



El bovino criollo de Nunkiní, Campeche, México: un recurso zoogenético en riesgo*

Creole cattle of Nunkini, Campeche, Mexico: A zoogenetic resource at risk

Guadalupe de Jesús Cruz-Clemente¹, Raciel Javier Estrada-León², Ángel Carmelo Sierra-Vásquez¹,
Víctor Hugo Severino-Lendechy³, Ángel Trinidad Piñeiro-Vásquez¹, Jorge Carlos Bojórquez-Cat⁴

* Recepción: 24 de marzo, 2023. Aceptación: 23 de agosto, 2023. Este trabajo formó parte de la tesis de doctorado del primer autor en el Tecnológico Nacional de México/Campus Conkal, Yucatán. Entidad financiadora del proyecto con clave: 7109.19-P.

¹ Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal, División de Estudios de Posgrado e Investigación. Cuerpo Académico ITCON-5. Avenida Tecnológico S/N, Conkal, Yucatán, México. Tel. y Fax: 99991241 30 y 9999124135. jesus_1984_21@hotmail.com (<https://orcid.org/0000-0002-8623-9164>); angel.sierra@itconkal.edu.mx (autor para la correspondencia; <https://orcid.org/0000-0002-9544-3706>); pineiroiamc@gmail.com (<https://orcid.org/0000-0002-8400-4046>).

² Tecnológico Nacional de México, Campus Calkiní, Avenida Ah-Canun, S/N, por carretera federal San Felipe, 24900 Calkiní, Campeche, México. Tel: 996-8134870. rjestrada@itescam.edu.mx (<https://orcid.org/0000-0002-0987-9053>).

³ Universidad Autónoma de Chiapas, Centro de Estudios Etnoagropecuarios. Blvd. Javier López Moreno, Barrio de Fátima San Cristóbal de las Casas Chiapas, México. Tel. 967 6788983. vhseverino@hotmail.com (<https://orcid.org/0000-0001-6265-1384>).

⁴ Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal, Ingeniería en Desarrollo Comunitario. Cuerpo Académico ITCON-5. Avenida Tecnológico S/N, Conkal, Yucatán, México. Tel. y Fax: 99991241 30 y 9999124135. jorge.bc@conkal.tecnm.mx (<https://orcid.org/0000-0001-6607-6276>).

Resumen

Introducción. La ganadería con bovinos criollos se práctica en espacios rurales con características difíciles para el manejo de las especies. **Objetivo.** Describir el sistema productivo y los factores socioculturales y técnico-económicos que afectan la producción del bovino criollo de Nunkiní (*Bos taurus*). **Materiales y métodos.** El estudio se realizó entre noviembre del 2020 a octubre del 2021, en nueve unidades de producción pecuarias de Nunkiní en el municipio de Calkiní, Campeche, México. La información se obtuvo de una cédula de entrevista con variables de estudio sociales, culturales, técnicas y económicas, aplicada a productores seleccionados. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva y ANDEVA. **Resultados.** La crianza del ganado la realizaron hombres (100 %), con edad promedio de 58,44 años. Los años de experiencia promedio fueron de 34, 61. Los productores jóvenes tuvieron mayor escolaridad y menor experiencia, y se encargaron de las unidades de producción de mayor nivel tecnológico. El tamaño de la unidad de producción pecuaria varió de cinco a veintidós bovinos (media de 14). El manejo alimenticio tuvo un esquema de trashumancia, donde de mayo a diciembre estuvieron libres en tierras ejidales y de enero a abril se manejaron semiestabulados, con pastoreo en potreros cultivados y suplementados con residuos agrícolas. Con el manejo zootécnico implementado por los productores, se obtuvo un promedio de 83 % de preñez. El producto principal comercializado fue carne fresca en cortes y venta directa al consumidor, con un precio promedio de 2,675 USD\$/kg. **Conclusión.** Es un sistema tradicional extensivo que aprovecha el uso común de los agostaderos. Con productores de experiencia, pero de edad avanzada, de pequeña inversión y le sirve para fortalecer su economía



familiar. Dicha actividad se ve amenazada por la falta de revalorización del bovino criollo y la introducción de razas exóticas en la zona para maximizar la producción.

Palabras clave: ganado adaptado a la localidad, revalorización social, sistema de producción, conservación genética.

Abstract

Introduction. Livestock farming with Creole cattle is practiced in rural areas with challenging characteristics for species management. **Objective.** To describe the production system and the socio-cultural and technical-economic factors affecting the production of Nunkiní Creole cattle (*Bos taurus*). **Materials and methods.** The study was conducted from November 2020 to October 2021 in nine livestock production units of Nunkiní, Calkiní municipality, Campeche, Mexico. Information was obtained from an interview form with social, cultural, technical, and economic study variables, applied to selected producers. Data were analyzed using descriptive statistics and ANOVA. **Results.** Livestock farming was carried out by men (100 %), with an average age of 58.44 years. The average years of experience were 34.61. Younger producers had higher levels of education and less experience, and were responsible for the production units of higher technological levels. The size of the livestock production unit ranged from five to twenty-two cattle (average of 14). Feeding management followed a transhumance scheme, with cattle being free-ranging on ejido lands and from May to December and semi-stabled from January to April, grazing on cultivated pastures and supplemented with agricultural residues. With the zootechnical management implemented by the producers, an average pregnancy rate of 83 % was achieved. The main product marketed was fresh meat in cuts and direct sale to consumers, with an average price of 2.675 USD\$/kg. **Conclusion.** It is traditional extensive system that takes advantage of the common use of grasslands. It involves experienced but older producers, with small investments, and serves to strengthen their family economy. This activity is threatened by the lack of revaluation of Creole cattle and the introduction of exotic breeds in the area to maximize production.

Keywords: locally adapted cattle, social revaluation, production system, genetic conservation.

Introducción

La ganadería bovina en América no tiene una fecha exacta de inicio, pero se atribuye que fue posterior al segundo viaje realizado por Cristóbal Colon desde el viejo continente en 1493, con la llegada de los primeros ejemplares bovinos (*Bos taurus*) y de otras especies animales, para iniciar con su crianza y así, proveer de carne y leche a la población (Parra-Cortes et al., 2021; Perezgrovas Garza, 2017). En la literatura, se mencionan diversas teorías que tratan de explicar el origen, el cómo y cuándo llegaron esos primeros animales al continente americano y en particular a México, para iniciar las diversas actividades ganaderas (Rosendo-Ponce & Becerril-Pérez, 2015).

Las actividades pecuarias tienen gran importancia socioeconómica en México y representan una forma de vida en las zonas rurales como el caso de Chiapas. La ganadería bovina mexicana se desarrolla en diversas regiones agroecológicas en diversos sistemas de producción y con diferente nivel tecnológico. Se encuentra en transición de economía campesina a economía empresarial, desde altamente tecnificada hasta sistemas de traspatio con la orientación a la subsistencia familiar; se clasifican para México en intensivos, semi-intensivos y extensivos (Orantes-Zebadúa et al., 2014; Palma García, 2014).

Los sistemas bovinos de producción tecnificados o intensivos, se han especializado para maximizar la producción de carne o leche y dar respuesta a la alta demanda de estos productos por parte de la población que cada vez es mayor (Camacho Vera et al., 2017). Por ejemplo, la implementación del modelo Holstein del 2002 al 2013, incrementó la producción de leche en zonas especializadas del país. Cuanto más tecnificado se encuentra el sistema mayor es el ingreso económico por concepto de ventas (Camacho Vera et al., 2017; Espinosa García et al., 2018).

La ganadería de autosuficiencia familiar o extensiva, se agrupa dentro de un sistema de economía campesina, donde no se conoce la perspectiva de quienes la manejan, se ignora su potencial productivo y sus costos de producción (García Flores & Guzmán Gómez, 2014).

En México, los sistemas familiares de producción bovina se caracterizan por hacer uso de los recursos locales existentes como son: la mano de obra familiar la implementación del pastoreo en tierras de agostadero, cultivos forrajeros, el uso de rastrojos de parcelas agrícolas y de forma esporádica de ensilados y granos; es decir, se basan en el binomio ganadero/agrícola (Velázquez-Avenida & Perezgrovas-Garza, 2017). Dentro de esta clasificación se encuentran los bovinos criollos (*B. taurus*), que son animales adaptados por más de 500 años a sus diferentes entornos y que desarrollaron rusticidad, resistencia y capacidad de aprovechar los recursos naturales disponibles en su hábitat. Los bovinos criollos, se encuentran distribuidos en diversas regiones del país como: Oaxaca, la región Altos de Chiapas, el Golfo en la región de la Sierra Madre Occidental (Durango, Jalisco, Nayarit y Zacatecas) y la Sierra Tarahumara (Perezgrovas Garza, 2017; Sponenberg, 2018).

Algunos estudios sobre la descripción o caracterización de los bovinos criollos introducidos a México, han sido reportados, como en el Romosinuano y Lechero Tropical en los estados de San Luis Potosí, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Chiapas (Martínez-Rocha et al., 2021). Además, se ha documentado la ubicación geográfica de razas adaptadas a nivel local en América, por el ejemplo en Perú, donde se realizó la caracterización del bovino criollo (*B. taurus*) de Apurímac en los aspectos morfológicos y fanerópticos (Flores et al., 2020; Parra-Cortés & Magaña-Magaña, 2019).

Con respecto al sistema de producción del bovino criollo de Nunkiní (*B. taurus*) en Campeche, se identificó que en la zona aún persistían diez unidades productivas de ganado criollo, atendidas por pobladores de la cultura maya. Se realizó una caracterización etnológica de las vacas criollas y se describió en términos socioeconómicos y tecnológicos el sistema de producción predominante para los bovinos de carne en la región norte del estado de Campeche (López Caraveo, 2019; Severino Lendechy et al., 2021).

El bovino criollo de Nunkiní, es un valioso recurso zoogenético en peligro de extinción, por lo que es imperativo iniciar con un programa de rescate; pero, para implementar dicho programa, es necesario seguir el protocolo y recomendaciones propuestas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) declaradas en su Plan de Acción Mundial sobre los recursos zoogenéticos, entre las cuales se encuentran: la caracterización, el inventario y el seguimiento, que orientan la adopción de decisiones relacionadas con la gestión adecuada de la diversidad zoogenética y su utilización sostenible; mismas que aún no se han estudiado en el bovino criollo de Nunkiní (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2023).

El objetivo principal del presente estudio fue describir el sistema productivo y los factores socioculturales y técnico-económicos, que afectan la producción del bovino criollo de Nunkiní (*B. taurus*).

Materiales y métodos

Lugar

El presente estudio se realizó de noviembre del 2020 a octubre del 2021, en nueve unidades de producción pecuarias (UPP) de la localidad de Nunkiní en el municipio de Calkiní, Campeche, México, ubicadas en 20° 22' 16" N y 90° 03' 02" O, a una altura de 4 m s. n. m., con clima de sabana tropical, con temperatura media anual de 27,0 °C y precipitación pluvial media anual de 1097 mm (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2022). El principal ecosistema de la localidad es la selva baja caducifolia con lluvias en verano.

Selección de sujetos-tipos

Para la selección de los productores del ganado criollo a encuestar, se entrevistó a las autoridades de la Asociación Ganadera Local de la Zona Camino Real de Campeche, México, quienes indicaron nombres y localización de los productores que aún trabajan con el bovino criollo de Nunkiní. Los criterios utilizados para la selección fueron; 1) productores originarios de la localidad de Nunkiní y 2) que produjeran bovinos de la raza criolla de Nunkiní. De los 78 ganaderos registrados en el padrón de la asociación, se seleccionaron nueve ranchos que cumplieron con los criterios anteriores, lo que sirvió para generar una muestra no probabilística, que se denominó grupo de sujetos-tipos (Hernández Sampieri et al., 2014).

Para la generación de la información, se elaboró un instrumento que constó de 94 preguntas estructuradas, integradas en siete apartados: 1) información del productor, 2) información de la unidad de producción pecuaria (UPP), 3) información del hato, 4) alimentación del hato, 5) manejo reproductivo del hato, 6) manejo sanitario del hato y 7) aspectos de comercialización. El instrumento se validó con base en una prueba piloto, la cual se aprobó por expertos (profesores investigadores del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el estado de Campeche e Instituto Tecnológico de Conkal en Yucatán). Posterior a la aplicación del instrumento, la información generada se compiló en una hoja de cálculo, se codificó y clasificó en respuestas abiertas y cerradas (donde sí=1 y no=0). Las variables estudiadas se describen en el Cuadro 1.

Análisis de datos

Para el análisis de los datos generados, se utilizó estadística descriptiva y se elaboró una clasificación de tamaño del hato acorde al número de bovinos criollos presentes, identificándose tres grupos en las UPP: pequeño (1-9 animales), mediano (10-19 animales) y grande (≥ 20). Además, para expresar los resultados en el aspecto económico se utilizó como referencia el promedio del dólar americano con un tipo de cambio de 1 USD\$ por 20,3 MXN (pesos mexicanos) con base en su valor de cambio de noviembre de 2020 (19,5 MXN) a octubre de 2021 (21,1 MXN), que fue el periodo que duró el estudio. Las variables de estudio se analizaron mediante análisis de varianza (ANDEVA) con $P < 0,05$, con base en los aspectos sociales, culturales, técnicos y económicos, e incluyó como único factor de variación el tamaño de dichas unidades. Se utilizó la prueba de Tukey-Kramer para la comparación de medias. El programa utilizado fue el InfoStat ver. 2020e (Di Rienzo et al., 2020).

Cuadro 1. Características del sistema productivo pecuario del bovino criollo en la localidad de Nunkiní, municipio de Calkiní, Campeche, México, de noviembre de 2020 a octubre de 2021.

Table 1. Characteristics of the livestock production system of Creole cattle in the locality of Nunkiní, Calkiní municipality, Campeche, México, from November 2020 to October 2021.

Sección	Variable	Unidad de medida
Información del productor	Edad	Años
	Género	Hombre-mujer
	Escolaridad	Años
	Lengua materna	No aplica
	Años de experiencia en la ganadería	Años
Información de la unidad productiva	Tenencia del predio	Ejidatario, privada o sin definir
	Tamaño de la UPP*	Hectáreas
	Administrador de la UPP*	Jefe de familia u otro miembro
	Registros	Económicos, sanitarios, reproductivos
	Instalaciones y equipo	Manga, bomba, pozo, corral de manejo
	Apoyos recibidos de la AGL**	Número
Información del hato	Finalidad productiva	Leche, carne, doble propósito, pie de cría, abasto
	Tipo racial	Raza
	Estructura del hato	Edad y número de animales
Alimentación del hato	Método de alimentación	Pastoreo, suplemento
	Disponibilidad de agua	Sí, no
	Acceso a sales minerales	Sí, no
	Costos por alimentación	Dólares americanos
Aspectos reproductivos del hato	Método para cubrir las hembras	Monta natural, inseminación artificial
	Hembras servidas el último año	Número
	Hembras preñadas con parto efectivo el último año	Número
	Intervalo entre partos	Número de meses
Manejo sanitario	Enfermedades por categoría animal	Tipo de enfermedad
	Control de parásitos	Medicamentos que aplica
	Costo aproximado de manejo sanitario	Dólares americanos
Comercialización	Destino de venta	Local, regional
	Criterios para venta	No aplica
	Productos que comercializa	Leche, carne, pie de cría
	Precio de los productos que comercializa	Dólares americanos

* UPP: unidades de producción pecuarias; ** AGL: asociación ganadera local. / * UPP: Livestock production units; ** AGL: Local cattle breeders association.

Resultados

Características sociales de los productores acorde al tamaño de la unidad de producción pecuaria (UPP)

El tamaño de las unidades de producción pecuaria con bovinos criollos en Nunkiní se situó entre las pequeñas y las grandes, en función de la edad y años de experiencia que presentaron los productores, se observó que los productores de mayor edad y más años de experiencia tuvieron las UPP más grandes ($P < 0,05$) y se identificó que el nivel de escolaridad de los productores no influyó en el tamaño de las UPP ($P > 0,05$) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Media \pm E.E. de las características sociales de los productores de bovinos (*Bos taurus*) criollos en la localidad de Nunkiní, municipio de Calkiní, Campeche, México, en función del tamaño de la unidad de producción pecuaria de noviembre de 2020 a octubre de 2021.

Table 2. Mean \pm S.E. of the social characteristics of Creole cattle (*Bos taurus*) producers in the locality of Nunkiní, Calkiní municipality, Campeche, México, according to the size of the livestock production unit from November 2020 to October 2021.

Tamaño de la UPP	Edad (años)	Escolaridad (años)	Experiencia (años)
Pequeña	45,50 \pm 3,42 ^a	7,25 \pm 3,44 ^a	18,00 \pm 8,20 ^a
Mediana	59,50 \pm 6,96 ^{ab}	5,00 \pm 4,87 ^a	36,50 \pm 11,60 ^{ab}
Grande	70,00 \pm 5,68 ^b	5,66 \pm 3,98 ^a	49,30 \pm 9,47 ^b
Promedio	58,44 \pm 3,42	5,97 \pm 2,39	34,61 \pm 5,69

E.E.: error estándar. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$), $n=9$; UPP: unidad de producción pecuaria. / E.E.: standard error. Different letters indicate significant differences ($P < 0,05$), $n=9$; UPP: Livestock production units.

Información de la unidad de producción pecuaria (UPP)

En cuanto a la tenencia de la tierra, un 22,2 % de los productores presentó un régimen no definido que coincidió con los más jóvenes, mientras que el 77,8 % contaron con el derecho ejidal, además de poseer un espacio comunal para pastizales, que es de uso común a todos los productores, donde los animales de diferentes dueños interactúan. El manejo alimenticio de los bovinos criollos de Nunkiní, con excepción de las unidades grandes, que contaron con una mayor superficie (en términos absolutos) destinada al silvopastoreo (5 ha), no varió ($P > 0,05$) cuando se consideró el tamaño de superficie utilizada para el establecimiento de pastos, cultivos forrajeros y cultivos agrícolas, lo que significa que todos los productores, independiente del tamaño de sus unidades de producción pecuaria, utilizan todas las opciones posibles para alimentar a sus bovinos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Media \pm E.E. de la distribución de superficie de trabajo en hectáreas para el manejo del bovino criollo en la localidad de Nunkiní, municipio de Calkiní, Campeche, México, de acuerdo con el tamaño de la Unidad de Producción Pecuaria de noviembre de 2020 a octubre de 2021.

Table 3. Mean \pm S.E. of the distribution of working area in hectares for the management of Creole cattle in the locality of Nunkiní, Calkiní municipality, Campeche, México, according to the size of the livestock production unit from November 2020 to October 2021.

Tamaño de la UPP	Área para pastos	Área para cultivos forrajeros (ha)	Área para silvopastoreo (ha)	Área para cultivos agrícolas (ha)
Pequeña	4,00 \pm 4,49 ^a	1,00 \pm 1,29 ^a	-	1,00 \pm 0,70 ^a
Mediana	3,00 \pm 1,00 ^a	1,00 \pm 0,50 ^a	-	2,00 \pm 00 ^a
Grande	2,00 \pm 1,69 ^a	1,00 \pm 0,50 ^a	5,00 \pm 7,42 ^a	2,00 \pm 0,94 ^a
Promedio	3,00 \pm 3,29	1,00 \pm 1,34	1,00 \pm 4,99	1,00 \pm 0,94

E.E.: error estándar. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$), $n=9$; UPP: unidades de producción pecuaria. / E.E.: standard error. Different letters indicate significant differences ($P < 0,05$), $n=9$; UPP: Livestock production units.

Respecto al equipo con el que contaron las unidades de producción pecuaria, se observó una baja tecnificación con relación al escaso uso de equipo para el manejo de los bovinos, solo resaltó el uso de “bomba de agua” (máquina

que transforma energía, aplicándola para mover el agua) en cinco de las UPP evaluadas, bomba de mochila en cuatro de ellas, picadora en tres, el uso de báscula en una y otros equipos (panel solar) en una de las unidades estudiadas (Figura 1). Para el manejo de los bovinos criollos de Nunkini, los productores obtuvieron los equipos con apoyos gubernamentales gestionados por la asociación ganadera local de la Zona Camino Real de Campeche.

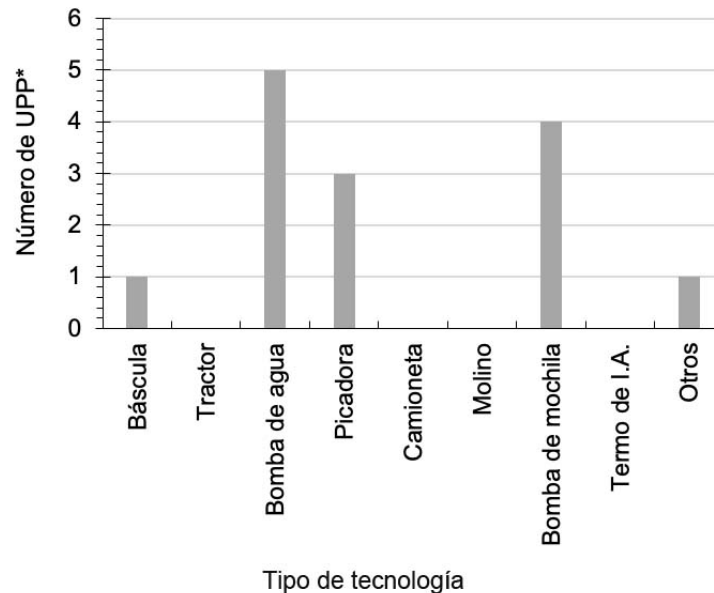


Figura 1. Uso de equipos en las unidades de producción pecuaria de bovinos criollos en la localidad de Nunkiní, municipio de Calkiní, Campeche, México, de noviembre de 2020 a octubre de 2021.

* UPP: unidades de producción pecuarias. IA: inseminación artificial.

Figure 1. Use of equipment in the Creole cattle livestock production units in the locality of Nunkiní, Calkiní municipality, Campeche, México, from November 2020 to October 2021.

* UPP: Livestock production units. IA = Artificial insemination.

Del total de productores entrevistados solo el 55,5 % fueron miembros de la asociación ganadera local (AGL), quien ofrece a los socios capacitación en tópicos diversos, asesoría técnica, acceso a programas gubernamentales, entre otros beneficios, por lo que los apoyos observados fueron mínimos. La poca transferencia de tecnología identificada (ensilaje, utilización de alimento balanceado) y el uso del mejoramiento genético (inseminación artificial), provino de universidades, centros de investigación y de las autoridades municipales de Calkiní, existen otros apoyos que surgen de grupos de investigación interesados en la conservación y manejo de los bovinos criollos a partir de asesorías técnicas, pero no se dan de manera frecuente (Figura 2).

El manejo zootécnico de los bovinos criollos de Nunkiní se encuentra enmarcado en dos momentos: durante la época de sequía (enero-abril) que responde a un manejo semi-intensivo, donde se abastece con suplementos alimenticios y se realizan algunas actividades sanitarias [vacunación, baños contra parásitos externos, de manera principal las garrapatas (*Rhipicephalus B. microplus*)] y durante la época de lluvias (mayo-diciembre), donde el manejo es de tipo trashumante, es decir, donde los bovinos se desplazan por el territorio comunal que abarca 6000 ha para alimentarse de la flora existente. El uso de instalaciones para el manejo zootécnico es limitado (Figura 3).

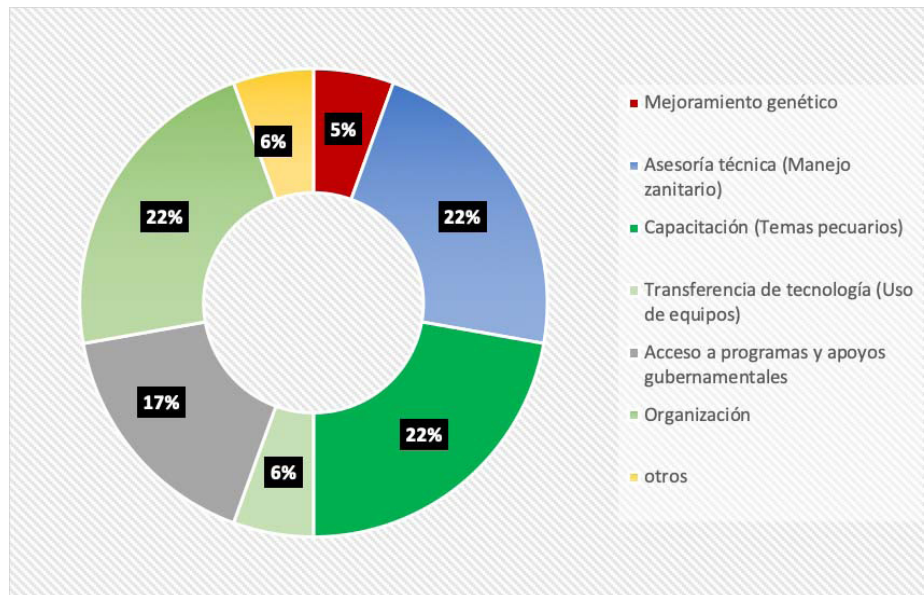


Figura 2. Apoyos gubernamentales recibidos por la gestión de la asociación ganadera local (AGL) en las unidades de producción pecuaria de los bovinos criollos en la localidad de Nunkiní, municipio de Calkiní, Campeche, México, de noviembre 2020 a octubre de 2021.

Figure 2. Government funds received by the management of the local livestock association (AGL) in the livestock production units of Creole cattle in the locality of Nunkiní, Calikiní municipality, Campeche, México, from November 2020 to October 2021.

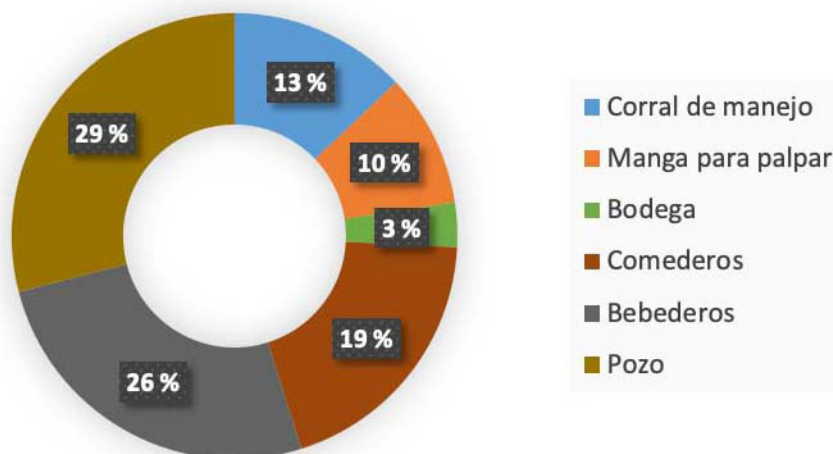


Figura 3. Uso de instalaciones en las unidades de producción pecuaria de los bovinos criollos en la localidad de Nunkiní, municipio de Calkiní, Campeche, México, de noviembre de 2020 a octubre de 2021.

Figure 3. Use of facilities in the livestock production units of Creole cattle in the locality of Nunkiní, Calkiní municipality, Campeche, México, from November 2020 to October 2021.

Información del hato de bovinos criollos en Nunkiní

El 55 % de los productores utilizaron otros tipos de razas o cruzas (*B. taurus* y *B. indicus*) en la misma Unidad de Producción Pecuaria además de los criollos y se les proporcionó el mismo manejo. Esta situación pone en riesgo a la raza criolla al aumentar la probabilidad de erosión genética. Se observaron en diferentes proporciones bovinos de las razas: de Lidia (*Bos primigenius taurus*), del tronco *B. indicus*, de forma particular el Gyr, algunas cruzas no definidas y criollo cruzado (Figura 4). En promedio las Unidades de Producción Pecuaria tuvieron 14 bovinos criollos (mínimo cinco, máximo veintidós) lo que da un aproximado de 109 bovinos criollos como población total identificadas en las unidades estudiadas.

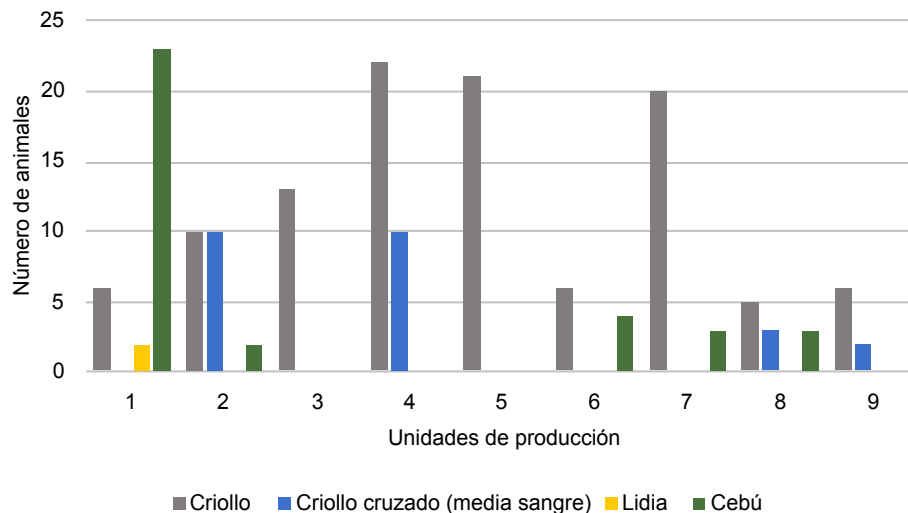


Figura 4. Razas presentes en los hatos de bovinos criollos de la localidad de Nunkiní, municipio de Calkiní, Campeche, México, de noviembre de 2020 a octubre de 2021.

Figure 4. Breeds present in the herds of Creole cattle in the locality of Nunkiní, Calkiní municipality, Campeche, México, from November 2020 to October 2021.

Alimentación del hato bovino criollo en Nunkiní

El manejo alimenticio se dividió en dos épocas del año, la de lluvias (mayo-diciembre) donde el alimento dependió de la selva baja caducifolia (trashumancia) y la de secas (enero-abril) donde el 100 % de los productores suplementó (manejo semiintensivo) con productos agrícolas como: maíz (*Zea mays*), calabaza (*Cucurbita pepo*) e ibes (*Phaseolus lunatus* L.). Además en época seca, algunos productores utilizaron también pasturas introducidas como el pasto estrella (*Cynodon nemfluensis*), jaragua (*Hyparrhenia rufa*), brizantha (*Urochloa brizantha*) (33 % de los productores) y árboles y arbustos forrajeros como el pich (*Enterolobium cyclocarpum*), guaje (*Leucaena leucocephala*), ramón (*Brosimum alicastrum*) y chacah (*Bursera simaruba*) (22 % de los productores); solo el 11 % utilizó alimento comercial.

Aspectos reproductivos del bovino criollo en Nunkiní

El tamaño de las unidades de producción pecuaria con bovinos criollos de Nunkiní, varió ($P < 0,05$) en función del número de hembras servidas y preñadas, el porcentaje de preñez obtenido fue mayor para las UPP más grandes, con un valor promedio de 83 %; sin embargo, cuando se analizó el porcentaje de partos efectivos no hubo diferencia ($P > 0,05$), registrándose en promedio un 80,55 % (Cuadro 4).

Cuadro 4. Media \pm E.E. del número de hembras de bovinos criollos de Nunkiní con parto efectivo de acuerdo con el tamaño de la Unidad de Producción Pecuaria en el año 2021 en la localidad de Nunkiní, municipio de Calkiní, Campeche, México.

Table 4. Mean \pm S.E. of the number of Creole cattle females from Nunkini with effective calving according to the size of the livestock production unit in the year 2021 in the locality of Nunkiní, Calkiní municipality, Campeche, México.

Tamaño de UPP	Hembras servidas	Hembras preñadas	Porcentaje de partos
Pequeña	1,25 \pm 0,91 ^a	1,00 \pm 0,46 ^a	87,55 \pm 12,67 ^a
Mediana	3,50 \pm 1,28 ^{ab}	2,50 \pm 0,65 ^{ab}	75,00 \pm 17,92 ^a
Grande	4,66 \pm 1,05 ^b	3,33 \pm 0,53 ^b	79,16 \pm 14,63 ^a
Promedio	3,14 \pm 0,63	2,27 \pm 0,32	80,55 \pm 8,79

E.E.: error estándar. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$), $n=9$; UPP: unidad de producción pecuaria. / E.E.: standard error. Different letters indicate significant differences ($P < 0,05$), $n=9$; UPP: Livestock production units.

Manejo sanitario del bovino criollo en Nunkiní

Las unidades de producción pecuarias estudiadas no contaron con registros sanitarios, pero los productores informaron que la rabia paralítica bovina o derriengue es la enfermedad que más afectó a sus animales de cualquier edad y fue la principal causa de mortalidad. Como control de dicha enfermedad, el 100 % de los productores aplicaron vacuna antirrábica anual durante la época seca. Durante el periodo seco se realizaron baños a los animales contra parásitos externos como garrapatas (*Rhipicephalus B. micropluses*), ácaros (*Psoroptes bovis*), tábanos (*Tabanus bovinus*), entre otros, para lo cual se utilizaba Amitraz (Triazapentadieno) al 12,5 %. Ambas actividades generaron para el productor un costo de USD\$ 7,28 por animal para implementar un calendario de sanidad al año.

Comercialización de los productos del bovino criollo de Nunkiní

El producto obtenido del bovino criollo de Nunkiní que más se comercializó fue la carne fresca en cortes. Para dicha venta el único canal de comercialización fue de manera directa al consumidor local después del sacrificio a pie de corral. La venta de carne se llevó a cabo durante el inicio de la época seca. El precio del kilogramo en pie de terneros de cría (peso vivo) osciló entre USD\$ 2,55 y 2,70, mientras que la venta de animales con un peso promedio de 100 kg osciló en un precio promedio total de USD\$ 258,61.

Costos de producción

El costo de producción por animal vivo de 250 kg en promedio con el manejo dividido en dos momentos, en trashumancia y en semi intensivo, fue de USD\$ 74,70 (Cuadro 5). Se consideró como unidad económica de referencia el costo total para veinte animales, que fue la cantidad mayor de bovinos criollos observados en las unidades de producción.

Cuadro 5. Costos de producción por animal bovino criollo de la localidad de Nunkiní, municipio de Calkiní, Campeche, México, de noviembre de 2020 a octubre de 2021.

Table 5. Production costs per Creole cattle animal from the locality of Nunkiní, Calkiní municipality, Campeche, México, from November 2020 to October 2021.

Concepto	Costo por hato* (USD\$)	Costo por animal* (USD\$)
Alimento en el año		
Pastos nativos	94,85	4,742
Siembra de pastura	249,61	12,48
Forraje picado	349,47	17,47
Acondicionamiento de plantas para ramoneo	37,44	1,87
Residuos de cosechas	149,77	7,48
Balanceado comercial	74,88	3,74
Ensilaje	74,88	3,74
Suplemento (sales minerales)	242,63	12,13
Manejo sanitario (pago asesoría)	74,88	3,74
Manejo sanitario (medicamentos)	145,68	7,28
Total, USD\$	1494,06	74,70

Discusión

En el presente estudio se identificó un sistema productivo tradicional extensivo con importantes particularidades propias de los bovinos criollos de Nunkiní (BCN). Se comprobó que los productores más interesados en la conservación del BCN son los de mayor edad y de más años de experiencia en la actividad, lo que coincide con lo reportado por Severino Lendecky et al. (2021), al indicar que los productores de edad avanzada son quienes conservan estos bovinos. Un reducido número de los productores, más jóvenes, con estudios de nivel superior (Parra-Cortés & Magaña-Magaña, 2019), introdujeron razas mejoradas para cruzamientos, lo que pone en riesgo la pureza de la población criolla. Esta tipificación de productores coincide con lo que ocurre a nivel nacional, cuando el sistema de manejo productivo es tradicional, en cuanto a la resistencia y dificultad para adoptar alguna innovación tecnológica, sobre todo cuando son de edad avanzada y los bovinos que crían son del tipo criollo. También se encontró en el mismo estudio, aunque en un porcentaje inferior, a otro tipo de productores con mayor escolaridad cuya tendencia es transitar hacia un modelo productivo empresarial.

La tenencia de la tierra para el sistema de producción bovina con razas criollas introducidas en México es 87 % propiedad privada, 9 % en arrendamiento y solo el 4 % es propiedad ejidal, situación que contrasta con los resultados obtenidos en el presente trabajo, donde la tenencia ejidal fue la principal con 77 %. En México, se destina una superficie promedio por unidad de producción de 1886 hectáreas, de estas un 67,4 % se utiliza para praderas y el resto para otros usos (Parra-Cortés & Magaña-Magaña, 2019). En el presente trabajo, los resultados siguieron el mismo patrón de distribución de las áreas de aprovechamiento, sobresalió el pastoreo y las áreas para el establecimiento de cultivos de enero a abril, ya que el resto del año se trasladan a la selva baja caducifolia donde los bovinos de todos los productores conviven en una misma área de pastoreo, lo que permite el cruzamiento sin control entre los bovinos criollos y otras razas introducidas (Severino Lendecky et al., 2021).

En el presente trabajo, se identificó que las unidades de producción encuestadas, tuvieron una baja adopción de tecnologías durante el periodo de cuatro meses (enero-abril), que es cuando los animales reciben un manejo

semiintensivo (el resto del tiempo su manejo fue extensivo), lo cual no corresponde a las nuevas tendencias de la ganadería mexicana, donde se estima que existe una tecnificación en el 53 % de las unidades de producción en los sistemas de doble propósito (carne y leche) (Granados-Rivera et al., 2018). Aún con dichas limitaciones, estos bovinos criollos son una alternativa para la producción de carne en el medio rural de la región de estudio.

Los bovinos criollos son la base de la ganadería en América desde hace más de 500 años, existen algunos ejemplos a destacar como el bovino criollo Reyna en Nicaragua, cuya resistencia, adaptabilidad y rusticidad, facilita su manejo, y es utilizada en cruzamiento con la Jersey para obtener mayor rentabilidad. En Colombia, la raza criolla se utiliza de forma común a través de cruzamientos con la raza cebú, lo que mostró mayor eficiencia en la producción de carne comparada con otras razas europeas (Flórez et al., 2014; Vilaboa-Arroniz et al., 2013). Lo mismo ocurrió en el presente trabajo, donde se destaca la rusticidad y adaptación de este recurso genético, el cual ya se ha empezado a cruzar con otras razas cebuínas para aumentar la producción de carne, sin embargo, esta situación provoca que el número de bovinos criollos puros sea cada vez menor, lo que denota su riesgo inminente (da Silva, 2014).

El manejo alimenticio para los sistemas ganaderos en Michoacán, México, obedece a dos momentos uno en la época de sequía y el otro en lluvias, en este último, los animales se trasladan a agostaderos naturales (Rojas Sandoval et al., 2017). En el presente trabajo, el manejo fue similar al considerar dos épocas del año: la temporada de lluvia que dura ocho meses, en la cual los bovinos se alimentan en un área ejidal de uso común y, durante la sequía, cuando regresan a los potreros, lugar donde se les suplementa. Dicho manejo según la época, es considerado de trashumancia y semiestabulado, respectivamente, y genera un impacto positivo en la disminución de los costos de producción.

Los bovinos criollos son una oportunidad económica, por su gran habilidad reproductiva cuando se cruzan con otros grupos raciales, sin embargo, pueden sufrir una erosión genética ante la introducción de razas exóticas cuando no se controlan dichos cruzamientos, como se ha observado en Venezuela y en diferentes partes del continente americano (Parra-Cortés et al., 2021). En los bovinos cebuínos con registro genealógico en Costa Rica, se ha reportado que un 57,8 % utiliza la monta natural (Vásquez-Loaiza & Molina-Coto, 2021), resultado menor al obtenido en el presente trabajo (82,87 %), donde se utiliza la monta natural como técnica de empadre. En esta población de estudio, es imperativo considerar a priori la posibilidad de implementar el uso de tecnologías de reproducción asistida como la inseminación artificial o transferencia de embriones para multiplicar la población animal y con ello, garantizar su rescate genético, ya que en la actualidad, los productores jóvenes utilizan reproductores de razas exóticas a través del servicio natural sin ningún control de cruzamientos, situación que corre el riesgo de provocar erosión genética en los bovinos criollos.

Las prácticas sanitarias en el presente trabajo no se llevan a cabo de forma rigurosa, debido a la naturaleza del manejo y desplazamiento de los bovinos durante el año, ya que como prácticas comunes solo se realiza desparasitación externa y aplicación de la vacuna contra el derriengue. En bovinos criollos de Campeche, se reportaron la vacunación contra derriengue, fiebre carbonosa y carbón sintomático cada seis meses, así como la desparasitación interna, como prácticas comunes (Severino Lendecky et al., 2021). Los productores de los bovinos criollos en este estudio manifestaron que no tuvieron asesoría técnica sanitaria, ya que al no formar parte de alguna agrupación ganadera oficial para bovinos criollos, quedan fuera de los beneficios gubernamentales a nivel federal y estatal, ya que la organización a la que pertenecen incluye razas mejoradas, en este aspecto, es necesario revalorizar la importancia de los bovinos criollos en los productores, situación que coincide con lo reportado en los bovinos criollos de Bolivia (Rojas Beltrán et al., 2018).

Las formas de comercializar los productos y subproductos obtenidos de los bovinos criollos son diversas, aunque aún no definidas en su totalidad ni con procedimientos establecidos. En el bovino criollo del Altiplano Peruano, no se presenta una comercialización establecida por sus bajos niveles de producción, esto porque su producción es familiar y de subsistencia (Quispe Coaquira, 2016). El ganado criollo del norte de México (Chihuahua), se destina

para un mercado de exportación de animales vivos para eventos de rodeo (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2013). En la comercialización de los productos en el presente estudio, a pesar de que no existen alternativas formales, por lo menos existe un canal de comercialización que es la venta directa, de los bovinos, que se utilizan en eventos culturales como corridas de toros, además de su consumo en fiestas tradicionales de la población para preparar platillos regionales (chocolomo y Poc chuc de res), argumentan los comensales que tiene mejor sabor y calidad que los derivados de razas comerciales. Esta venta la realizan al inicio de la época de sequía, que coincide cuando los bovinos regresan de la trashumancia y le sirve al productor como fuente de ahorro para subsanar la inversión en los bovinos durante esta época.

En este estudio, los animales representaron un ahorro y el jefe de familia es quien desarrolla las actividades de manejo en general (100 %), los excedentes que se obtuvieron de la venta se invirtieron en las unidades de producción para fortalecer la economía familiar

El sistema productivo en el presente estudio responde a un modelo económico familiar, donde el sistema de comercialización lo establece cada productor con base en la necesidad económica familiar.

Conclusiones

El sistema productivo del bovino criollo de Nunkiní en Campeche, México, es un sistema tradicional extensivo de tipo familiar, con productores de edad avanzada y mucha experiencia en el manejo del bovino criollo, tendiente a la trashumancia y aprovecha el uso común de los agostaderos durante la mayor parte del año, es de los pocos que quedan en el país, es de muy baja inversión y poco manejo en la época de sequía, cuyas ventas se realizan directo al consumidor y sirven para fortalecer la economía familiar. Sin embargo, este modelo de producción puede desaparecer sino se atienden de forma oportuna los problemas socio culturales y técnicos económicos que limitan su producción. Es muy importante revalorizar a esta raza criolla, promover su conservación y aprovechamiento para mantener los aspectos sociales y culturales que se encuentran ligados a su sistema de producción.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Tecnológico Nacional de México por el financiamiento otorgado al proyecto con clave: 7109.19P.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Referencias

- Camacho Vera, J. H., Cervantes Escoto, F., Palacios Rangel, M. I., Cesín Vargas, A., & Ocampo Ledesma, J. (2017). Especialización de los sistemas productivos lecheros en México: La difusión del modelo tecnológico Holstein. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(3), 259–268. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i3.4191>
- da Silva, A. (2014). El plan de acción mundial de la FAO sobre los recursos zoogenéticos y su aplicación en Latinoamérica y el Caribe. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(1), 35–41. <http://cjasience.com/index.php/RCCA/article/view/445>

- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M., & Robledo, C. W. (2020). *InfoStat* (versión 2020). Universidad Nacional de Córdoba.
- Espinosa García, J. A., Vélez Izquierdo, A., Góngora González, S. F., Cuevas Reyes, V., Vázquez Gómez, R., & Rivera Maldonado, J. A. (2018). Evaluación del impacto en la productividad y rentabilidad de la tecnología transferida al sistema de bovinos de doble propósito del trópico mexicano. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 21(2), 261–272. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/2411>
- García Flores, A., & Guzmán Gómez, E. (2014). La ganadería familiar, elemento cotidiano de los traspatios de la comunidad Juan Nepomuceno Álvarez, Copala, Guerrero, México. *Sitientibus série Ciências Biológicas*, 14, 1–11. <https://doi.org/10.13102/scb282>
- Flores, F., Quispe, S., Mallma, Y., Gómez, J. W., & Gómez-Urviola, N. C. (2020). Caracterización morfológica, morfoestructural y faneróptica del bovino criollo (*Bos taurus*) de Apurímac Perú. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 15, 18–22.
- Flórez, H., Martínez, G., Ballesteros, H., León, L. M., Castañeda, S., Moreno, E., Arías, L. E., Torres, J. C., Rodríguez, C. A., Peña, F., & Uribe, A. (2014). Rendimiento en carne de bovinos criollos y europeos y sus cruces con cebú en las condiciones de la Orinoquia Colombiana. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 4, 12–15. http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2014/Trabajo041_AICA2014.pdf
- Granados-Rivera, L. D., Quiroz-Valiente, J., Maldonado-Jáquez, J. A., Granados-Zurita, L., Díaz-Rivera, P., & Oliva-Hernández, J. (2018). Caracterización y tipificación del sistema doble propósito en la ganadería bovina del Distrito de Desarrollo Rural 151, Tabasco, México. *Acta Universitaria, Multidisciplinary Scientific Journal*, 28(6), 47–57. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1916>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Muestreo en la investigación cualitativa. En R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, & P. Baptista Lucio (Eds.), *Metodología de la investigación* (6ª ed., Capítulo 13, pp. 382–387). McGraw-Hill Education.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2022). *Espacio y datos de México*. Recuperado el 1 de abril, 2022 de: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=040010008>
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2013, marzo 30). *Ganado criollo mexicano, una raza noble y resistente*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/inifap/prensa/ganado-criollo-mexicano-una-raza-noble-y-resistente>
- López Caraveo, E. (2019). *Caracterización etnológica de las vacas criollas en el estado de Campeche* [Tesis de maestría, no publicada]. Tecnológico Nacional de México.
- Martínez-Rocha, R., Ramírez-Valverde, R., Núñez-Domínguez, R., García-Muñiz, J. G., & Parra-Bracamonte, G. M. (2021). Comportamiento de crecimiento y reproductivo en hembras bovinas Romosinuano. *Revista MVZ Córdoba*, 26(1), Artículo e2033. <https://doi.org/10.21897/rmvz.2033>
- Orantes-Zebadúa, M. A., Platas-Rosado, D., Córdova-Avalos, V., De los Santos-Lara, M. C., & Córdova-Avalos, A. (2014). Caracterización de la ganadería de doble propósito en una región de Chiapas, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 1(1), 49–58. <https://era.ujat.mx/index.php/rera/article/view/6>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2023). *Los recursos zoogenéticos. Una red de seguridad para el futuro*. https://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/factsheets_animal_es.pdf

- Palma García, J. M. (2014). Escenarios de sistemas de producción de carne de bovino en México. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 18(1), 53–62. http://ww.ucol.mx/revaiia/pdf/2014/sept/sup_1/3.pdf
- Parra-Cortés, R. I., & Magaña-Magaña, M. Á. (2019). Características técnico-económicas de los sistemas de producción bovina basados en razas criollas introducidas en México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 6(18), 535–547. <https://doi.org/10.19136/era.a6n18.2160>
- Parra-Cortés, R. I., Martínez Correal, G., & Valderrama-Rodas, M. (2021). Situación actual y perspectivas de la ganadería de bovinos Criollos en América Latina. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 29(3–4), 79–90. <https://doi.org/10.53588/alpa.293401>
- Perezgrovas Garza, R. A. (2017). *Catálogo ilustrado de los bovinos criollos de México: razas locales y sistemas empíricos de manejo*. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Quispe Coaquira, J. E. (2016). El bovino criollo del altiplano peruano: Origen, producción y perspectivas. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 18(3), 257–270. <https://revistas.unap.edu.pe/riane/index.php/ria/article/view/215>
- Rojas Beltrán, J. A., Rivera, C. G., Bottani, G., Cabrera, F., Rojas Vargas, E. L., Ávila, C. G., Andrade, D. N., & Strandberg, E. (2018). Caracterización morfológica y manejo del ganado bovino criollo en el municipio de pasorapa. *El Bovino Criollo Una alternativa ante el cambio climático*, 1(1) 7–23.
- Rojas Sandoval, L. A., Gutiérrez Vázquez, E., Mondragón Ancelmo, J., & García Martínez, A. (2017). Los sistemas ganaderos de bovinos doble propósito en el subtrópico de Michoacán, México. En B. A. Cavallotti Vázquez, J. A. Cesín Vargas, & B. Ramírez Valverde (Eds.), *Estudios sociales y económicos de la producción pecuaria* (pp. 107–118). Universidad Autónoma Chapingo.
- Rosendo-Ponce, A., & Becerril-Pérez, C. M. (2015). Avance en el conocimiento del bovino criollo lechero tropical de México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 2(5), 233–243. <https://era.ujat.mx/index.php/rera/article/view/760>
- Severino Lendechy, V. H., Perezgrovas Garza, R. A., Ahuja Aguirre, C., Montiel Palacios, F., Peralta Torres, J. A., & Segura Correa, J. C. (2021). Caracterización socioeconómica y tecnológica de los sistemas productivos con bovinos criollos en Campeche, México. *Acta Universitaria*, 31, Artículo e3102. <https://doi.org/10.15174/au.2021.3102>
- Sponenberg, D. P. (2018). Fundamentos de la conservación de razas iberoamericanas. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 12, 59–69. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20193386446>
- Vásquez-Loaiza, M., & Molina-Coto, R. (2021). Métodos de crianza y parámetros reproductivos del ganado Cebú con registros genealógicos en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 32(1), 19–33. <https://doi.org/10.15517/am.v32i1.40130>
- Velázquez-Avendaño, J. A., & Perezgrovas-Garza, R. (2017). Caracterización de sistemas productivos de ganado bovino en la región indígena Tuliija-Tseltal-Chol, Chiapas, México. *Agrociencia*, 51(3), 285–297. <https://agrociencia-colpos.org/index.php/agrociencia/article/view/1292>
- Vilaboa-Arroniz, J., Diaz-Rivera, P., WingChing-Jones, R., & Zetina-Córdova, P. (2013). Percepción, conocimiento y uso de las razas criollas lecheras tropicales (CLT) en países de Latinoamérica. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 4, 300–311. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/15808>