



Reseña

Uso estratégico de la base forrajera en la producción estacional de leche bovina en la zona centro-oriental de Cuba.

Strategic use of the forage base in the seasonal production of bovine milk in the central-eastern zone of Cuba.

Servando Andrés Soto Senra ^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-0403-0480>

Raúl Victorino Guevara Viera ² <https://orcid.org/0000-0002-1084-3138>

Guillermo Emilio Guevara Viera ² <https://orcid.org/0000-0003-3832-9090>

* Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz. Cuba.

** Universidad de Cuenca. Ecuador.

* Autor para la correspondencia(email): sasotos2015@gmail.com

RESUMEN

Antecedentes: La región centro-oriental de Cuba ha sido escenario de diversos estudios para encontrar soluciones al déficit de disponibilidad y el manejo inadecuado de la base forrajera, por ser factores determinantes en los resultados productivos y la sostenibilidad de los sistemas.

Objetivo: Considerar cambios en las estrategias de manejo de la base forrajera a partir de un modelo de producción lechera en la región centro-oriental de Cuba.

Desarrollo: Se resumen algunos argumentos importantes basados en estudios previos acerca de las ventajas que reporta el cambio en la perspectiva de manejo de las áreas de pastoreo, de manera que su mayor producción de biomasa se utilice más eficientemente, haciendo coincidir este comportamiento con los picos de producción de leche, particularmente en los meses de abril-agosto. Se tuvieron en cuenta diferentes escenarios y formas de producción, donde todos ellos coinciden en que funcionan sobre la base de mínimos recursos y su mayor perspectiva es la de mejorar el aprovechamiento y uso racional de sus recursos naturales y locales.

Como citar (APA)

Soto Senra, S., Guevara Viera, R., & Guevara Viera, G. (2020). Uso estratégico de la base forrajera en la producción estacional de leche bovina en la zona centro-oriental de Cuba. *Revista de Producción Animal*, 32(3). <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e3668>



©El (los) autor (es), Revista de Producción Animal 2020. Este artículo se distribuye bajo los términos de la licencia internacional Attribution-NonCommercial 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), asumida por las colecciones de revistas científicas de acceso abierto, según lo recomendado por la Declaración de Budapest, la que puede consultarse en: Budapest Open Access Initiative's definition of Open Access.

Conclusiones: Teniendo en cuenta tales posibilidades reales de los sistemas ganaderos en el territorio centro-oriental de Cuba, puede resultar que, al lograr implementar una estrategia estacional, se incremente la eficiencia bio-económica de la producción de leche, con limitada dependencia de insumos externos.

Palabras claves: época, pasto, producción animal, eficiencia (*Fuente: AIMS*)

Recibido: 10/10/2020

Aceptado: 1/11/2020

INTRODUCCIÓN

En América Latina, el sistema de pastoreo de ganado es el más importante, la producción de leche de vaca en los países tropicales juega un papel económico importante en la cadena productiva de los pequeños y medianos agricultores. Sin embargo, existen varios desafíos que estos productores deben enfrentar para mejorar la eficiencia productiva y reproductiva del hato. Uno de los factores más importantes es la nutrición de la vaca lechera que habita una temperatura ambiental elevada, radiación solar y alta humedad (De Almeida, 2018)

El pastoreo presenta una variedad de desafíos que incluyen el crecimiento variable e impredecible del pasto, menor ingesta diaria de pasto, menor producción por animal, menor eficiencia en el uso de nitrógeno y manejo ineficiente del pastoreo. Existen oportunidades para desarrollar enfoques novedosos para el manejo del pastoreo para enfrentar estos desafíos, incluida la aplicación de técnicas automatizadas para monitorear el comportamiento del pastoreo y la asignación de pastos, basadas en sensores remotos e imágenes hiperespectrales, para integrar el comportamiento animal con la asignación de pastos. Los avances en el fitomejoramiento también brindan rutas potenciales para mejorar el rendimiento animal al alinear los requisitos de los animales con el contenido nutricional del forraje. Las ventajas de la calidad de la leche (salud y naturalidad) atribuidas a los sistemas basados en pastos son reconocidas por consumidores exigentes y están siendo explotadas por grupos de productores y cadenas de supermercados (Wilkinson *et al.*, 2020).

Según Hernández-Castellano *et al.* (2018), la investigación futura sobre la fisiología del ganado lechero en los trópicos debe enfocarse en (1) subproductos para la nutrición animal con el fin de salvar la tierra para la producción de alimentos humanos, (2) alimentos nuevos y alternativos resistentes a sequías y altas temperaturas, (3) emisiones de metano, (4) estrés por calor y (5) trastornos metabólicos y estado inmunológico.

La región centro-oriental de Cuba, que incluye a las provincias de Camagüey y Ciego de Ávila, ha sido escenario de diversos estudios para encontrar soluciones al déficit de disponibilidad y el manejo inadecuado de la base forrajera, por ser factores determinantes en los resultados productivos y la sostenibilidad de los sistemas. Los primeros análisis acerca de la factibilidad de los sistemas lecheros estacionales, en la región centro oriental de Cuba, se realizaron por un grupo de investigadores de la facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Camagüey, que resultó el punto de partida para un gran número de estudios en diferentes escenarios de campo y modos de producción, existentes en Cuba.

La alternativa estacional para la producción de leche con aprovechamiento oportuno y racional de la más alta productividad de los pastos y forrajes en la etapa primavera-verano, representa una vía factible para lograr estos propósitos para el trópico bajo y la sierra, como lo demuestran diversos estudios a campo en los sistemas comerciales que presentan esta tendencia en sus pariciones (Guevara *et al.*, 2013). En la mayoría de esos trabajos, se tuvo en cuenta la ocurrencia espontánea de los partos en los diferentes meses del año, comparando aquellos casos donde ocurre una mayor estacionalidad con otros se producen de forma anárquica, con resultados prometedores en diferentes modos de producción, sea estatal, cooperativo o privado.

La presente revisión, tiene como objetivo considerar cambios en las estrategias de manejo de la base forrajera a partir de un modelo de producción lechera en la región centro-oriental de Cuba.

DESARROLLO

Argumentos claves para el manejo estacional de voluminosos.

La disponibilidad y uso de la materia seca son cuestiones que pueden ser determinantes en relación a la toma de decisiones, para realizar cambios en las estrategias de manejo y, posiblemente, la implementación de nuevas tecnologías.

En Camagüey se ha encontrado una diferencia acentuada en mayor producción de la época lluviosa mayo-octubre, lo cual es casi un patrón en el tipo de comportamiento de los sistemas por la mayor pluviosidad de esa época su marcado efecto sobre los pastos y forrajes, e incluso sobre el consumo total de alimentos y agua (Guevara *et al.*, 2004).

En tal sentido se puede apreciar el comportamiento de la curva de distribución de la producción promedio mensual de la hierba en la Cuenca de Jimagiayú (**Fig. 1**), donde es posible sugerir que se producen cuatro momentos importantes en el año en relación al crecimiento y la productividad del pasto: el primero, de abril a junio (inicio del periodo de máximo crecimiento de la hierba); segundo, de julio a septiembre (periodo de máximo rendimientos); tercero, de octubre a diciembre, donde declina rápidamente la velocidad de crecimiento de la hierba (momento final

del periodo de máximo crecimiento de la hierba) y cuarto, de enero a marzo, donde el crecimiento de la hierba es mínimo (Soto, 2010).

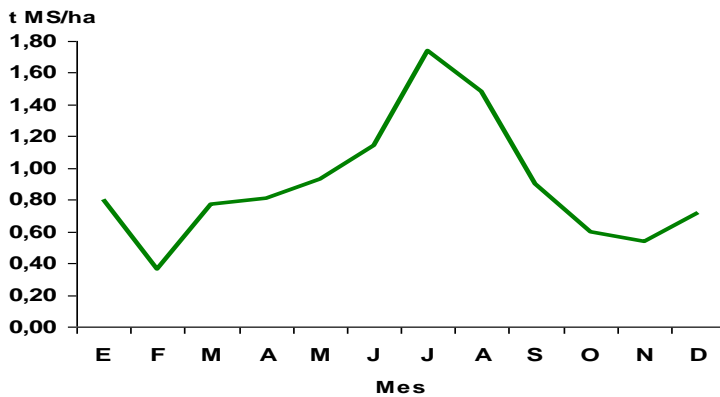


Fig.1: Curva de productividad promedio mensual de la hierba en la zona de Jimaguá (Soto, 2010).

La idea de la alternativa estacional para la producción de leche es el aprovechamiento oportuno y racional de la más alta productividad de los pastos y forrajes en la etapa primavera-verano (Guevara *et al.*, 2013). Estudios desarrollados en escenarios de Camagüey y Ciego de Ávila (Guevara *et al.*, 2013; Pedraza y López, 2015), demostraron que el efecto de la época en la producción de leche está más asociado al aumento de la disponibilidad de pastos, que, a la menor temperatura ambiental de la época de seca, donde decrece la producción de biomasa.

El interés creciente en el pastoreo debido a la facilidad de establecimiento y un menor requerimiento de infraestructura de capital, los bajos gastos operativos por kilogramo de leche y el acceso potencial a mercados de alto valor debido a los beneficios percibidos para el bienestar animal, ha llevado a una variedad de sistemas de pastoreo desarrollado a nivel mundial. Sin embargo, el arquetipo del sistema de pastoreo moderno es sinónimo de Nueva Zelanda, Australia y Europa occidental (por ejemplo, Francia, Irlanda y el Reino Unido), todos los cuales tienen una rica historia de ciencia agrícola que ha contribuido al desarrollo y refinamiento de un sistema muy eficiente durante el último siglo (Roche *et al.*, 2017).

Se ha recomendado (Senra, Soto y Guevara, 2010) la aplicación de alternativas tecnológicas para incrementar la sostenibilidad y eficiencia de la ganadería bovina. Algunas de ellas, se refieren a la aplicación de una estrategia más adecuada para la recuperación de los pastizales degradados, dar prioridad a los diagnósticos que exige la selección de las tecnologías en las áreas en que se desarrollará la ganadería, con el objetivo de aplicar las más convenientes para las condiciones climáticas y socioeconómicas, garantizar que la dieta básica en los sistemas de producción de bovinos, en nuestras condiciones, sean los pastos y forrajes, así como el manejo estratégico para incrementar la eficiencia es la sincronización de los partos en la época de abundancia de pastos y forrajes.

Las principales oportunidades para aumentar la producción per cápita en el pastoreo son las siguientes: (a) manejo cuidadoso de los pastos para asegurar el suministro adecuado de pasto de alta calidad y (b) suplementación estratégica con alimentos de bajo costo y alta energía. El suministro de pastos de alta calidad durante la lactancia puede soportar niveles relativamente altos de producción de leche por vaca (Wilkinson *et al.*, 2020).

Estrategia de uso de la base forrajera en función del modelo de producción estacional de leche.

Varios trabajos realizados en escenarios de Camagüey (Spencer *et al.*, 2012; Guevara *et al.*, 2013) y Ciego de Ávila (Uña *et al.*, 2014; Pedraza y López 2015; Soto, Uña y Machado, 2018), han demostrado el efecto de la época en el uso más eficiente de los pastos y los forrajes cuando ocurre la concentración de partos de forma natural. De modo general esos resultados indican que la mayor disponibilidad, aun cuando predominan especies de baja o media calidad nutritiva, tiene mayor influencia que la temperatura, entre otros factores, en los resultados bio-económicos del rebaño.

En fincas de la provincia de Camagüey, varios estudios (Guevara *et al.*, 2005a; Guevara *et al.*, 2005b; Guevara *et al.*, 2006; Spencer *et al.*, 2012; Guevara *et al.*, 2013; Pedraza y López, 2015; Soto, Uña y Machado, 2018), determinaron balances forrajeros negativos en ambas épocas del año; así como, patrones estacionales en las vacas vacías con incrementos entre los meses de junio y julio, mayores valores de gestantes en enero y picos de nacimientos desde marzo a julio, con menores valores entre los meses de marzo a octubre. Esta situación favorece sobremanera la adecuación sistemática de los partos estacionales, en función de la producción de leche.

En análisis de diez fincas del municipio Jimaguayú, en la provincia mencionada anteriormente, se informaron resultados promisorios cuando se concentran los partos en abril-agosto hasta un 79 %, respecto a valores de concentración de hasta 57 %, en el mismo periodo. En este sentido, se encontraron los siguientes resultados porcentuales (%) en indicadores bio-económicos con la mayor concentración de partos: se incrementa la producción de leche anual/hectárea en un 44,2 %, la producción media diaria/vaca en el 37,8 % y la conversión del alimento total consumido en leche en 43,7 %; así como, se reducen los costos de producción en un 22,7 % (Soto, 2010).

En diferentes escenarios de Camagüey, donde se utilizaron casos reales de validación de los procesos simulados, se determinaron incrementos en la concentración de pariciones hasta 81 y 86 % y las intensidades hasta 78 y 82 %, entre abril y agosto, con aumento en el nivel alimentario. Se encontró que la producción de leche pudo llegar hasta el rango de 8,6 a 10,3 kg/vaca/día y se logra un diferencial de incremento respecto al escenario base de $506 \pm 32,5$ kg/ha anual de leche, con rentabilidades sobre el capital operacional en el rango de 22,6 a 25,3 %, corroborado en varios de los estudios de casos de validación (Guevara *et al.*, 2013).

En fincas de Ciego de Ávila se observó un marcado efecto estacional sobre los rendimientos productivos, cuando los nacimientos ocurrieron entre el 76-86 % en el periodo de abril-agosto (Curbelo *et al.*, 2014). Soto, Uña y Machado (2018) indican estacionalidad para los nacimientos en el periodo comprendido entre mediados del mes de julio e inicios de septiembre, pero con insuficiente disponibilidad de pastos y forrajes en relación con la carga animal, que determinó balances forrajeros negativos y, conjuntamente con el inadecuado manejo de la reproducción, entre otros factores, limitó la eficiencia de los indicadores bio-productivos y financieros.

En cooperativas de Ciego de Ávila, se estudió el efecto del momento del parto al inicio de la época de máximo crecimiento del pastizal, sobre varios indicadores de eficiencia de novillas Siboney (celo inducido), encontrándose diferencias apreciables para los principales indicadores de la producción lechera y el abastecimiento de forrajes para las quincenas de mayo con 170 a 180 días de pastoreo en esta época respecto a junio y donde los costos de producción del kg de leche fueron de 0,27; 0,34 y 0,38 vs 0,46 CUP para las cuatro quincenas de mayo-junio respectivamente (Guevara *et al.*, 2005a).

En el periodo 2008-2012, se estudiaron diez vaquerías comerciales de la Empresa Pecuaria Ruta Invasora, Ciego de Ávila, para evaluar el efecto de patrones de concentración de parición entre abril y agosto sobre la eficiencia bio-económica, en condiciones de insuficiente disponibilidad de la base forrajera. Con patrones de 76-86 % de los partos la producción de leche anual/hectárea mejoró en un 21,2 %, la producción media diaria/vaca en un 24,7 %, la conversión alimentaria a leche en 17,4 % y se redujo el intervalo entre partos promedio en 10 días, en comparación con el patrón de 51-53 % de los partos concentrados en el mismo periodo (Soto *et al.*, 2014).

Así mismo, en la propia empresa citada, se analizó un estudio de caso de una finca, en condiciones de fuertes restricciones en la disponibilidad forrajera y bajo consumo de concentrados, la cual tuvo picos de nacimientos en el periodo abril-julio (80-86 %), con el mayor por ciento en mayo, que determinó un comportamiento superior, particularmente en su mejor año, en los indicadores de eficiencia reproductiva (78 % de natalidad) y productiva (1393 kg/ha), respecto al resto de las fincas. Estos resultados confirman la posibilidad de alcanzar en el territorio mejores resultados en la eficiencia de la producción de leche cuando los picos de nacimientos coinciden con los meses del periodo lluvioso (Uña *et al.*, 2015).

En general, debe tenerse en cuenta que todos estos resultados se obtuvieron en condiciones de bajos insumos, lo cual indica que estacionar la producción de leche en función del mejor aprovechamiento de los voluminosos es una modalidad cuya tecnología se puede adecuar, sin grandes problemas, a diferentes niveles de entradas al sistema.

En Ecuador, Armas *et al.* (2015) informaron que la ocurrencia de pariciones de casi la mitad del rebaño (39,1- 48,2%) al inicio de la época de máximo crecimiento, determinó que los animales de estos grupos respecto a los que parieron en periodos menos favorables, presentaron un incremento en su producción de 518 kg de leche en la lactancia promedio de 272 días y esto se

logró con participación de 22-26 animales derivados de genética Neozelandesa con vacas de bajos pesos vivos en estos rebaños.

La incorporación del silvopastoreo puede significar considerables aportes de volumen y calidad en la dieta de las vacas lecheras que conlleven a lograr resultados superiores en cuanto a la productividad y eficiencia de la producción, en sentido general, lo cual ha sido confirmado en estudios realizados por varios autores (Guevara *et al.*, 2013), se obtuvieron respuestas productivas de más de 8 kg/vaca/día, cuando se incluyeron tecnologías silvopastoriles con *Leucaena leucocephala* asociada al pastizal, incluso 9 kg/vaca/día cuando se introduce la tecnología de Banco de Proteínas en el 30 % del área, como alternativa menos costosa y más rápida para recuperar la inversión, con respecto a la siembra de pastos mejorados o labores de rehabilitación en toda el área y que permite, además, un mejor manejo del pastizal (Soto, 2010).

Asimismo, estacionar la producción de leche, considerando alternativas de mejora en la oferta, puede constituir una visión diferente y mejorada, en cuanto a la productividad y eficiencia del sistema, más aún cuando no se dispone de amplios recursos que sustenten. Se puede inferir que la mejor respuesta bio-económica de los sistemas lecheros está relacionada con la mayor concentración de parición en el período abril-agosto, en correspondencia con la etapa de mayor productividad de la hierba.

Perspectivas de estacionar la producción de leche.

Las perspectivas de las precipitaciones en Cuba son de distribuirse más durante el año y disminuyendo en la región en cuestión aproximadamente un 15 % hasta el 2040, con un aumento probable de la temperatura media anual (1,8-2,1 °C. Datos no publicados), pero el Índice de Aridez indica que se mantendrá el clima Sub-húmedo, al menos hasta el 2100 (Soto, 2010).

En correspondencia con la situación agroclimática de Cuba y sus posibilidades respecto a la ganadería lechera y de doble propósito en el territorio en cuestión, Mendoza *et al.* (2019) informan que los resultados logrados determinan estacionalidad de los nacimientos, lo que reafirma la tendencia de la vaca lechera en Camagüey a hacer coincidir su comportamiento biológico con la época de mayor disponibilidad de pastos y, en este sentido, la factibilidad de manejar estratégicamente los rebaños lecheros independientemente de los cambios organizativos ocurridos en la agricultura cubana.

Implementar un modelo estacional de producción de leche es una opción que vale la pena meditar, con relación a la época de parto de la vaca lechera, en sincronía con el inicio de crecimiento de la hierba y el efecto que este hecho puede tener en la lactancia del animal, en su economía de mantenimiento, producción y en el aprovechamiento del pasto y sus nutrientes (Guevara *et al.*, 2004), que permite lograr la reducción de alimentos suplementarios y, por ende, la disminución de los gastos operacionales (Guevara *et al.*, 2013; Soto *et al.*, 2017).

En las condiciones de producción de Cuba, donde la alimentación depende casi exclusivamente del pasto, se hace necesario concentrar los partos en la época de mayor disponibilidad de alimento. Esto permite considerar el uso más eficiente de la carga y, por ende, no buscar tanto la producción por animal sino una producción por hectárea más eficiente (Del Risco *et al.*, 2009).

En este sentido el aumento del número de partos en el transcurso del período lluvioso y al final de la época de seca contribuye también a mayor eficiencia en la producción durante la época lluviosa (Guevara *et al.*, 2017).

Un elemento muy importante es que la intensificación de la parición debe planificarse en dependencia de las características propias de cada lugar. En un estudio que abarcó en rebaños pertenecientes a tres formas de producción lechera, localizados en los municipios de Florida y Jimaguayú, de la provincia de Camagüey, De Loyola *et al.* (2015) informaron que el comportamiento de la producción total de leche y el promedio de litros por vaca por día, presentaron incrementos estacionales coincidentes con la etapa de mayor disponibilidad de pastos, pero los picos registrados en los nacimientos no presentaron respaldo en las vacas en ordeño ni en los indicadores de producción láctea analizados lo que atribuyen a que las restricciones alimentarias durante la época poco lluviosa no permiten que las vacas, puedan alcanzar máximo nivel productivo y que en muchas ocasiones no estén aptas para el ordeño.

En hembras Siboney de Cuba y Mambí de Cuba, García-Díaz *et al.* (2019), observaron un mejor comportamiento reproductivo en las vacas que parieron en el trimestre julio-agosto-septiembre, lo que atribuyen a que el último tercio de la gestación transcurre en los meses del año de mayor disponibilidad del pasto, lo que asegura un mejor plano nutricional a la hembra gestante y, con ello, su arribo al parto con una mejor condición corporal.

De acuerdo con Guevara *et al.* (2017), la principal limitante para el desarrollo y proyección en el tiempo de este tipo de sistema de producción la constituye el alto grado de eficiencia reproductiva que han de alcanzar los rebaños. Dichas reservas son fundamentales para ser utilizadas como fuente de energía en un periodo caracterizado por existir altos requerimientos, mientras el consumo voluntario está fuertemente disminuido. Los resultados demuestran la conveniencia de adelantar las pariciones a fines del periodo poco lluvioso.

En las explotaciones lecheras de Camagüey y Ciego de Ávila, provincias colindantes, es de esperar que la aplicación de la estacionalidad en la producción lechera se logren mejorar sustancialmente cuestiones de suma importancia. En este sentido, se han mencionado cuatro aspectos sobre el cual influyen positivamente los modelos estacionales de producción de leche que son la productividad de los recursos humanos, la organización del trabajo, la distribución del tiempo y el uso de los recursos (Soto *et al.*, 2017).

Una estrategia reproductiva que determine partos concentrados, permite ordenar el flujo zootécnico de la finca, mejorar la tasa de crecimiento de los reemplazos y concentrar todos los

esfuerzos y recursos posibles en una época más favorable del año; ello posibilita elevar la eficiencia en la cadena producción primaria-industria-comercio-consumidor (Guevara *et al.*, 2017).

La consecuencia de un patrón de apareamiento estacional es que se requiere de una cantidad significativa de semen de los mejores toros durante el período de apareamiento intensivo para satisfacer la demanda (Roche *et al.*, 2017). Estos autores señalan que la concentración resultante en los partos genera puede abrumar los recursos limitados de mano de obra y alimentación y otros inconvenientes, como el transporte y procesamiento de la leche

Si se considera que el éxito de los sistemas de pastoreo estacional depende de la recuperación de las hembras de modo que se alcance un intervalo entre partos de 365 días, se dispone de un periodo corto para la gestación de las hembras, por lo que es necesario el empleo de las tecnologías reproductivas. Recientemente Horrach Junco *et al.* (2020), propusieron, como alternativas zootécnicas para mejorar la eficiencia reproductiva de sistemas vacunos en inseminación artificial, a la estacionalidad asociada a la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) y el control de la reproducción a través de la metodología del índice global de eficiencia biorreproductiva (IgEBR).

CONCLUSIONES

En los sistemas ganaderos cubanos, particularmente en la región centro-oriental, el manejo adecuado de los recursos forrajeros es un criterio de especial importancia para llevar a la práctica enfoques racionales de la gestión empresarial, especialmente haciendo coincidir los picos de lactancia con el periodo de máximo rendimiento de los pastos.

Teniendo en cuenta tales posibilidades reales de los sistemas ganaderos en el territorio centro-oriental de Cuba, puede resultar que, al lograr implementar una estrategia estacional, se incremente la eficiencia bio-económica de la producción de leche, con limitada dependencia de insumos externos.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. C. Silvio Martínez Sáez, por su colaboración en la redacción y corrección del artículo.

REFERENCIAS

- Armas, P. L., Álvarez, C. A., García, G. S., Viera, R. G., Viera, G. G., Cedeño, A. R., ... & Senra, S. S. (2015). Diagnóstico de sistemas lecheros de trópico alto en Cotopaxi, Ecuador, para mejorar su eficiencia bioeconómica. I. Apreciación Rural Rápida (ARR). *Revista de Producción Animal*, 27(3), 34-40. <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/2273>
- Curbelo, L. M., Soto, S. A., Guevara, R. V., Mena, M. A., De Loyola, C. J., Uña, F.Y., & Estévez, J. (2014). Efecto de patrones de concentración de parición en vaquerías comerciales de Ciego de Ávila. II. Estudio de caso. *Revista de Producción Animal*, 26(3). <https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA466297684&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=02586010&p=IFME&sw=w>
- De Almeida, A.M. (2018). Improving animal production and health in the tropics-the challenge of humankind. *Trop Anim Health Prod* 50, 1177–1179. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11250-018-1647-y>
- De Loyola, C., Guevara, R.V., Soto, S.A., Garay, M.& Ramírez, J.A. (2015). Momento óptimo para intensificar la parición a partir de indicadores de la producción láctea de rebaños bovinos comerciales en Camagüey. *Rev prod. anim.*, 27(3). <https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA466297691&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=02586010&p=IFME&sw=w>
- Del Risco, S., Guevara, R. V., Guevara, G., Soto, S., Lapinet, A., & Botyfol, D. (2009). Evaluación de la eficiencia bioeconómica de una empresa ganadera con arreglo a la estrategia de parición anual y el plano alimentario. *Revista de Producción Animal*, 21 (2),105-110. <https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA466298177&sid=google-Scholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=02586010&p=AONE&sw=w>
- García-Díaz, J., Noval-Artiles, E., Quiñones-Ramos, R., Pérez-Bello, A., & Hernández-Barreto, M. (2019). Principales indicadores reproductivos y factores ambientales que afectan a vacas de los genotipos Siboney y Mambí de Cuba. *Revista de Producción Animal*, 31(2). <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e2740>
- Guevara Viera, R., Guevara Viera, G., González Cabrera, C., Curbelo Rodríguez, L., Soto Senra, S., Agüero Barrocal, L., Rodríguez Saavedra, C., & Estévez Alfayate, J. (2005b). Efecto del momento de parto dentro de la época de máximo crecimiento del pastizal sobre la eficiencia de la producción de leche. *Revista de Producción Animal*, 17(1). <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/3118>
- Guevara, G., Guevara, R., Curbelo, L., & Spencer, M. (2005a). Evolución y eficiencia de los sistemas de producción de leche en un municipio de Camagüey, Cuba, periodo 1959 a 2002. *Revista de Producción Animal*, 17(1).

<https://go.gale.com/ps/anonymouse?id=GALE%7CA466298048&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=02586010&p=IFME&sw=w>

Guevara, G., Guevara, R., Figueredo, R., Spencer, María., Campollo, Clara., & Curbelo, L. (2004). Efecto del cambio de tecnologías sobre la producción de leche en una vaquería Comercial. *Revista de Producción Animal*, 16(2).
<https://go.gale.com/ps/anonymouse?id=GALE%7CA466298140&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=02586010&p=IFME&sw=w>

Guevara, R., Guevara, G., Curbelo, L., Del Risco, Sonia, Senra, A., Soto, S., García López, R., Estévez, J., & Andújar, O. (2007). Posibilidades de la producción estacional de leche en Cuba en forma sostenible. *Revista de Producción Animal*, 19(S1), 19-28.
<https://go.gale.com/ps/anonymouse?id=GALE%7CA466298197&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=02586010&p=AONE&sw=w>

Guevara, R., Guevara, G., Martínez Leal, J., Curbelo, L., Andújar, O., Agüero, L., & Gálvez, M. (2006). Simulación de los efectos que causan la inclusión de pastos mejorados y los cambios en la estrategia de parición anual, sobre la producción de leche en una vaquería comercial. *Revista de Producción Animal*, 18(1), 15-21.
<https://go.gale.com/ps/anonymouse?id=GALE%7CA466298068&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=02586010&p=AONE&sw=w>

Guevara, R., Spencer, M., Soto, S., Guevara, G., Curbelo, L. & De Loyola. (2013). Influencia de la estrategia de pariciones anuales en la eficiencia bio-económica de microvaquerías en una empresa pecuaria. I. Concentración de partos en lluvia y seca. *Revista de Producción Animal*, 24(1), 1-6. <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/2615>

Guevara, R., Torres Inga, C. S., Curbelo Rodríguez, L.M., Bertot Valdés, J.A.; Guevara Lascano Armas, P.J., ...& López Crespo. (2017). Impacto de la producción estacional de leche sostenible en la ganadería bovina del trópico bajo y la sierra de América Latina. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*, (1)3, 2602-8220.
<http://www.revistaecuadorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/37>

Hernández-Castellano, L. E., Nally, J. E., Lindahl, J., Wanapat, M., Alhidary, I. A., Fangueiro, D., ... & de Almeida, A. M. (2019). Dairy science and health in the tropics: challenges and opportunities for the next decades. *Tropical Animal Health and Production*, 51, 1009-1017
<https://doi.org/10.1007/s11250-019-01866-6>

Horrach Junco, M., Bertot Valdés, J., Vázquez Montes de Oca, R., & Garay Durba, M. (2020). Eficiencia reproductiva de sistemas vacunos en inseminación artificial. Tendencias actuales y perspectivas. *Revista de Producción Animal*, 32(3).
<https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e3592>

- Mendoza Rodríguez, I., Bertot Valdés, J. A., Horrach Junco, M. N., Montes de Oca, R. V., Garay Durba, M., Soto Senra, S., & Avilés Balmaseda, R. (2019). Patrón estacional de los nacimientos en ganado lechero durante el período 1982-2017 en Camagüey, Cuba. *Revista de Producción Animal*, 31(3), 10-18. <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e2965>
- Pedraza, R.M., & López, Y.J. (2015). Efecto de la época y la empresa en indicadores de producción de leche vacuna en Ciego de Ávila. *Revista de Producción Animal*, 27(2). <file:///C:/Users/RPA/AppData/Local/Temp/147150208.pdf>
- Roche, J. R., Berry, D. P., Bryant, A. M., Burke, C. R., Butler, S. T., Dillon, P. G., Donaghy, D. J., Horan, B., Macdonald, K. A., & Macmillan, K. L. (2017). A 100-Year Review: A century of change in temperate grazing dairy systems. *J Dairy Sci.*, 100(12), 10189–10233. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13182>
- Senra, A., Soto, S., & Guevara, R. (2010). Guía estratégica sobre la base de reservas en alternativas de la ganadería cubana, para enfrentar la crisis económica global y el cambio climático. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 14(3), 3-18. <https://www.redalyc.org/pdf/837/83715746001.pdf>
- Soto Senra, S. A., Uña Izquierdo, F., & Machado Peña, Y. (2018). Eficiencia bioproductiva y financiera en fincas lecheras del sector privado. *Revista de Producción Animal*, 30(1), 13-21. <https://core.ac.uk/download/pdf/268092375.pdf>
- Soto Senra, S., Curbelo Rodríguez, L., Guevara Viera, R., Mena Zúñiga, M., De Loyola Oriyés, C., Uña Izquierdo, F., & Estevez Alfayate, J. (2014). Efecto de patrones de concentración de parición en el periodo abril-agosto en vaquerías comerciales. I. Eficiencia bioproductiva. *Revista de Producción Animal*, 26(2). <https://go.gale.com/ps/anonymouse?id=GALE%7CA466297602&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=02586010&p=AONE&sw=w>
- Soto, S. (2010). Influencia de la distribución y concentración de parición sobre la eficiencia bioeconómica de la producción de leche en vaquerías de la cuenca de Jimaguayú, Camagüey. (Tesis de Doctorado inédita), Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz, Camagüey, Cuba.
- Soto-Senra, S. A., Guevara-Viera, R. V., Guevara Viera, G. E., de Loyola-Oriyés, C. J., Bertot-Valdés, J. A., Senra-Pérez, A. F., & Curbelo-Rodríguez, L. M. (2017). Reflexiones acerca de la adopción y extensión de un modelo de producción de leche estacional en Camagüey, Cuba. *Pastos y Forrajes*, 40(1), 3-15. <https://www.redalyc.org/pdf/2691/269150990001.pdf>
- Spencer Blake, M. C., Guevara Viera, R. V., Spencer, M. de la C., Soto Senra, S. A., Guevara Viera, G. E., ...& Bertot Valdés, J.A. (2012). Influencia de la estrategia de pariciones

anuales en la eficiencia bioeconómica de microvaquerías. II. Concentración de pariciones en la etapa abril a agosto. *Rev prod. anim.*, 24(1). <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/2615>

Uña Izquierdo, F., Senra, S. A. S., Rodríguez, L. M. C., de Loyola Oriyés, C., Alonso, E. R., & Alfayate, J. E. (2014). Comportamiento anual de indicadores bioeconomicos de la produccion de leche en vaquerías de la empresa pecuaria Ruta Invasora, Ciego de Avila. II. Vaqueria caso. <https://core.ac.uk/reader/268092310>

Uña Izquierdo, F., Senra, S. S., & Prieto, I. Y. (2015). Comportamiento estacional de indicadores bioeconomicos. *Revista de Producción Animal*, 27(1). <https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA466297577&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=02586010&p=IFME&sw=w>

Wilkinson, J. M., Lee, M. R., Rivero, M. J., & Chamberlain, A. T. (2020). Some challenges and opportunities for grazing dairy cows on temperate pastures. *Grass and Forage Science*, 75(1), 1-17. DOI:[10.1111/gfs.12458](https://doi.org/10.1111/gfs.12458)

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Concepción y diseño de la investigación: SASS, RVGV y GEGV; análisis e interpretación de los datos: SASS, RVGV y GEGV; redacción del artículo: SASS, RVGV y GEGV.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflicto de intereses.