

Caracterización del nivel tecnológico, edad a la pubertad y primer servicio de hembras Romosinuano en México

Characterization of technological level, age of puberty and first service of Romosinuano females in Mexico

Víctor Hugo Severino Lendechy^{1*}, Raúl Andrés Perezgrovas Garza², Juan Carlos Muñoz González³,
Ángel Trinidad Piñeiro Vázquez⁴, Alfonso Juventino Chay Canul⁵

¹Centro de Estudios Etnoagropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas. Blvd. Javier López Moreno S/N, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. C.P. 29264. *Correo electrónico: vhseverino@hotmail.com

²Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas.

³Facultad Maya de Estudios Agropecuarios, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas.

⁴División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

⁵División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

*Autor de correspondencia

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el nivel tecnológico (NT), la edad y peso a la pubertad y primer servicio en vaquillas Romosinuano (RO) en México. Se emplearon 10 unidades de producción (UP). Las UP resultaron con un 30.0%, 40.0% y 30.0% de NT bajo, medio y alto, respectivamente. La edad (meses) y peso a la pubertad (kg) según el NT de las UP fue de 22.0 ± 2.0 y 305.4 ± 15.3 para NT bajo, 20.2 ± 1.0 y 326.3 ± 10.0 para NT medio y 18.0 ± 1.6 y 340.2 ± 17.5 para NT alto, respectivamente. La edad (meses) y peso al primer servicio (kg) según el NT de las UP fue de 25.0 ± 2.0 y 336.0 ± 15.3 para NT bajo, 23.6 ± 2.0 y 359.5 ± 12.6 para NT medio y 20.5 ± 1.5 y 366.0 ± 10.1 para NT alto, respectivamente. La edad y peso a la pubertad y primer servicio varía según el nivel tecnológico de la UP.

Palabras clave: Índice tecnológico; primer servicio; razas bovinas criollas; unidades de producción bovinas.

Abstract

The aim of this study was to characterize the technological level (TL), age and weight at puberty and first service in Romosinuano (RO) heifers in Mexico. Ten production units (PU) were used. The PU have 30.0%, 40.0%, and 30.0% of low, medium, and high TL, respectively. Age (months) and weight at puberty (kg), according to the TL of the PU, were 22.0 ± 2.0 and 305.4 ± 15.3 for low TL, 20.2 ± 1.0 and 326.3 ± 10.0 for medium TL and 18.0 ± 1.6 and 340.2 ± 17.5 for high TL, respectively. The age (months) and weight at first service (kg) according to the TL of the PU were 25.0 ± 2.0 and 336.0 ± 15.3 for low TL, 23.6 ± 2.0 and 359.5 ± 12.6 for medium TL and 20.5 ± 1.5 and 366.0 ± 10.1 for high TL, respectively. The age and weight at puberty and at first service varies according to the technological level of the PU.

Keywords: Technology index; first service; race creoles bovines; bovine production units.

Recibido: 10 de enero de 2019

Aceptado: 10 de octubre de 2019

Publicado: 27 de noviembre de 2019

Como citar: Severino-Lendechy, V. H., Perezgrovas-Garza, R. A., Muñoz-González, J. C., Piñeiro-Vázquez, A. T., & Chay-Canul, A. J. (2019). Caracterización del nivel tecnológico, edad a la pubertad y primer servicio de hembras Romosinuano en México. *Acta Universitaria* 29, e2477. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2019.2477>

Introducción

El Romosinuano (RO) es una raza criolla desarrollada en Colombia que actualmente se encuentra en otros países de América, principalmente en Costa Rica, Estados Unidos, Venezuela y México (De Alba, 2011; Martínez-Rocha, Ramírez-Valverde, Núñez-Domínguez & García-Muñiz, 2018). Esta raza se considera especializada en producción de carne a base de pastos naturales, adaptada a través de la selección natural a las condiciones ambientales adversas de las regiones tropicales, por su resistencia al estrés por calor, a la alta humedad y a la estacionalidad de la producción forrajera. También se le atribuye mayor precocidad (edad y peso a la pubertad de 17.0 ± 0.5 meses y 333.6 ± 4.5 kg vs. 30 meses y 350 kg, respectivamente; edad a la concepción (días) de 485.4 ± 9.7 vs. 600.6 ± 12.1) y fertilidad (tasa de concepción de 95% vs. 70%), en comparación con razas cebuinas y europeas adaptadas a los trópicos; así como resistencia a enfermedades y ectoparásitos (Carroll *et al.*, 2011, Carroll, Burdick, Chase, Coleman & Spiers, 2012; Grajales, 2006; Maquivar & Galina, 2010; Núñez-Domínguez, Ramírez-Valverde, Saavedra-Jiménez & García-Muñiz, 2016; Riley, Chase, Coleman, Olson & Randel, 2010; Scharf *et al.*, 2010; Severino-Lendecky, Pozo-Santiago, Muñoz-González & Vilaboa-Arroniz, 2016). No obstante, la información sobre aspectos de manejo zootécnico y parámetros reproductivos de esta raza es escasa (De Alba, 2011).

El ganado RO presente en México es manejado principalmente por productores de la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Romosinuano y Criollo Lechero Tropical (Amcrolet), universidades y centros de investigación, que han tratado de conservarlo y desarrollarlo con el establecimiento de hatos experimentales, demostrativos y productivos (De Alba, 2011). El interés de conservar y estudiar al ganado RO no es solo con fines académicos y de conservación; su estudio es importante para el desarrollo de sistemas productivos alternos en hatos bovinos del trópico mediante el uso y aprovechamiento de sus capacidades productivas (De Alba, 2011; Núñez-Domínguez *et al.*, 2016).

Si bien el número de socios que manejan esta raza es escaso y disperso, se considera de importancia este trabajo pues permite sentar bases para futuras investigaciones al conocer características socioeconómicas, componentes tecnológicos y parámetros productivos en las unidades de producción que utilizan esta raza.

Por lo anterior, es necesario diseñar estrategias que promuevan el uso del ganado RO en México y Latinoamérica. Por ello, una opción para obtener información vigente y confiable de las hembras RO fue trabajar con los socios de la Amcrolet, lo cual permitió determinar el manejo zootécnico del ganado RO. Con base en lo anterior, el objetivo del presente estudio fue caracterizar el NT, la edad y peso a la pubertad y primer servicio en hembras RO, propiedad de los socios de la Amcrolet en México.

Materiales y Métodos

Selección de productores y ubicación de las unidades de producción

Los criterios de selección fueron ser productor que tuviera animales RO y estar registrado como miembro activo en la Amcrolet. Se entrevistó a directivos de la Amcrolet para obtener información de los productores con ganado RO. Con base en lo anterior, se seleccionaron diez socios activos (para ser considerado como socio activo según la Amcrolet, se requieren tres requisitos: 1) estar al día en sus cuotas como miembros de la asociación, 2) asistir a más del 70% de las asambleas y 3) tener registros productivos vigentes de sus animales), localizados en los estados de Veracruz, Guerrero, Tabasco y Tamaulipas, México (Amcrolet, 1998; 2010).

Se visitaron las UP localizadas en los municipios y localidades de Tamiahua, Tuxpan, Tantoyuca, Tecolutla, Manlio Fabio Altamirano, Catemaco y Rinconada, Veracruz; uno en el municipio de Olinalá, Guerrero; otro en la localidad de Ixtacomitán, Tabasco, y uno en el municipio de Altamira, Tamaulipas. La información específica relacionada con la localización de cada UP y sus características climáticas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Municipio, ubicación geográfica, clima, temperatura y precipitación media anual por unidad de producción donde se realizó la encuesta.

Municipio	Ubicación geográfica	Clima	Temperatura media anual (°C)	Precipitación media anual (mm)
Tamiahua	21° 17' Lat. N y 97° 27' Long. O, a 4 msnm	Cálido-extremoso	23	1500
Tuxpan	20° 57' Lat. N y 97° 22' Long. O, a 10 msnm	Tropical cálido	24	1500
Tantoyuca	21° 21' Lat. N y 98° 14' Long. O, a 140 msnm	Cálido-extremoso	23	1000 a 1500
Tecolutla	20° 29' Lat. N y 97° 00' Long. O, a 10 msnm	Tropical cálido	23.6	1494
Rinconada	19° 21' Lat. N y 96° 34' Long. O, a 215 msnm	Tropical húmedo	26.5	900
Manlio Fabio Altamirano	19° 12' Lat. N y 19° 08' Long. O, a 10 msnm	Tropical húmedo	25.3	1500
Catemaco	95° 04' Lat. N y 18° 26' Long. O, a 350 msnm	Cálido-extremoso	29	2000
Olinala	17° 47' Lat. N y 98° 44' Long. O, a 1,400 msnm	Cálido-subhúmedo	22	800
Ixtacomitán	17° 96' Lat. N y 92° 96' Long. O, a 10 msnm	Tropical húmedo	26.4	1500
Altamira	22° 23' Lat. N y 97° 56' Long. O, a 26 msnm	Subtropical húmedo	24.4	1000

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2019).

Estructura del instrumento de evaluación

El instrumento de evaluación fue un cuestionario estructurado con 21 preguntas distribuidas en cinco rubros que incluyeron: 1) Identificación del socio, 2) Aspectos socioculturales, 3) Aspectos socioeconómicos, 4) Aspectos tecnológicos y 5) Aspectos técnico-productivos relacionados con la pubertad de las hembras RO (Soares-Fioravanti *et al.*, 2011, Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2009).

Clasificación de las unidades de producción

Se clasificaron diez UP con base al municipio o localidad donde se encuentran ubicadas, como se enumera a continuación: 1) Tamiahua, 2) Tuxpan, 3) Tantoyuca, 4) Tecolutla, 5) Rinconada, 6) Manlio Fabio Altamirano, 7) Catemaco, 8) Olinala, 9) Ixtacomitán y 10) Altamira.

Clasificación de la información

La información se generó a partir de la metodología propuesta por Vilaboa & Díaz (2009), modificando el rubro tecnológico, el rango de puntaje según rubro tecnológico (tabla 2) y NT. Primero, se diseñó una base de datos en *Excel Microsoft Office 2016* en donde se concentraron los datos obtenidos en campo, clasificándose y depurándose las variables. Posteriormente, se identificaron los componentes tecnológicos utilizados en los ranchos ganaderos. A estos resultados se les realizó un análisis de componentes principales para compactar los datos e identificar la interdependencia entre variables, lo cual generó el rubro tecnológico. Una vez determinadas las variables del rubro tecnológico, se determinó el rango de puntaje, con un factor de ponderación arbitrario (tabla 2). De lo anterior se clasificó el nivel tecnológico en bajo (6-10 puntos), medio (11-15 puntos) y alto (16-20 puntos). Ya concentrada y compactada la información, se realizó un análisis de agrupación (cluster), considerando las variables sociales y tecnológicas: edad, años de estudio, años de experiencia en la actividad ganadera, aspectos socioeconómicos y técnico-productivos.

Tabla 2. Clasificación de componentes tecnológicos y rango de puntaje.

Rubro Tecnológico	Rango de puntaje
Tipo de suplementación	0-2
Tipo de animales	0-2
Tiempo de suplementación	0-2
Vacunación	0-1
Desparasitación	0-1
Campañas zoonositarias	0-1
Registros productivos y reproductivos	0-1
Diagnóstico de mastitis	0-1
Tipo de empadre	0-2
Manejo de becerros	0-2
Corrales de manejo	0-1
Bodega	0-1
Camioneta	0-1
Bomba de agua	0-1
Herramientas diversas	0-1

Fuente: Elaboración propia.

Análisis estadístico

Los datos de edad, escolaridad, experiencia en el manejo de la raza, aspectos socioeconómicos y técnico-productivos se analizaron mediante estadística descriptiva, tablas de contingencia y análisis de agrupación (cluster). La edad, peso a la pubertad y primer servicio se evaluaron mediante análisis de varianza y Kruskal Wallis. Se determinó la comparación de medias, utilizando el procedimiento de Tukey, empleando el paquete estadístico *Statistical package for social sciences*, versión 15.

Resultados y Discusión

Identificación del socio y aspectos socioculturales según el nivel tecnológico de las unidades de producción

El 100% de los entrevistados fueron hombres, con edad y escolaridad promedio de 55.3 ± 9.6 (máximo 70 y mínimo 35 años) y 15.8 ± 4.1 años, respectivamente (tabla 3); el 10% pertenecía a instituciones de investigación (Colegio de Postgraduados). Los resultados obtenidos son similares a los reportados por Vilaboa-Arroniz *et al.* (2012), en Costa Rica, con edad y escolaridad en años de 57.0 ± 5.0 y 19.0 ± 2.5 , respectivamente. Esto indica que la mayoría de los productores son gente madura. En años de experiencia (tabla 3) se han reportado diferencias (24.0 ± 14.0 (Vilaboa & Díaz, 2009) y 33.0 ± 3.5 (Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2012)) y similitudes (13.2 ± 9.5 (Severino-Lendecky, *et al.*, 2019)), lo cual demuestra la heterogeneidad entre productores en regiones tropicales y de diferentes latitudes. La edad madura de los productores y los años de experiencia (NT bajo y medio) indican una falta de secuencia generacional (tabla 3) (Severino-Lendecky *et al.*, 2019; Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2009), atribuyendo esta condición a que los ganaderos con NT bajo y medio son personas con conocimientos muy arraigados respecto a la forma de producir y que pudieran considerarse como reacios al cambio tecnológico, generando la emigración de los jóvenes a otras actividades no relacionadas con el sector agrícola (Severino-Lendecky, *et al.*, 2019; Vilaboa & Díaz, 2009; Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2009).

Por otro lado, los productores de NT alto, aunque cuentan con menor experiencia en promedio, comparado con los de NT bajo y medio, tienen mayor escolaridad y son más jóvenes que los de NT bajo y medio. Esto marca diferencias en procesos de transición y adaptabilidad a la innovación, al tener mayor apertura al cambio tecnológico, pasando de una producción tradicional a una con visión más empresarial (Vilaboa & Díaz, 2009). Por lo tanto, estas diferencias, pueden deberse

o estar influenciadas por cuestiones culturales, nivel educativo o económico, que, en su conjunto, influirían en una mayor disponibilidad para la aplicación de nuevas tecnologías (Díaz-Rivera, Oros-Noyola, Vilaboa-Arroniz, Martínez-Dávila & Torres-Hernández, 2011).

Tabla 3. Edad, escolaridad y experiencia en el manejo de la raza Romosinuano según nivel tecnológico de las unidades de producción.

Nivel tecnológico	UP	Edad (años)	Escolaridad (años)	Experiencia (años)
Bajo (6-10 puntos)	4, 7 y 8	60.0±10.0	13.3±8.1	10.0±5.1
Medio (11-15 puntos)	1, 3, 5 y 6	60.5±12.1	16.3±3.0	20.3±10.2
Alto (16-20 puntos)	2, 9 y 10	45.5±6.4	18.0±1.4	10.5±6.4
Promedio		55.3±9.6	15.8±4.1	13.6±7.2

Fuente: Elaboración propia.

Aspectos socioeconómicos según el nivel tecnológico de las unidades de producción

Debido a que una de las UP contempladas en el estudio es institución pública (Colpos), fue necesario estandarizar la información obtenida; es decir, solo se consideró que la información estuviera disponible y los criterios empleados para el manejo de los ingresos-egresos y decisiones técnicas recayeron en la persona responsable del manejo del hato (entrevistado). Después, la actividad socioeconómica se dividió en dos rubros con base en las fuentes de ingreso reportadas por los productores: ingresos de la UP y trabajo remunerado (TR) fuera de la UP. El 60.0% de los productores percibe una parte de su ingreso de la UP y otra del TR (30% y 70% respectivamente), el 20% solo percibe ingresos del TR, y el 20% únicamente percibe ingresos de la UP. Lo anterior puede indicar dos cosas: 1) que la mayoría de los productores, independientemente del nivel tecnológico que tengan en su UP, tal vez no percibe a la ganadería como una empresa, sino como un negocio familiar que es heredado de padres a hijos y como fuente de ahorro para solventar gastos de emergencia, y no dependen en su totalidad de la actividad ganadera (Díaz-Rivera *et al.*, 2011); y 2) que las UP no son rentables y, por lo tanto, buscan otra fuente de ingresos; esto se confirma porque el 90% de los productores indicó que la mayor parte de las inversiones que han realizado en la UP para implementar el uso de nuevas tecnologías provienen del TR. Al respecto, esto coincide con lo reportado en las UP en México y América Latina, las cuales presentan en general una baja productividad generada por el manejo deficiente (alimentación, nutrición y sanidad) al que son sometidos los animales durante su vida productiva (González-Stagnaro, Madrid-Bury, Goicochea-Llaque, González-Villalobos & Rodríguez-Urbina, 2007) y a una limitada o nula inversión en las UP (Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2009). Lo anterior se atribuye a bajos precios pagados al productor y falta de fuentes de inversión tanto pública como privada, lo cual vuelve a la ganadería por un lado flexible y adaptable, ya que tiende hacia la producción de leche y/o carne conforme ocurren cambios en los precios del mercado (Gamboa-Mena, Magaña-Magaña, Rejón-Ávila & Pech, 2005). Sin embargo, esto limita su crecimiento, desarrollo y planificación estratégica (Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2009).

Aspectos tecnológicos

Conformación del hato RO de acuerdo con el nivel tecnológico de las unidades de producción

Se realizó el inventario del hato de los diez productores entrevistados, observándose en general un buen desarrollo del hato en las UP, lo cual se definió considerando los porcentajes de vacas en producción comparadas con las vacas improductivas (horras) y el número de novillonas presentes con base en la tasa de reemplazo (tabla 4). Las similitudes y diferencias encontradas en la composición del hato entre las UP se deben a la heterogeneidad de los productores, al nivel tecnológico y tipo de manejo que cada productor proporciona a sus animales durante su vida productiva (González-Stagnaro *et al.*, 2007).

Tabla 4. Conformación del hato Romosinuano de acuerdo con el nivel tecnológico de las unidades de producción.

Composición del hato RO	Nivel tecnológico						Total	%
	Bajo 4, 7 y 8	%	Medio 1, 3, 5 y 6	%	Alto 2, 9 y 10	%		
Sementales	8	4.8	25	3.9	15	1.9	48	3.0
Vacas en producción	40	23.7	180	28.1	350	45.3	570	36.0
Vacas horras	20	11.8	97	15.1	50	6.5	167	10.5
Novillos	10	5.9	30	4.7	30	3.9	70	4.4
Novillonas	40	23.7	144	22.4	174	22.5	358	22.6
Beceros	12	7.1	83	12.9	64	8.3	159	10.1
Becerras	39	23.0	83	12.9	90	11.6	212	13.4
Total	169	100	642	100	773	100	1584	100

Fuente: Elaboración propia.

Manejo general de las unidades de producción y los hatos de ganado Romosinuano

El 100% de los productores con ganado RO entrevistados maneja su ganado en el sistema de producción de vaca-cría, es decir, producen becerros para su venta y las hembras las conservan, lo cual indica que los productores lo manejan como la mayoría del ganado cárnico en el trópico. El 40% de los productores destina el 10% de la superficie de su UP como reserva ecológica, y 20% ocupa el 20% de su UP para sembrar caña de azúcar (*Sacharum officinarum*) y maíz (*Zea mays*), cultivos utilizados para complementar alimenticia y nutricionalmente a sus animales en la época de escasez de forraje o como complementación estratégica (técnica de *flushing*). El 40% de los productores proporciona complemento alimenticio con concentrado y sales minerales de manera permanente a su hato, el 70% solo proporciona sal mineral y el 30% restante suplementa con sal mineral a ciertos animales y en forma esporádica. El 100% realiza manejo zoonosanitario, que consiste en prevención de enfermedades zoonóticas (brucelosis y tuberculosis), desparasitación interna (Levamisol, Lab. Genfar, dosis un ml/20 kg de peso vía im; cada seis meses) y externa (Bayticol® Pour-on 1%, Lab. Bayer, dosis 10 ml/100 kg de peso vía tópica; cada 15 a 30 días o según lo requieran los animales basándose en la infestación de garrapatas), vitaminación (Viganto® ADE, Lab. Bayer, dosis cinco ml vía im; cada seis meses), y vacunación contra derriengue, fiebre carbonosa y carbón sintomático (Nobivac® Rabia, Lab. Intervet, dosis dos ml vía im, vacuna anticarbonosa, Lab. MSD, dosis un ml vía sc, Bacterina triple C.E.S.®, Lab. MSD, dosis cinco ml vía im; cada seis meses, respectivamente), indicando que tienen conocimiento y cultura para prevenir las enfermedades presentes en la zona donde están sus UP.

El 90% desteta a los becerros entre seis y ocho meses de edad, solo el 10% de los productores lo realiza a los tres meses de edad. Únicamente 40% proporciona suplementación mineral y alimento concentrado después del destete a las hembras. Estos resultados muestran que la mayoría de los productores manejan de manera rústica o tradicional a sus animales de reemplazo; es decir, las becerras se alimentan práctica y exclusivamente de la leche de su madre hasta el destete (siete a ocho meses) y, posteriormente, reciben escasa o nula complementación alimenticia y mineral. El 100% tiene registros productivos y reproductivos. Sin embargo, solo el 80% los mantiene vigentes y actualizados, indicando que en su mayoría conocen el historial de sus animales. El 100% realiza empadre con monta directa (MD), 90% de manera permanente y 10% por

época. Adicionalmente al empadre con MD, el 40% de los productores utiliza inseminación artificial (IA) y el 70% realiza diagnóstico de gestación, ya que cuentan con instalaciones y equipo necesario para esta actividad. Las características de manejo anteriormente descritas en las UP con ganado RO son similares a las reportadas para otras UP en condiciones tropicales (González-Stagnaro *et al.*, 2007; Vilaboa & Díaz, 2009). Las diferencias encontradas en los NT (alto, medio y bajo) entre las UP (pastizales, alimentación, registros, manejo, sanidad, reproducción, instalaciones y equipo) son atribuibles principalmente a la heterogeneidad existente entre los productores en regiones tropicales (Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2009). Estas diferencias radican principalmente en la utilización de componentes tecnológicos, finalidad productiva (leche, carne y DP), superficie pecuaria, unidades animal, carga animal, venta de animales por año y si la UP pertenece a un particular o a una Institución, según sea el caso (Vilaboa & Díaz, 2009; Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2012). Estos aspectos confieren particularidades en los procesos de innovación, adopción de tecnología y rentabilidad de la UP (Vilaboa-Arroniz *et al.*, 2009; Vilaboa & Díaz, 2009).

Información técnico-productiva de edad y peso a la pubertad y primer servicio según nivel tecnológico

La información técnico-productiva relacionada con la edad y peso a la pubertad y primer servicio en hembras RO indicó el manejo nutricional y reproductivo al que son sometidas las hembras en cada UP; así, se observó que, en las UP con NT medio y alto, las hembras son complementadas nutricionalmente después del destete con alimento balanceado o forraje o ambos y, posteriormente, son enviadas a empadre. La edad y peso a la pubertad se definió cuando los productores observaron en celo a las hembras por primera vez. Sin embargo, en todas la UP independientemente del NT las hembras no reciben monta en este momento, debido a que los productores consideran que los animales tienen poca talla (tamaño y peso) para ser gestadas y, en general, esperan de dos a tres meses en promedio (después de ser observadas en celo por primera vez) para recibir el primer servicio (MD o IA) (tabla 5).

Las hembras en las UP con NT bajo presentan la pubertad a mayor edad comparadas con las UP con NT medio y alto, lo cual causa que la edad al primer servicio sea mayor. A su vez, las hembras en UP con NT medio la pubertad la presentan a menor edad comparadas con las UP con NT bajo, pero a mayor edad que las hembras manejadas en UP con NT alto (tabla 5).

Tabla 5. Promedio de edad, peso a la pubertad y primer servicio de vaquillas Romosinuano en las unidades de producción según nivel tecnológico.

Variable	Nivel tecnológico			Promedio
	Bajo 4, 7 y 8	Medio 1, 3, 5 y 6	Alto 2, 9 y 10	
Edad a la pubertad (meses)	22.0±2.0 ^a	20.2±1.0 ^b	18.0±1.6 ^c	20.0±1.9
Peso a la pubertad (kg)	305.4±15.3 ^a	326.3±10.0 ^b	340.2±17.5 ^c	323.9±14.2
Edad al primer servicio (meses)	25.0±2.0 ^a	23.6±2.0 ^b	20.5±1.5 ^c	23.0±1.8
Peso al primer servicio (kg)	336.0±15.3 ^a	359.5±12.6 ^b	366.0±10.1 ^c	353.8±12.6

^{a,b,c} Diferente literal entre filas indica diferencia estadística ($p < 0.05$)
Fuente: Elaboración propia.

El peso a la pubertad de las hembras en UP con NT medio es mayor, comparadas con las hembras en UP con NT bajo, pero menor comparadas con las UP con NT alto; por lo tanto, las hembras en UP con NT bajo tienen el menor peso a la pubertad comparadas con las manejadas en UP con NT medio y alto. Lo mismo se observa en la edad y peso al primer servicio entre las UP con NT bajo, medio y alto (tabla 5). Estas diferencias se atribuyen al NT y al manejo nutricional, que cada UP somete a sus becerras, antes y después del destete (González-Stagnaro *et al.*, 2007), sugiriendo que la alimentación es uno de los factores más importantes que determina la edad y peso a la pubertad y primer servicio de las hembras RO.

El promedio de edad, peso a la pubertad y primer servicio de las hembras RO, según la información técnico-productiva de los productores, indica que la pubertad se alcanza a una edad más joven y, por lo tanto, inician su vida productiva antes,

comparadas con otras razas (*Bos taurus*, *Bos indicus* y sus cruzas) presentes en el trópico, en donde la edad y peso a la pubertad se reportan que es mayor a los 30 meses y con pesos que van desde 300 kg a 350 kg, y ocasiona que el primer parto se tenga a los 42 ± 6 meses (De Alba, 2011; Maquivar & Galina, 2010; Vite-Cristóbal *et al.*, 2007). Lo anterior muestra la precocidad de las hembras RO manejadas en el trópico.

Conclusiones

El manejo zootécnico que recibe el ganado RO, propiedad de los socios de la Amcrolet es similar a la de otras razas cárnicas presentes en el trópico. Se observó que los productores más jóvenes y de mayor escolaridad manejan las UP con NT alto. La edad y peso a la pubertad y primer servicio varía según el NT de la UP. El manejo nutricional que reciben las vaquillas en la UP es el principal, factor que afecta la edad a la pubertad y al primer servicio de las hembras RO.

Referencias

- Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Romosinuano y Criollo Lechero Tropical (Amcrolet). (1998). Reglamento Técnico de la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Romosinuano y Lechero Tropical.
- Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Romosinuano y Criollo Lechero Tropical (Amcrolet). (2010). Archivo inventario bovino octubre 2010. Veracruz, México.
- Carroll, J. A., Burdick, N. C., Chase, C. C., Coleman, S. W., & Spiers, D.E. (2012). Influence of environmental temperature on the physiological, endocrine, and immune responses in livestock exposed to a provocative immune challenge. *Domestic Animal Endocrinology*, 43(2), 146-153. doi: <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2011.12.008>
- Carroll, J. A., Burdick, N. C., Reutera, R. R., Chase, C. C., Spiers, D. E., Arthington, J. D., & Coleman, S.W. (2011). Differential acute phase immune responses by Angus and Romosinuano steers following an endotoxin challenge. *Domestic Animal Endocrinology*, 41(4), 163-173. doi: <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2011.06.002>
- De Alba Martínez, J. (2011). El libro de los bovinos criollos de América. México, D.F: Ediciones Papiro Omega S.A. de C.V.
- Díaz-Rivera, P., Oros-Noyola, V., Vilaboa-Arroniz, J., Martínez-Dávila, J. P., & Torres-Hernández, G. (2011). Dinámica del desarrollo de la ganadería doble propósito en las Choapas, Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14(1), 191-199.
- Gamboa-Mena, J., Magaña-Magaña, M., Rejón-Ávila, M., & Pech Martínez, V. (2005). Eficiencia económica de los sistemas de producción de carne bovina en el municipio de Tizimín, Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystem*, 5, 79-84.
- González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N., Goicochea-Llaque, J., González-Villalobos, D., & Rodríguez-Urbina, M. A. (2007). Primer servicio en novillas de doble propósito. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 17(1), 39-46. Enlace: <http://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/15254>
- Grajales, H. (2006). Características de desempeño reproductivo en ganado Romosinuano. En: R. Vásquez R., R. Martínez, S., H. Ballesteros, Ch., H. Grajales, Y., J. E. Pérez., & Y. Abuabara, P. (Eds.) *El ganado Romosinuano en la producción de carne en Colombia* (pp. 34-38). Bogotá: Corpoica.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2019. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/datos/?t=0150>
- Maquivar, M., & Galina, C. S. (2010). Factors Affecting the readiness and preparation of replacement heifers in tropical breeding environments. *Reproduction in Domestic Animals*, 45(5) 937-942. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2009.01348.x>
- Martínez-Rocha, R. E., Ramírez-Valverde, R., Núñez-Domínguez, R., & García-Muñiz, J. G. (2018). Parámetros y tendencias genéticas de variables de crecimiento para bovinos Romosinuano en México. *Nova Scientia*, 10(2), 310-325. doi: <https://doi.org/10.21640/ns.v10i21.1595>

- Núñez-Domínguez, R., Ramírez-Valverde, R., Saavedra-Jiménez, L.A., & García-Muñiz, J.G. (2016). La adaptabilidad de los recursos zoogenéticos criollos, base para enfrentar los desafíos de la producción animal. *Archivos de Zootecnia*, 65(251), 461-468.
- Riley, D. G., Chase, C. C., Coleman, S. W., Olson, T. A., & Randel, R. D. (2010). Evaluation of tropically adapted straightbred and crossbred beef cattle: Heifer age and size at first conception and characteristics of their first calves. *Journal of Animal Science*, 88(10), 3173-3182. doi: <https://doi.org/10.2527/jas.2009-2573>
- Scharf, B., Carroll, J. A., Riley, D. G., Chase, C. C., Coleman, S. W., Keisler, D. H., Weaber R. L., & Spiers, D. E. (2010). Evaluation of physiological and blood serum differences in heat-tolerant (Romosinuano) and heat susceptible (Angus) *Bos taurus* cattle during controlled heat challenge. *Journal of Animal Science*, 88(7), 2321-2336. doi: <https://doi.org/10.2527/jas.2009-2551>
- Severino-Lendecky, V. H., Perezgrovas-Garza, R. A., Montiel-Palacios, F., Vilaboa-Arroniz, J., Muñoz-González, J. C., & Piñeiro-Vázquez, Á. T. (2019). Caracterización del nivel tecnológico y edad al primer estro de hembras Criollo Lechero Tropical. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 6(17), 353-359. doi: <http://dx.doi.org/10.19136/era.a6n17.1930>
- Severino-Lendecky, V.H., Pozo-Santiago, C. O., Muñoz-González, J. C., & Vilaboa-Arroniz, J. (2016). Efecto de la suplementación alimenticia sobre el crecimiento folicular ovárico, peso y edad a la pubertad en vaquillas Romosinuano. *Zootecnia Tropical*, 34(4), 321-330.
- Soares-Fioravanti, M. C., Soares-Juliano, R., Lage-Costa, G., Jacomini-Abud, L., Silva-Cardoso, V., Gómez-Carpio, M., & Oliveira-e Costa, M. F. 2011. Conservación del bovino Curraleiro: cuantificación del censo y caracterización de los criadores. *Animal Genetic Resources*, 48, 109-116. doi: <https://doi.org/10.1017/S2078633610001244>
- Vilaboa Arroniz, J., & Díaz Rivera, P. (2009). Caracterización socioeconómica y tecnológica de los sistemas ganaderos en siete municipios del estado de Veracruz, México. *Zootecnia Tropical*, 27(4), 427-436. Enlace: https://www.colpos.mx/wb_pdf/Veracruz/2010/20_10_27.pdf
- Vilaboa-Arroniz, J., Díaz-Rivera, P., Ruiz-Rosado, O., Platas-Rosado, D. E., González-Muñoz, S., & Juárez-Lagunes, F. (2009). Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10, 53-62.
- Vilaboa-Arroniz, J., Quirós-Madrigal, O., Díaz-Rivera, P., WingChing-Jones, R., Brower-Keating, N., & Zetina-Córdoba, P. (2012). Los sistemas ganaderos con criollo lechero tropical (Reyna) en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 23: 167-178. doi: <https://doi.org/10.15517/am.v23i1.6415>
- Vite-Cristóbal, C., López Ordaz, R., García-Muñiz, J. G., Ramírez-Valverde, R., Ruíz-Flores, A., & López-Ordaz, R. (2007). Producción de leche y comportamiento reproductivo de vacas de doble propósito que consumen forrajes tropicales y concentrados. *Veterinaria México*, 38(1), 63-79.