iniciar a describir los resultados obtenidos de este estudio, es importante mencionar que los principales parámetros reproductivos que se reportan en la literatura, están basados en las vacas que paren, vuelven a quedar gestantes y vuelven a parir. En este estudio, se utilizó un total de 295 vacas en un periodo de tres años completos. Cabe destacar que, esta primera parte de los

resultados se basa en 190 vacas que, quedaron gestantes y tuvieron otro o más partos. Se encontraron 10 vacas más gestantes para hacer un total de 200 vacas, pero éstas 10 vacas abortaron y no volvieron a parir, por lo que se redujo a 190 el análisis de los parámetros.

Después de realizar un análisis descriptivo (n=190) se encontró que, los rangos de los parámetros reproductivos: a) Días abiertos, b) Número de servicios por concepción, e b) Intervalo entre partos, fue muy grande y el único rango pequeño que se encontró fue días de gestación (Tabla 1).

Tabla 1. Principales parámetros reproductivos de vacas de doble propósito en condiciones tropicales (solo vacas que volvieron a parir, n=190).

Parámetro reproductivo	Valor	Rango
Días abiertos	181.24 ± 117.0 días	31.0 – 612.0 días
Número de servicios por concepción	2.93 ± 2.3	1.0 – 13.0
Intervalo entre Partos	496.44 ± 117.6 días (15.4 meses)	312.0 – 902.0 días (10.2 – 29.6 meses)
Días de gestación	288.19 ± 4.25 días	273.0 – 297.0 días

En la segunda parte, en los resultados se incluyeron de las vacas vacías ya que representaban el 33.3% del hato y no se incluían en el análisis descriptivo por estar vacías. A las vacas vacías se les asignó un número de servicios por concepción, de acuerdo a los valores de la UPP y una proyección de gestación de 288.19 ± 4.25 días que, fue un valor obtenido y con estos valores se obtuvo el parámetro intervalo entre partos proyectado. Los resultados con los valores proyectados incrementan ($P < 0.05$), los parámetros como lo son días abiertos e intervalo entre partos, así como también los rangos los parámetros (Tabla 2).

Tabla 2. Principales parámetros reproductivos de vacas de doble propósito en condiciones tropicales (incluyendo vacas vacías proyectadas a volver a parir n=285).

Parámetro reproductivo	Valor	Rango
Días abiertos	216.24 ± 117.0 días	31.0 – 896.0 días
Número de servicios por concepción	2.9 ± 2.3	1.0 – 13.0
Intervalo entre Partos	507.2 ± 117.6 días (16.6 meses)	312.0 – 1,184.0 días (10.2 – 38.8 meses)

Por último, en estos resultados se incluyeron vacas gestantes y vacías hasta 5 servicios. Es decir, se excluyeron las vacas consideradas “problemas”, debido al número de servicios que puede ser un estándar en muchas UPP y los parámetros se mejoraron ($P < 0.05$), considerablemente de acuerdo con los parámetros en la tabla 2. Quitando las vacas de 6 o más servicios se redujeron los días abiertos, número de servicios por concepción e intervalo entre partos (Tabla 3).

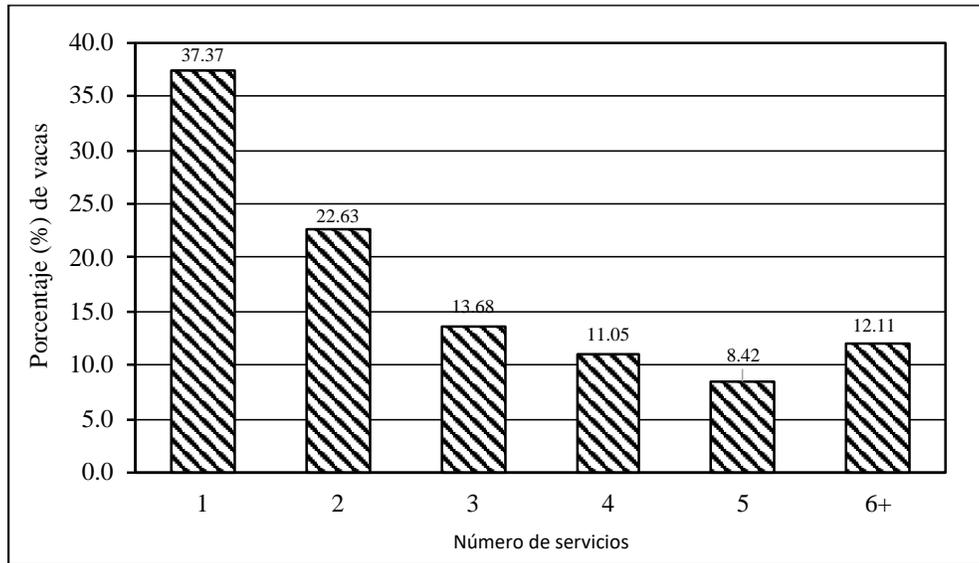
Tabla 3. Principales parámetros reproductivos de vacas de doble propósito en condiciones tropicales gestantes y vacías (n=262).

Parámetro reproductivo	Valor	Rango
Días abiertos	192.24 ± 55.0 días	33.0 – 775.0 días
Número de servicios por concepción	2.3 ± 1.2	1.0 – 5.0
Intervalo entre Partos	482.6 ± 66.2 días (15.8 meses)	312.0 – 1,063.0 días (10.2 – 34.8 meses)

El número de servicios por concepción también es un parámetro de suma importancia y, por lo tanto, debe señalarse; ya que, en la distribución se presenta un alto porcentaje de vacas que tienen más de 4 servicios (31.6%) y así también, el porcentaje de 5 servicios es alto (Figura 1); es decir, que en esta UPP 1 de cada 5 vacas se llevará más de 5 servicios para poder quedar gestante.

El porcentaje de las vacas de acuerdo al número de servicios por concepción se obtuvo mediante del cálculo de 190 vacas que se sirvieron, dividiéndose de acuerdo al número de servicios para lograr la preñez. De 190 vacas que se sirvieron, solo 70 vacas quedaron preñadas, obteniendo un porcentaje de 37.37% de fertilidad al primer servicio. De las 120 que no preñaron al primer servicio, solo 43 preñaron dando un 22.63% de fertilidad en el segundo servicio; de los 77 vientres sobrantes del segundo servicio, solo 26 preñaron con un 13.68% de fertilidad al tercer servicio; seguido de, 51 vacas sin preñar del tercer servicio 21 resultaron preñadas, representando un 11.05% de fertilidad al cuarto servicio; posteriormente, de las 30 no preñadas, 16 preñaron con un 8.42% de fertilidad al quinto servicio y el resto, demostró 12.11% de fertilidad con seis o más servicios.

Figura 1. Distribución del porcentaje de vacas de doble propósito en condiciones tropicales por el número de servicios por concepción.



DISCUSIÓN

La eficiencia de producción en sistemas de doble propósito está basada en la reproducción (Galvão, *et al.*, 2013). En este estudio, los resultados de los principales parámetros reproductivos que se investigaron (Días abiertos, número de Servicios por Concepción e Intervalo entre Partos) y haciendo énfasis en que, solo se utilizaron los registros de las vacas que parieron, quedaron gestantes y volvieron a partir; hecho el análisis, los resultados están muy lejos de ser parámetros de una UPP eficiente. Agregando a lo anterior, Sánchez (2018) menciona que, los días abiertos recomendados para que una unidad de producción pecuaria sea eficiente y rentable debería tener un máximo de 110.0 días y añadió también que, un promedio mayor de 140 días representa una problemática en la productividad y efectividad y podrá verse reflejada a futuro. Así mismo, el número de servicios por concepción e intervalo entre partos destacó un promedio de 1.7 y un máximo de 13 meses, respectivamente; por ende, estas cifras son por debajo de las encontradas en este estudio.

La media de intervalo entre partos encontrada en el estudio es similar a los resultados publicados por Mejía *et al.*, (2016) donde, registró un promedio de 496.9 ± 4.7 días en vacas primíparas. En el sureste de México, Torres (2020) realizó un estudio donde encontró una media de IEP 578 ± 5.50 días (18.9 meses). Otros autores que difieren debido a que han topado con intervalos entre partos en sistemas de producción de doble propósito de 691.0 días (22.7 meses) y en sistemas de producción de carne de 703.0 días. (23.0 meses). Según Magaña *et al.*, (2002), en el trópico

mexicano el rango de IEP está entre 433.0 días (14.2 meses) y 452.0 días (14.8 meses) en vacas criollas y cebú. Vinculado a esto, Hernández (2011) mencionó que, si se prolongan los días, va a producir tanto pérdidas económicas como reducción en la vida reproductiva y en el número de partos.

El promedio de número de Servicios por Concepción (2.93 ± 2.3) reportado en este estudio está lejos del valor óptimo, pero guarda una estrecha relación con la serie de estudios de diferentes zonas tropicales de México reportados por Sánchez (2010); dicho brevemente, en Paso del Toro, Veracruz se reportaron índices de 2.3 SPC en vacas Holstein y 3.4 en vacas Suizo Pardo (Flores, 1979). En el Municipio de Tlapacoyan, Veracruz, en vacas cebú, criollas y cruzadas fue de 2.63, 1.78 y 1.50 servicios, respectivamente (Escobar *et al.*, 1982) y, en la zona norte del estado de Veracruz con 2.5 servicios por concepción (Gómez, 1988). La variabilidad puede ser indicador de que existe un problema en la fertilidad de la hembra y/o toro, mala técnica al inseminar, poca eficiencia en la detección de celos y, sobre todo, el manejo inadecuado del hato. Cuando se habla de manejo ineficiente, se refiere a que los productores no desechan las vacas de manera rutinaria, por no llevar un adecuado registro para la valoración y desempeño reproductivo para una mejor toma de decisión y/o por seguir dando oportunidades a las vacas poco eficientes y/o nada rentables. De tal manera que, a través de los años se incrementa el número de estas vacas con un prolongado número tanto de días abiertos como de servicios; y, se refleja en la eficiencia reproductiva y los parámetros reproductivos, dónde, por supuesto afectará la rentabilidad de las unidades de producción pecuaria.

El valor promedio de días de gestación encontrados en el estudio fue de 288 ± 4.25 días que, de acuerdo a la heterosis de las vacas está en un rango normal, es posible que, factores como la raza influya en este parámetro (Sánchez, 2018). Existen diferencias en la duración de la gestación con respecto a la raza, puede variar de 261 días en razas *Bos taurus*, de tallas pequeñas hasta 295 días en razas cebuinas y de talla grande, así también se ha reportado que la heterosis de cebú con suizo americano y cebú con Holstein pueden tener gestaciones de 290 a 292 días (Hakoueu *et al.*, 2021).

La fertilidad al primer servicio (37.37%), segundo servicio (22.63%), tercer servicio (13.68%), cuarto servicio (11.05%), quinto servicio (8.42%) y seis o más servicios (12.11%) de la unidad de producción pecuaria resultan similares a los valores del estudio de Morales (2000), donde encontró un valor similar en el porcentaje de vacas de primer servicio y vacas repetidoras (34.4 y 34.6%, respectivamente), por lo que dedujo que, es común encontrar baja fertilidad al presentar el primer

servicio; e infiere que, al momento de ser servidas es probable que ya hayan tenido menos ciclos estrales previos. Del mismo modo, otro estudio de Castro (2018), de un total de 797 servicios (n= 1-5 servicios) de 99 vacas, solo 346 resultaron gestantes, por lo que concluyó que no tuvo un efecto significativo, pero que si es necesario servir cuando se presente el primer celo. La baja efectividad de preñez se ve reflejado en la repetibilidad de ciclos, por lo que hace que aumente tanto el número de servicios como el porcentaje de preñez, y es necesario resaltar que, prolonga el intervalo entre partos y causa pérdidas económicas.

Debido a que, en este estudio y la mayoría de los estudios de parámetros reproductivos, solo se basan en vacas que paren, quedan gestantes y vuelven a parir, se realizó un análisis en que se consideraron además de las vacas que volvieron a partir a las vacas que quedaron vacías y los resultados fueron todavía más bajos, es decir, los parámetros reproductivos empeoraron (días abiertos 216.24 ± 117.0 días; número de servicios por concepción 2.9 ± 2.3 ; intervalo entre partos 507.2 ± 117.6 (16.6 meses).

Finalmente, para hacer propuestas prácticas a los productores, se realizó un análisis quitando las vacas de 6 o más servicios, donde los resultados mejoraron (días abiertos 192.234 ± 55.0 días, número de servicios por concepción 2.3 ± 1.2 ; intervalo entre partos 482.6 ± 66.3 días (15.8 meses). Aun así, los parámetros siguen por arriba de los sugiere Sánchez (2018). Tal vez se pueda realizar otro análisis con vacas solo de cinco o menos servicios para así determinar el máximo de servicios y obtener con ello, valores apropiados y que, las unidades de producción de doble propósito sean eficientes y rentables.

CONCLUSIÓN

Los principales parámetros reproductivos de esta unidad de producción pecuaria de doble propósito bajo condiciones tropicales resultaron bajas y, por lo tanto, poco eficientes. A partir de esto, se consideró un máximo de cinco servicios para que quedaran gestantes, y con esto los parámetros reproductivos mejoran considerablemente.

Los resultados de este estudio también indican que se mantienen en el hato de doble propósito vacas con un número de días abiertos muy prolongados y un gran número de servicios, bajando la eficiencia general del hato y volviéndolo menos rentable. Es recomendable que se lleven registros en los sistemas de producción de doble propósito en condiciones tropicales y también se analicen estos datos y se tomen decisiones para eliminar estas vacas y/o cambiar el manejo y mejorar los parámetros reproductivos que a u vez impactan la eficiencia y rentabilidad de la unidad de producción pecuaria.

LITERATURA CITADA

- Castro-Álvarez, D.J., García-Salas, M.E.C., Rodríguez-Franco, G. y Ruiz-Figueroa, E. 2018. Condición corporal y su relación con la producción de leche y el número de servicios por preñez en vacas Holstein. *Anales Científicos*, 79(2): 473-476. <https://doi.org/10.21704/ac.v79i2.1258>
- Escobar, F., Fernández, S. y Jara, S. 1982. Memorias de la reunión de investigación pecuaria en México 1982. Comportamiento reproductivo en vacas cebú, criollas y cruzadas en trópico húmedo. Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de México: 661-665.
- Galvão, K.N., Federico, P., De Vries, A. y Shcuenemann, G.M. 2013. Economic comparación of reproductive programs of dairy herds using estrus detection, timed artificial insemination, of a combination. *Journal of dairy science*, 96(4):2681-2693. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5982>
- Gobierno de México. 2022. Bovinos carne y leche. Población ganadera (cabezas) 2021. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). pp 23-30.
- Gómez, V. 1988. Parámetros reproductivos del Ganado Cebú de registro en la zona norte del estado de Veracruz. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz, México.
- Hakoueu, F., Tantanja N.A. y Tchoumboué, H.B. 2021. Gestation length and age at first calving of crossbred cows in Cameroon. *Veterinaria* 70:74-84. <https://doi.org/10.51607/22331360.2021.70.1.73>
- Hernández, B.A.A., Silveira, P.E.A., Contreras, N.A., Pérez, V.Y. y Vallejo, G.J. 2011. Intervalos Interpartales, total de partos y duración de la vida reproductiva en vacas mestizas Siboney en Cuba en una empresa ganadera. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 12(11):1-8. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63622049006>
- Macedo, R., Galina, M.A., Zorrilla, J.M., Palma, J.M. y Pérez, G.J. 2003. Análisis de un sistema de producción tradicional en Colima, México. *Archivos de Zootecnia*, 52(200):463-474. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49520005>
- Magaña, J.G., Delgado, R. y Segura, J.C. 2002. Factores ambientales y genéticos que influyen en el intervalo entre partos y el peso al nacer del ganado Cebú en el sureste de México. *Revista Cubana de Ciencias Agrícola* 36:317-322. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193018080001.pdf>

- Mejía-Bautista, G.T., Magaña, J.G., Segura-Correa, J.C., Delgado, R. y Estrada-León, R.J. 2010. Comportamiento reproductivo y productivo de vacas *Bos indicus*, *Bos taurus* y sus cruces en un sistema de producción vaca: cría en Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 12:289-301. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93913070010>
- Rivas, L. y Holmann, F. 2002. Sistemas de doble propósito y su viabilidad en el contexto de los pequeños y medianos productores en América Latina Tropical in: Curso Internacional de Actualización en el Manejo de Ganado Bovino de Doble Propósito, Veracruz, México. CEIEGT: 1-38.
- SAGARPA. 2006. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de bovino en México 2006. Coordinación General de Ganadería, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- Sánchez, H.Z. 2018. Curso de Manejo Reproductivo de Ganado Lechero. INTAGRI, México 15:4-6.
- Stroebele, A., Swannepoel, F.J.C. y Pell A.N. 2011. Sustainable smallholder livestock systems: A case study of Limpopo Province, South Africa. *Livestock Science*. 139:186-190. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.03.004>
- Torres-Aburto, V.F., Domínguez-Mancera, B., Vázquez-Luna, D. y Espinosa, O.V.E. 2020. Cost f the calving Interval in tropical bovine production in southeastern Mexico. *Agro productividad* 13(7):45-51. <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1651>

Copyright © 2023 Lammoglia-Villagómez Miguel Ángel, Chagoya-Fuentes Jorge Luis, Sánchez-Montes Daniel Sokani, Cabrera-Núñez Amalia y Santamaría-Pérez Diana Lizeth.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumendelicencia - Textocompletodelalicencia](#)