

## Caracterización de la producción de carne vacuna del sector estatal en el suroeste de Holguín, Cuba

### Characterization of beef production of the entrepreneurial sector in southwest Holguín, Cuba

Yuri Freddy Peña-Rueda<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6945-5316>, Diocles Guillermo Benítez-Jiménez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1046-1885>, Nelvis Alipio Almaguer-Pérez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0843-1422> y Cruz Emilio Pacheco-Peña<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9842-3348>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov", Carretera Bayamo-Manzanillo, km 16 ½, Código postal 85100. Gaveta Postal 2140. Bayamo, Granma. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Holguín, Avenida de los Libertadores # 287. Código Postal 80100. Gaveta Postal 57. Holguín, Cuba. <sup>3</sup>Empresa Pecuaria "Calixto García", Ceiba Hueca, Municipio Calixto García, Holguín, Cuba. Correspondencia: [freddy@dimitrov.cu](mailto:freddy@dimitrov.cu)

#### Resumen

**Objetivo:** Caracterizar la producción de carne vacuna en el sector empresarial en el suroeste de Holguín, a partir de un estudio de caso.

**Materiales y Métodos:** Se desarrollaron dos talleres con los trabajadores de la Unidad Empresarial de Base Carlos Sosa Ballester, del municipio Calixto García, en Holguín, con el propósito de identificar, mediante tormentas de ideas, los problemas que enfrenta la producción de carne vacuna y sus posibles soluciones. Las restricciones se agruparon por el criterio de los expertos en las áreas de evaluación (método, herramientas, recursos humanos y entorno productivo). Se calculó el porcentaje que representó cada área de evaluación al problema fundamental, a partir del peso de su contribución.

**Resultados:** Los criterios prevaletentes acerca de las restricciones de la ceba vacuna estatal sitúan, en primer lugar, al entorno productivo (27,2 %) y se centran en el problema con el flujo zootécnico, que no abastece de animales a la granja. En orden de importancia, le siguen las restricciones que tienen que ver con la aplicación de herramientas (26,4 %). Con respecto al método (24,4 %), la alimentación deficiente de los rebaños y la mala planificación de los procesos constituyen las dos restricciones encontradas en el proceso. Se refieren, por último, las relacionadas con los recursos humanos, en lo que concierne a la fluctuación de la fuerza de trabajo, que representó 22 % de las limitaciones.

**Conclusiones:** La producción de carne vacuna del sector empresarial en el suroeste de Holguín está limitada por el flujo zootécnico, la alimentación del rebaño, la planificación de los procesos y la retención de los trabajadores, que son determinantes para enfrentar los factores adversos del ecosistema.

**Palabras clave:** Desarrollo rural, innovación, producción animal

#### Abstract

**Objective:** To characterize the beef production in the entrepreneurial sector in Southwest Holguín, from a case study.

**Materials and Methods:** Two workshops were conducted with the workers of the Entrepreneurial Basic Unit Carlos Sosa Ballester, from the Calixto García municipality, in Holguín, in order to identify, through brainstorming, the problems faced by beef production and their possible solutions. The restrictions were grouped according to the experts' criterion in the evaluation areas method, tools, human resources and productive environment. The percentage represented by each evaluation area with regards to the fundamental problem, from the weight of its contribution, was calculated.

**Results:** The prevailing criteria about the restrictions of state cattle fattening place, first, the productive environment (27,2 %) and are focused on the problem with the zootechnical flow, which does not supply the farm with animals. In order of importance, it is followed by the restrictions that are related to the application of tools (26,4 %). With regards to the method (24,4 %), the deficient feeding of herds and the bad planning of processes constitute the two restrictions found in the process. They refer, finally, to the ones linked with human resources, concerning the fluctuation of labor force, which represented 22 % of the limitations.

**Conclusions:** Beef production of the entrepreneurial sector in southwest Holguín is limited by the zootechnical flow, herd feeding, process planning and employee retention, which are determinant to face the adverse factors of the ecosystem.

**Keywords:** animal husbandry, innovation, technology

#### Introducción

El envío de vacunos a sacrificio en el período 2012-2017 tuvo un crecimiento anual de 0,49 % a nivel global. En América Latina y el Caribe, alcanzó 0,18 %, con pesos al sacrificio de 46,0 y 14,7 kg·animal<sup>-1</sup>,

respectivamente (FAO, 2019). Cuba, en igual período, según las cifras referidas al sector estatal (ONEI 2018a), tuvo un crecimiento de 111,9 miles de cabezas en la entrega a sacrificio de ganado vacuno. Sin

Recibido: 13 de junio de 2019

Aceptado: 11 de octubre de 2019

Como citar este artículo: Peña-Rueda, Y. F.; Benítez-Jiménez, D. G.; Almaguer-Pérez, N. A. & Pacheco-Peña, C. E. Caracterización de la producción de carne vacuna del sector estatal en el suroeste de Holguín, Cuba. *Pastos y Forrajes*. 43:3-10, 2020.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido en Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>. El uso, distribución o reproducción está permitido citando la fuente original y autores.

embargo, el peso promedio de sacrificio se redujo en 14,0 kg animal<sup>-1</sup>.

Según describe Funes-Monzote (2008), la estabilización de estos indicadores requiere diversificar, descentralizar e impulsar la autosuficiencia alimentaria, como pilares que emergen luego de la crisis económica asociada al colapso de la Unión Soviética. Se sabe que en el período de 1960-1990 prevalecieron tecnologías intensivas, con monocultivo en grandes extensiones de tierra dependientes de insumos externos. Este tipo de tecnología, si bien era productiva, resulta ineficiente y ambientalmente perjudicial.

El cambio de paradigma que exigen las circunstancias actuales demanda la integración en la gestión tecnológica, científica, medioambiental, económica, educativa y comunicacional, así como la utilización óptima de las capacidades disponibles en Cuba y el reconocimiento de las escalas productivas. Estos elementos se hallan incluidos en la política agroindustrial para el período 2016-2021, que le otorga una función protagónica a la empresa estatal agropecuaria cubana (PCC, 2017).

Existen las oportunidades para potenciar la cría y ceba del ganado vacuno en ambientes secos del trópico con adecuados niveles productivos. Se pueden mencionar los resultados de la suplementación alimentaria con caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) y el king grass (*Cenchrus purpureus* Schumach & Bessk) durante la seca, y el establecimiento, como mínimo, de 30 % del área con leguminosas. En lo que respecta a la reproducción, se puede referir la utilización de patios simples o rebaños múltiples, la monta por época y la manipulación de la lactancia del ternero (Benítez *et al.*, 2009b). Se debe añadir, además, por los servicios ecosistémicos que proporcionan, el uso de la agroforestería pecuaria y los sistemas silvopastoriles intensivos (Murgueitio *et al.*, 2019).

Las prácticas antes referidas y el apoyo de servicios de extensión agraria, que favorezcan su asimilación y tengan en cuenta las transformaciones proyectadas en el sector, podrían contribuir al restablecimiento de los niveles de producción de carne vacuna en los agroecosistemas del suroeste de Holguín. Esta zona de la cuenca del Cauto, de relieve llano, pero de clima seco, con restricciones físicas en sus suelos para el desarrollo de la agricultura, se emplea con mucha frecuencia en la cría de ganado de ceba (Oquendo, 2011).

La identificación de los problemas constituye el primer paso para su solución. En este sentido, el apoyo de la innovación institucional es esencial,

especialmente cuando hay prácticas que se pueden introducir y ecosistemas que demandan manejos particulares. Este trabajo tiene como objetivo caracterizar la producción de carne vacuna en el sector empresarial en el suroeste de Holguín, a partir de un estudio de caso.

### **Materiales y Métodos**

La selección del estudio de caso se basó en criterios objetivos (ubicación en una cuenca de interés nacional, degradación del ecosistema, potencial productivo, existencia de información base) y en criterios de carácter subjetivo (vínculos anteriores con instituciones de investigación, disposición a participar, existencia de políticas gubernamentales para la producción de alimentos, introducción de la ciencia y la innovación tecnológica, fortalecimiento del trabajo en las cuencas hidrográficas).

*Características del área de estudio.* El trabajo se desarrolló en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Carlos Sosa Ballester, dedicada a la ceba de ganado para el sacrificio industrial con destino a la canasta básica, el balance nacional y el turismo. Esta unidad pertenece a la empresa pecuaria del municipio Calixto García, provincia Holguín, Cuba. Posee una superficie pecuaria de 2 119,5 ha, y en 2018 produjo 442,5 t de carne vacuna en pie.

El clima local, tropical seco de sabana, con clara distinción de dos épocas, acumula históricamente 80,6 % de las lluvias de mayo a octubre. La temperatura promedio durante el año es de 25,9 °C, según los datos climáticos de WorldClim (Fick & Hijmans, 2017). El 85 % de los suelos son vertisoles, con drenaje pobre a muy pobre, textura fina, propiedades vérticas en su mayoría, y prevalencia de la fracción arcillosa, rica en esmectitas. Su espesor es igual o mayor de 60 cm, lo que limita la tasa de infiltración y contribuye a la salinización por la evaporación de las aguas que inundan los terrenos (Hernández-Jiménez *et al.*, 2015).

*Procedimiento del estudio de caso.* Se desarrollaron dos talleres, en junio de 2018 y febrero de 2019. Durante el taller de identificación de problemas y en el de soluciones, se llevó a cabo una tormenta de ideas con la participación del personal de la UEB e investigadores y académicos especializados en la temática del Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov. Para ello se aplicó un protocolo orientado a crear un ambiente en el que los participantes se pudieran desarrollar y discutir sus ideas libremente (Rawlinson, 2017).

Se utilizó el diagrama causa-efecto para extraer el problema principal, sus causas y relaciones entre ellas. Se usó, además, el diagrama de Pareto para

visualizar las soluciones, seleccionadas por el voto directo y abierto. Los participantes copiaron el listado de las restricciones y soluciones y las evaluaron por los criterios sobre el problema: “es factor del problema”, “es causa directa”, “es solución al problema” y sobre la solución “es factible”, “es medible”, “es de bajo costo”. A cada una se le otorgó una ponderación de uno a tres puntos, según el nivel de aceptación.

Las restricciones se agruparon por el criterio de los expertos en las áreas de evaluación método, herramientas, recursos humanos y entorno productivo. Se calculó el porcentaje que representó cada área de evaluación al problema fundamental, a partir del peso de su contribución, que se obtuvo mediante la ecuación siguiente:

$$AE_k = \frac{\sum_{i=1}^m (\sum_{j=1}^6 e_j)}{m}$$

Donde:

$AE_k$ : Peso de la  $k$ -ésima área de evaluación.

$m$ : Cantidad de restricciones en el área de evaluación.

$e_j$ : Valor del criterio de evaluación de la  $j$ -ésima restricción.

Los datos se sometieron a un análisis no paramétrico, de varianza simple, para medidas repetidas. Este análisis permitió obtener el coeficiente de concordancia de Kendall (W), a nivel de confianza de 99 % mediante el programa propietario IBM SPSS® Statistics versión 22 (Sigma Plus Statistiek, 2019).

### Resultados y Discusión

Los criterios que prevalecen acerca de las restricciones de la ceba vacuna empresarial sitúan, en primer lugar, al entorno productivo, con contribución de 27,2 %. Esta restricción se centra en el problema de que el flujo zootécnico no abastece de animales a la granja. En orden de importancia, le siguen las restricciones relacionadas con la aplicación de herramientas, con 26,4 % de contribución. Estas tienen que ver con la limitación de la insuficiente masa vacuna para el desarrollo de la producción. Con respecto a las restricciones referidas al método, que se hallan en tercer lugar, con contribución de 24,4 %, se relacionan los problemas en la alimentación deficiente de los rebaños y la mala planificación. Por último, aparecen las que tienen que ver con los recursos humanos, en lo que concierne a la fluctuación de la fuerza de trabajo, para 22,0 % (figura 1).

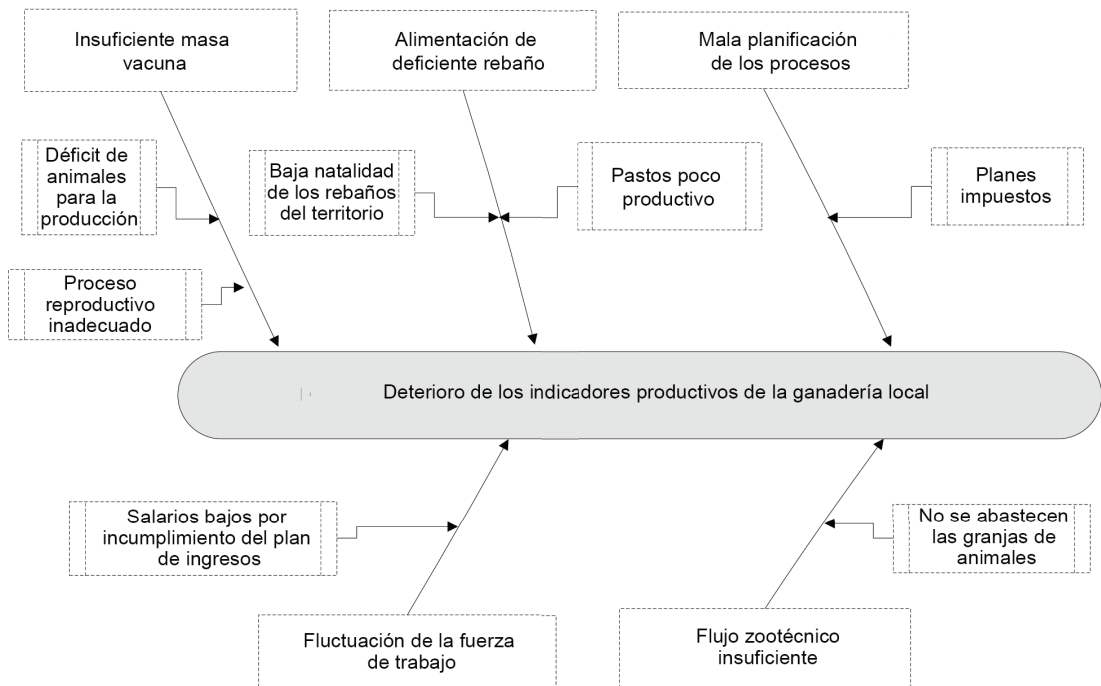


Figura 1. Diagrama causa-efecto del deterioro de los indicadores productivos de la ceba vacuna empresarial en el suroeste de Holguín.

En el entorno natural, esta zona se caracteriza por la existencia de un paisaje que tiende a la aridez. Esta porción de la cuenca del Cauto es una de las zonas de Cuba con mayor porcentaje de áreas afectadas por el déficit en los acumulados de lluvia en los períodos estacionales históricos, poco lluviosos y lluviosos (Cutié y Lapinel, 2013). Se trata de una región que no tiene grandes embalses, solo posee un río en la vertiente sur (ONEI, 2018b). Las restricciones del drenaje y la salinización de los suelos, que contribuyen a que una proporción importante de los suelos se empleen en la ganadería para la ceba o cría de ganado mestizo o Cebú (Oquendo, 2011), influyen en que el flujo zootécnico, que no abastece de animales a la granja, se considere como la causa de los problemas. Sin embargo, en realidad, obedecen a la pobre preparación organizacional para enfrentar esta situación.

Estas afectaciones de la sequía contribuyen a reducir la alimentación del rebaño, y resulta la causa directa del deterioro de la producción de pastos. En los trabajos de Benítez *et al.* (2007), con las especies de pastos *Brachiaria humidicola* Stapf., *Megathyrus maximus* Jacq. y *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst, en un sistema racional de pastoreo en el valle del Cauto, el clima explicó 52,9 % de la variabilidad en la producción de biomasa, con mayor énfasis en las temperaturas máximas y las precipitaciones.

Se unen a ello las restricciones en el área de herramientas, donde el inadecuado proceso reproductivo, la baja natalidad y la inexistencia de animales que permitan garantizar la producción en el territorio, constituyen una cadena que restringe el crecimiento de la masa vacuna.

Las prácticas inadecuadas en estos agroecosistemas contribuyeron a que, entre 2015 y 2017, el ganado vacuno se redujera (12,3 %), lo que se explica por las variaciones en los nacimientos (de 6 754 a 4 756) y por el porcentaje de mortalidad (36,2 a 52,5 %) en el sector estatal. En el entorno productivo, crece el número de entidades que desarrollan la ceba vacuna, con aumento de 34,5 % en el número de vacunos en ceba en el sector empresarial, mientras que en el campesino creció 8,0 %, a expensas de la compra, mayoritariamente (ONEI, 2018b).

Con menor peso se señala la restricción que producen los planes impuestos, al requerir una cifra superior de animales al sacrificio para lograr las toneladas contratadas de carne en pie. Miranda-Tortoló *et al.* (2016) refirieron que el carácter centralizado

y vertical que prevaleció en la economía cubana durante años fue el factor que limitó notablemente las posibilidades reales de participación de los actores en múltiples escalas. Los aspectos aquí estudiados evidencian que aún persiste este carácter y sus efectos. Se requiere que los directivos estatales y empresariales asimilen sus funciones y respeten las de otros.

Los aspectos analizados hasta aquí influyen directamente en la fluctuación de la fuerza de trabajo, determinada por los bajos salarios que devengan los obreros ganaderos, al no ser cumplidos los planes de producción. En este sentido, se requiere crear capacidades para asumir las transformaciones del entorno y las nuevas maneras de gestionar empresas y personas. Según Miranda-Tortoló *et al.* (2016), estos aspectos pudieran contribuir a resolver 80 % de la problemática en la que se encuentra inmerso el sector agropecuario, afectado por la descapitalización en la década de 1990 y por la falta de competencias genéricas y específicas de los directivos y especialistas, en lo que tiene que ver con el desempeño adecuado y el enfrentamiento de los riesgos y cambios.

Los problemas de alimentación deficiente de los rebaños; insuficiente masa vacuna para la producción y fluctuación de la fuerza de trabajo, obtuvieron coeficientes  $W$  de concordancia de Kendall superiores a 0,5. Esto indica un adecuado nivel de acuerdo entre los participantes (Legendre, 2010), en especial porque se perciben como debilidades de los procesos internos de la UEB. La mala planificación de los procesos y el flujo zootécnico insuficiente poseen coeficiente de concordancia bajo, y no tienen significación ( $p > 0,05$ ) con respecto al estadístico  $X^2$ . Esto se explica porque, aunque poseen efectos en el deterioro de los indicadores productivos de la ganadería local, se señalan como amenazas por ser el resultado de la subordinación a las decisiones de la empresa (tabla 1).

El aporte relativo de las soluciones se muestra en la tabla 2. En las limitaciones relacionadas con el método, se enfocaron como soluciones el establecimiento de áreas de compensación, la rehabilitación de los sistemas pastoriles, el establecimiento de bancos de proteína y la producción de la semilla para renovar el pasto. Las soluciones referidas se consideraron factibles, medibles y de relativo bajo costo.

La respuesta a esta restricción comienza por la elaboración del balance alimentario del rebaño, que como herramienta de trabajo permite encontrar

Tabla 1. Significación estadística de las restricciones de la ceba vacuna empresarial.

Parámetro	Alimentación deficiente de los rebaños	Mala planificación de los procesos	Insuficiente masa vacuna para la producción	Fluctuación de la fuerza de trabajo	Flujo zootécnico insuficiente
n	20	5	5	20	5
W	0,513	0,200	0,500	0,700	0,203
X <sup>2</sup>	51,301	5,000	12,500	70,000	5,083
gl	6	6	6	6	6
p	0,000	0,416	0,029	0,000	0,406

Tabla 2. Contribución porcentual acumulada de las soluciones a la reducción de las restricciones en la ceba vacuna empresarial.

Limitación	Solución	Porcentaje
Alimentación deficiente de los rebaños	Establecer las áreas de compensación de pastos.	25,8
	Rehabilitar los sistemas pastoriles.	51,4
	Establecer bancos de proteínas.	76,0
	Producir la semilla para renovar el pasto.	100,0
Mala planificación de los procesos	Cumplir los planes de producción previstos.	100,0
Insuficiente masa vacuna para el desarrollo de la producción	Mejorar la gestión de compra de animales.	52,0
	Mejorar la reproducción del rebaño para autoabastecer la granja.	100,0
Fluctuación de la fuerza de trabajo	Cumplir los planes de producción previstos.	100,0
Flujo zootécnico insuficiente	Mejorar la gestión de compra de animales.	100,0

los problemas, principalmente los nutricionales, proponer sus soluciones y posibilite, además, hacer un análisis integral de la producción de leche o de carne, que incluye terneros y ganado en crecimiento, en su pasado, presente y futuro (Pérez-Infante, 2013).

También se requiere transformar la base alimentaria. En esta UEB, como en la mayoría de las entidades del agroecosistema sur, predominan los pastos naturales. Sin embargo, la regionalización permite recomendar las gramíneas *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst, *Chloris gayana* Kunth, *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster, *Cenchrus ciliaris* L., *Cynodon dactylon* L., *Digitaria eriantha* Steud, y la leguminosa *Clitoria ternatea* L. (Oquendo, 2011). Además, se podrían emplear otras plantas forrajeras identificadas por Oquendo *et al.* (2006), como *Dichanthium aristatum* L. y *Megathyrsus maximus* Jacq.

El fortalecimiento de la composición varietal con especies regionalizadas, especialmente las de sendero fotosintético C<sub>4</sub>, permite el incremento de la intensidad de pastoreo con la acumulación de carbono orgánico en el suelo, debido a su capacidad

para adaptarse y compensar el efecto de las prácticas de pastoreo (Abdalla *et al.*, 2018). La diversidad de especies y la dinámica metacomunitaria constituyen mecanismos complejos que proveen una fuerte resiliencia, y que no se pueden medir por la sumatoria de los rasgos de resiliencia de cada especie (van Looy *et al.*, 2016). Por ello, la existencia de pastos naturales es un elemento que fortalece el juicio que describe los pastizales improductivos como ecosistemas frágiles.

Los resultados de varios estudios, analizados por Rodríguez-Acosta (2015), recomiendan la introducción de especies de pastos y forrajes resistentes a prolongadas sequías agrícolas. En condiciones como estas, la caña de azúcar (*S. officinarum* L.) y el *king grass* (*C. purpureus* Schumach & Beskr) constituyen la vía principal para la suplementación energética, y deben cubrir 50 % de la materia seca que ingiere el ganado. La suplementación proteica se podría realizar mediante leguminosas, que deben cubrir, como mínimo, 30 % del área, con la asociación con especies rastreras. Mejor aún sería, mediante el estrato arbóreo a través de los sistemas silvopastoriles, que además de aumentar la producción de biomasa,



generan servicios ambientales de captura de carbono y biodiversidad (Murgeitio *et al.*, 2019).

Algunas arbustivas y arbóreas existen como especies residentes en el agroecosistema sur, con potencialidades para su inclusión en sistemas silvo-pastoriles. Entre ellas se hallan *Albizia lebbbeck* (L.) Benth., *Aeschynomene americana* L., *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth., *Rhynchosia minima* (L.) DC., *Samanea saman* (Jacq.) Merrill, *Sesbania sesban* (L.) Merrill y *Cordia collococca* (Lam.), además de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. y *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth (Oquendo *et al.*, 2006).

Las forrajeras *A. lebbbeck* y *L. leucocephala* son plantas de uso común en la ganadería, reconocidas en regiones semiáridas de Asia por su valor nutricional, digestibilidad de la materia seca y degradabilidad ruminal de sus hojas (Habib *et al.*, 2016).

*S. saman* y *L. leucocephala* en América Latina mostraron efectos favorables en la alimentación de hembras en desarrollo, con notable reducción de las emisiones de metano en dietas con pastos de baja calidad (Piñeiro-Vázquez *et al.*, 2017). Particularmente, *L. leucocephala* mostró en toros de ceba incrementos en las poblaciones de microorganismos degradadores de la fibra y en el efecto depresor de los protozoarios, lo que propicia respuestas productivas superiores (Galindo-Blanco *et al.*, 2018).

Por otra parte, la agudización de la sequía anual detiene la ganancia de peso vivo de los animales e incluso, hace retroceder lo avanzado al inicio de la ceba. Sin embargo, se puede contrarrestar este efecto al utilizar los pastoreos más próximos a la UEB para los animales próximos al sacrificio. De esta forma se evitan los daños al pasto y al suelo por sobrepastoreo, y se reduce el consumo de agua y su traslado (Dermer *et al.*, 2017). Además, esto permitiría la suplementación energética mediante la caña de azúcar (*S. officinarum*) y el king grass (*C. purpureus*), la miel final u otro subproducto, proveniente de las industrias azucareras situadas en los municipios aledaños.

Para la finalización de la ceba en este período, se hace necesaria también la suplementación proteica, que se puede realizar con el uso del nitrógeno no proteico a través de la urea y la gallinaza (Rodríguez-Acosta, 2015) y la utilización del forraje de plantas de amplia distribución y aceptación, especialmente en regiones secas. Se trata de especies que son reconocidas en la literatura, como *Moringa oleifera* Lam. (Liu *et al.*, 2018), *Morus alba* L. (Peña-Borrego *et al.*, 2019) y *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (Tagne *et al.*, 2018).

Esta manera de finalizar la ceba durante el período poco lluvioso requiere un área de caña, cuyo tamaño permita suministrar la cantidad suficiente para cubrir 50 % de la demanda de materia seca, y necesita, además, un banco de proteína de libre acceso, que no se utilice como compensación (Benítez *et al.*, 2009b). La solución de estos elementos contribuye directamente al cumplimiento de los planes previstos, y a resolver la segunda restricción, pues según Pérez-Infante (2013) la ruptura del equilibrio entre el pasto y el animal se refleja muy seriamente en la economía del sistema.

Con respecto a las limitaciones relacionadas con las herramientas, mejorar la gestión de compras contribuiría a reducir a la mitad la restricción de la insuficiente masa vacuna para el desarrollo de la producción. En la actualidad, la UEB compra añejos que no tienen el peso necesario en correspondencia con la edad. Son animales que proceden de vaquerías del territorio y de otros municipios de la provincia, así como del sector cooperativo y campesino. Sin embargo, no se valora el potencial que existe en los animales de otras categorías, como las vacas que finalizan su vida reproductiva.

Por el criterio de los investigadores, es razonable la adopción de patios simples en vez de rebaños múltiples, especialmente para el control individual de la fertilidad de las hembras y el semental, así como para el registro de la paternidad de los descendientes, que contribuye decisivamente al incremento de la natalidad, al aumento de la eficiencia productiva del sistema, así como a obtener más ganancias, al incrementar la cantidad de terneros. Además, resulta eficaz cuando se conduce según los procedimientos normados y se cumplen todas las reglas sanitarias de control del proceso reproductivo (Benítez *et al.*, 2009b).

La adopción de las prácticas propuestas por Benítez *et al.* (2009a; 2009c) permitiría alcanzar una natalidad superior al 80 %, reducir en más de cuatro meses la edad de incorporación a la reproducción, y entre 8 y 10 meses la edad al primer parto, con lo que se podría lograr un flujo zootécnico semiabierto estable. Esto eliminaría las restricciones de método y entorno productivo, y fomentaría las condiciones económicas favorables para convertir la UEB en una fuente estable de empleo para la comunidad, con resultados económicos satisfactorios.

No obstante, a lo anterior, para que la aplicación de todas las prácticas descritas en este trabajo, aparentemente sencillas, generen incremento en la producción o en los ingresos de los trabajadores,

se requiere del desarrollo de una nueva racionalidad en el personal del sector empresarial porque la gestión de la innovación no es un proceso lineal que podrían transmitir los investigadores a la empresa. Se trata, por el contrario, de un proceso interactivo y complejo, en el que tiene enorme influencia la experiencia empresarial, que busca las tecnologías cercanas a su acervo de conocimientos (Miranda-Tortoló *et al.*, 2016).

Las implicaciones de esta racionalidad se deben valorar a partir de la innovación, como proceso de la gestión empresarial, que conduce a cambios sostenibles sobre la base del aprendizaje colectivo, enfocado a fortalecer la capacidad de búsqueda de soluciones y a la adaptación a las diferentes condiciones de los actores locales (Rodríguez *et al.*, 2009). Esta estrategia demanda la institucionalización de mecanismos de colaboración multiactoral y la creación de espacios para la innovación productiva, el manejo adecuado de los recursos naturales y la innovación institucional (Schut *et al.*, 2016).

### Conclusiones

Los principales problemas en la ganadería vacuna del sector empresarial en el suroeste de Holguín están relacionados con la insuficiencia del flujo zootécnico para realizar la producción, así como con la alimentación deficiente del rebaño. Sin embargo, los aspectos que tienen que ver con la planificación productiva y la retención de los trabajadores restringen el desempeño gerencial y son determinantes para enfrentar los factores adversos del ecosistema.

Se necesita incrementar la innovación institucional, como forma colectiva de aprendizaje, a partir de una labor cohesionada entre los niveles superiores de dirección empresarial y las instituciones científicas.

Se requiere, por tanto, diseñar y aplicar servicios de asistencia técnica, capacitación y extensión agraria, para asimilar eficientemente las nuevas tecnologías, de modo que contribuyan a la mejor organización de la fuerza laboral, aseguren el aumento de la productividad y consideren las transformaciones que ocurren y se proyectan en el sector.

### Agradecimientos

A los trabajadores de la UEB, por sus contribuciones como participantes en el proyecto *Herramientas para la rehabilitación de la ganadería en la cuenca del río Cauto*. De igual manera, la Empresa Pecuaria Calixto García, quien proporcionó el soporte técnico para los talleres.

### Contribución de los autores

- Yuri Freddy Peña-Rueda. Llevó a cabo la revisión, el desarrollo de conceptos claves, la formulación de objetivos y establecimiento de los métodos de trabajo. Realizó los talleres y la recolección de datos. Además, trabajó en su procesamiento estadístico, en la redacción del manuscrito y aprobó su versión final.
- Diocles Guillermo-Benítez. Llevó a cabo la revisión, el desarrollo de conceptos claves, la formulación de objetivos y establecimiento de los métodos de trabajo. Realizó los talleres y la recolección de datos. Además, trabajó en su procesamiento estadístico, en la redacción del manuscrito y aprobó su versión final.
- Nelvis Alipio Almaguer-Pérez. Participó en los talleres y la recolección de datos. Trabajó en el procesamiento estadístico de los datos y realizó la corrección gramatical.
- Cruz Emilio Pacheco-Peña. Coordinó la realización de los talleres en la UEB y participó en la recolección de datos. Además, realizó la mejora de las distintas secciones.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

### Referencias bibliográficas

- Abdalla, M.; Hastings, A.; Chadwick, D. R.; Jones, D. L.; Evans, C. D.; Jones, M. B. *et al.* Critical review of the impacts of grazing intensity on soil organic carbon storage and other soil quality indicators in extensively managed grasslands. *Agric. Ecosyst. Environ.* 253:62-81, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.10.023>.
- Benítez, D.; Fernández, J. L.; Ray, J.; Ramírez, Alina; Torres, Verena; Tandrón, Issel *et al.* Factores determinantes en la producción de biomasa en tres especies de pastos en sistemas racionales de pastoreo en el Valle del Cauto, Cuba. *Rev. cubana Cienc. agric.* 41 (3):231-235, 2007.
- Benítez, D.; Pérez-Infante, F.; Torres, Verena; Senra, A.; Cordoví, E. & Ray, J. *Tecnologías para la producción ganadera sostenible en ecosistemas frágiles y degradados*. Bayamo, Cuba: Grupo de Investigaciones de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "La Pitucha", 2009c.
- Benítez, D.; Ricardo, Yanet; Romero, A.; Guevara, O.; Torres, Verena; Ramírez, Alina *et al.* Alternativas para la producción sostenible de carne vacuna en el Valle del Cauto. *Rev. cubana Cienc. agric.* 43 (4):369-377, 2009a.
- Benítez, D.; Ricardo, Yanet; Viamontes, M. I.; Romero, A.; Guevara, O.; Torres, Verena *et al.* Alternativas

- tecnológicas para la hembra vacuna de reemplazo en el Valle del Cauto. *Rev. cubana Cienc. agric.* 43 (4):361-394, 2009b.
- Cutié, V.; Lapinel, B.; González, N.; Perdigón, J.; Fonseca, C.; González, I. *et al.* *La sequía en Cuba, un texto de referencia*. La Habana: Agencia de Medio Ambiente, 2013.
- Derner, J. D.; Hunt, L.; Filho, K. E.; Ritten, J.; Capper, Judith & Han, G. Livestock production systems. In: D. D. Briske, ed. *Rangeland systems: processes, management and challenges*. Cham, Germany: Springer International Publishing, p. 347-372, 2017. DOI: [http://doi.org/10.1007/9783-319-46709-2\\_10](http://doi.org/10.1007/9783-319-46709-2_10).
- FAO. *Producción-ganadería primaria. Base de datos estadística FAOSTAT*. Roma: División estadística de la FAO. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QL>, 2019.
- Fick, S. E. & Hijmans, R. J. WorldClim 2: new 1 km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *Int. J. Climatol.* 37:4302-4315, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/joc.5086>.
- Funes-Monzote, F. *Farming like we're here to stay The mixed farming alternative for Cuba*. Ph.D. Thesis. The Netherlands: Wageningen Universiteit, 2008.
- Galindo-Blanco, Juana L.; Rodríguez-García, Idalmis; González-Ybarra, Niurca; García-López, R. & Herrera-Villafranca, Magaly. Ecosistema con *Leucaena leucocephala*: su efecto en la población microbiana ruminal en toros en ceba. *Pastos y Forrajes*. 41 (2):138-144, 2018.
- Habib, G.; Khan, N. A.; Sultan, A. & Ali, M. Nutritive value of common tree leaves for livestock in the semi-arid and arid rangelands of Northern Pakistan. *Livest. Sci.* 184:64-70, 2016.
- Hernández-Jiménez, A.; Pérez-Jiménez, J. M.; Bosch-Infante, D. & Castro-Speck, N. *Clasificación de los suelos de Cuba 2015*. Mayabeque, Cuba: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Instituto de Suelos, Ediciones INCA, 2015.
- Liu, Y.; Wang, X.; Wei, X.; Gao, Z. & Han, J. Values, properties and utility of different parts of *Moringa oleifera*: An overview. *Chin. Herb. Med.* 10 (4):371-378, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chmed.2018.09.002>.
- Miranda-Tortoló, Taymer; Ortega-Izquierdo, L.; Sardiñas-Alfonso, J. & Machado-Martínez, Hilda C. La capacidad gerencial del sector empresarial agropecuario en Cuba. Situación actual y brechas de formación. *Pastos y Forrajes*. 39 (3):143-150, 2016.
- Murqueitio, E.; Chará, J. D.; Barahona, R. & Rivera, J. E. Development of sustainable cattle rearing in silvopastoral systems in Latin America. *Cuban J. Agric. Sci.* 53 (1):65-71, 2019.
- ONEI. *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Anuario Estadístico de Cuba 2017*. La Habana: Oficina Nacional de Estadística e Información, 2018b.
- ONEI. *Anuario estadístico de Holguín 2017* Calixto García. Buenaventura. La Habana: Oficina Nacional de Estadística e Información, 2018a.
- Oquendo, G. *Pastos y forrajes. Fomento y explotación*. Holguín, Cuba: ACPA, 2006.
- Oquendo, G. *Tecnologías para el fomento y explotación de pastos y forrajes*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2011.
- PCC. *Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el periodo 2016-2021*. La Habana. <http://www.granma.cu/file/pdf/gaceta/Lineamientos%202016-2021%20Versi%C3%B3n%20Final.pdf>, 2017.
- Peña-Borrego, Maida D.; Fermoselle-Cumbá, D.; Peña-Rueda, Y. F. & Bécquer-Granados, C. Análisis bibliométrico acerca de las investigaciones publicadas sobre *Morus alba* L. *Pastos y Forrajes*. 42 (1):81-87, 2019.
- Pérez-Infante, F. *Ganadería eficiente. Bases fundamentales*. La Habana: ACPA, 2013.
- Piñero-Vázquez, A. T.; Jiménez-Ferrer, G. O.; Chay-Canul, A. J.; Casanova-Lugo, F.; Díaz-Echeverría, V. F.; Ayala-Burgos, A. J. *et al.* Intake, digestibility, nitrogen balance and energy utilization in heifers fed low-quality forage and *Leucaena leucocephala*. *Anim. Feed Sci. Technol.* 228:194-201, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.04.009>.
- Rawlinson, J. G. *Creative thinking and brainstorming*. New York: Taylor & Francis Group, 1986.
- Rodríguez, R.; La O, M.; Fonseca, María; Guevara, F.; Hernández, Araceli & Jiménez, Madelin. Extensión o innovación como proceso de aprendizaje social y colectivo. ¿Dónde está el dilema? *Cuban J. Agric. Sci.* 43 (4):387-394, 2009.
- Rodríguez-Acosta, D. Instituto de Ciencia Animal: fifty years of scientific research at the service of beef production in Cuba. *Cuban J. Agric. Sci.* 49 (4):435-445, 2015.
- Schut, M.; van Asten, P.; Okafor, C.; Hicintuka, C.; Mapatano, S.; Nabahunu, N. L. *et al.* Sustainable intensification of agricultural systems in the Central African highlands: The need for institutional innovation. *Agric. Syst.* 145:165-176, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.03.005>.
- Sigma Plus Statistiek. *SPSS-Kendall's concordance coefficient W*. Amsterdam: Sigma Plus Statistiek. <https://www.spss-tutorials.com/spss-kendalls-concordance-coefficient-w/>. 2019.
- Tagne, A. M.; Marino, F. & Cosentino, M. *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray as a medicinal plant: a comprehensive review of its ethnopharmacology, phytochemistry, pharmacotoxicology and clinical relevance. *J. Ethnopharmacol.* 220:94-116, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.03.025>.
- Van Looy, K.; Lejeune, M. & Verbeke, W. Indicators and mechanisms of stability and resilience to climatic and landscape changes in a remnant calcareous grassland. *Ecol. Indic.* 70:498-506, 2016.