

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL BOVINO CRIOLLO GUAYMÍ BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE MANEJO¹

*Esteban Arosemena²; Axel Villalobos-Cortés³;
Marcelino Jaén⁴; Selma Franco-Schafer⁵*

RESUMEN

Durante el periodo 2011-2021 se determinó, bajo diferentes condiciones de manejo, el comportamiento reproductivo del bovino Guaymí en los hatos de conservación de Río Hato y El Coco de Penonomé. La alimentación se basó en el pastoreo con suplementación, la mayor parte del tiempo con sal proteinada, la carga animal varió de 0,8 a 1,6 UA·ha⁻¹. El destete fue natural y la monta continua, con empadre de las novillas a partir de 0,13,15 y 17 meses de edad. El 59% de 44 novillas concibieron antes de los 19 meses de edad con peso promedio de 232 ± 22 kg y alcanzaron edad al primer parto de 25,9 ± 2,2 meses. Con empadre desde el nacimiento hasta los 19 meses de edad el 36, 46, y 18% de los pesos a la primera concepción estuvieron en los rangos de 200 – 210 kg, 220 – 240 kg y 240 – 270 kg, respectivamente. Estando estos pesos correlacionados con la edad a la concepción y el peso a edad adulta. El intervalo entre parto, alcanzado con presencia de toros en los días abiertos entre el parto y la concepción, fue de 12,6 ± 2 meses y el intervalo entre el primero y segundo parto fue de 13,4 ± 3,3 meses. La raza mostró una alta eficiencia reproductiva cuando el empadre de las novillas fue a partir de los 0-15 meses de edad, se suplementó con sal proteinada y la carga animal varió de 0,8 a 1,2 UA·ha⁻¹. Con este manejo el 100% de las novillas, de un total de 12, concibieron con peso promedio de 235 ± 28 kg y alcanzaron una edad al primer parto de 24,5 ± 2,2 meses.

Palabras claves: Edad al primer parto, hatos de conservación, intervalo entre parto.

¹Recepción: 28 de julio de 2022. Aceptación: 01 de noviembre de 2022.

²Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). M.Sc. Producción Animal.
e-mail: earosemena19@hotmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0000-1293-8301>

³IDIAP, Laboratorio de Análisis y Biología Molecular Aplicada (LABMA), Ph.D. Conservación y Mejora Animal.
e-mail: villalobos.axel@gmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4223-0560>

⁴IDIAP, Médico Veterinario, M.Sc., e-mail: mjaen06@gmail.com

⁵IDIAP, Médico Veterinario, M.Sc., e-mail: pkfranco91@hotmail.com



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF GUAYMI CREOLE CATTLE UNDER DIFFERENT MANAGEMENT CONDITIONS

ABSTRACT

During the period 2011-2021, the reproductive performance of Guaymí cattle was determined under different management conditions in the conservation herds of Río Hato and El Coco of Penonomé. Feeding was based on grazing, with supplementation most of the time with protein salt, the stocking rate varied between 0.8-1.6 AU·ha⁻¹. Weaning was natural and mating continued, with mating of heifers from 0,13,15 and 17 months of age. 59% of 44 heifers conceived before 19 months of age with an average weight of 232 ± 22 kg and reached an age at first calving of 25.9 ± 2.2 months. With sire from birth to 19 months of age, 36, 48, and 18% of the weights at the first conception were in the ranges of 200-210, 220-240, and 240-270 kg, respectively. Being these weights correlated with the age at conception and the weight at adulthood. The calving Interval, achieved with the presence of bulls on open days between calving and conception, was 12.6 ± 2 months and the Interval between the first and second calving was 13.4 ± 3.3 months. The breed showed high reproductive efficiency when heifers were bred from 0-15 months of age, protein salt was supplemented and the stocking rate varied from 0.8 a 1.2 AU·ha⁻¹. With this management, 100% of the heifers, out of a total of 12, conceived, with an average weight of 235 ± 28 kg and reached an age at first calving of 24.5 ± 2.2 months.

Keywords: Age at first calving, conservation herds, calving interval.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción bovina con mayor rentabilidad son aquellos que se fundamentan en el pastoreo con poco o sin consumo de concentrado, debido al alto costo de los granos y subproductos industriales.

En condiciones de pastoreo, las vacas grandes presentan dificultad en reproducirse, ya que las funciones reproductivas solo serán activadas cuando la demanda de nutrientes para mantenimiento, crecimiento, lactación y reserva haya sido superada. La reducción del peso adulto de la vaca ha resultado en una mejora del comportamiento reproductivo (Johnson et al., 2010).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

La eficiencia productiva, con diferentes niveles de consumo de energía, en nueve razas *Bos taurus* fue evaluada por Jenkins y Ferrell (1994); resultando que las de menor potencial de crecimiento y producción de leche mostraron ser más eficientes en el consumo bajo de energía por el mejor comportamiento reproductivo; en cambio las razas con mayor potencial para crecer fueron más eficientes con la ingesta alta de energía, siendo capaces de reproducirse a tiempo y expresar su potencial productivo.

La precocidad también está relacionada con el peso adulto. A mayor peso adulto menor precocidad y viceversa (Bavera et al., 2005). Laster et al. (1972) hallaron una correlación de 0,90 entre la edad y el peso a la pubertad en varias razas y cruza. El peso y edad a la pubertad del Brahman fue mayor a la de las otras razas en estudio (Baker et al., 1989).

Las características que se deben considerar en orden de importancia en la vaca o en un plan de cruzamiento en la raza materna son fertilidad, tamaño pequeño, pubertad temprana, facilidad de parto, producción de leche, longevidad, docilidad (Cartwright, 1970).

La selección por el diámetro escrotal mayor y por la pubertad a una edad más temprana condujo a un mayor peso a la edad de un año, a una edad al primer parto menor y una tasa de preñez posterior al primer parto mayor (Morris et al., 2000).

Los programas de selección, considerando la ingesta de energía han desarrollados para la raza lechera Holstein tres biotipos: el más pesado (650-680 kg) de origen americano; el biotipo intermedio (550-580 kg) de origen europeo y el biotipo liviano (480-500 kg) de origen neozelandés. Para la raza jersey el biotipo pesado (450 kg) de origen americano o canadiense y el liviano de 380-400 kg de origen neozelandés (Ballent et al., 2003).

El cruzamiento del Holstein con Jersey se ha difundido rápidamente; las ventajas que se reportan es el menor tamaño, el aumento de la fertilidad y la mayor producción de sólido lácteo con respecto a lo alcanzado con la raza Holstein (Ballent et al., 2003).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Según estudios realizados en Costa Rica, la edad al primer parto (EPP) y el crecimiento se ven afectadas de manera significativa por la zona ecológica, dado que, en regiones con menor altitud y mayor temperatura ambiental, la calidad de forrajes no es la óptima, además del estrés calórico, que no permite el desarrollo adecuado de animales de raza europea. A pesar de la meta de iniciar la vida reproductiva a los 24 meses, en el trópico bajo (0-500 msnm) y de altura (1500 - 2000 msnm) de Costa Rica se alcanzan EPP de 30 a 26 meses, respectivamente. El valor más bajo lo alcanzó la raza Jersey con 26,5 meses en contraste con los 29,2 meses alcanzado por las otras razas lecheras de mayor tamaño (Vargas y Ulloa, 2008).

En Panamá se registra edades al primer parto (EPP) mayores a los 42 meses que incide negativamente en la eficiencia productiva. Una de las causas es el biotipo cebuino y *Bos taurus* dominantes, con peso de vaca adulta iguales o mayores de 450 kg. Ríos et al. (2013) reporta para la raza Indu Brasil EPP $39,5 \pm 6$ meses con mínimo de 29 meses y máximo de 49 meses de edad. Mercadante et al. (2000) y Mejía et al. (2010) reportan EPP mayores de los 34 meses para las razas Nelore, Brahmán, Cebú comercial, Pardo Suizo y Cruce PS x Cebú.

La raza criolla Guaymí, incluidas en un programa de conservación por el IDIAP desde 1976, está conformada originalmente por individuos procedentes de la comarca Ngabe-Buglé, es un remanente de las razas *Bos taurus* que se cruzaron en Panamá desde hace varios siglos. Se espera que el pequeño porte de la raza (unas de las más pequeña del mundo) y la rusticidad desarrollada le confiera, en condiciones de pastoreo, ventaja con respecto a otras razas de mayor tamaño, para expresar una alta eficiencia reproductiva y productiva bajo condiciones ambientales adversas del trópico ecuatorial.

El objetivo del trabajo fue determinar el comportamiento reproductivo mediante la estimación del intervalo entre parto, peso a la primera concepción y edad al primer parto de la raza bovina Guaymí bajo diferentes condiciones de manejo en dos hatos de conservación ubicados en Los Llanos de Coclé. Además, determinar las correlaciones entre las variables peso a la primera concepción, edad al primer parto, intervalo entre primero y segundo parto, peso a la edad adulta de la madre e hija.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

MATERIALES Y MÉTODOS

Los dos hatos se encuentran ubicados en el arco seco, que se caracteriza por tener precipitaciones anuales menores a 1500 mm y periodos secos de 5 meses. Los suelos de los dos sitios son ácidos ($\text{pH} \leq 5,8$), con bajo contenido de materia orgánica ($< 2\%$). La topografía de los núcleos varía de plana a ondulada.

La alimentación se basó en el pastoreo. Las forrajeras dominantes fueron en El Coco *Hyparrhenia rufa*, *Brachiaria humidicola* y *Andropogon gayanus*; en Río Hato *Panicum maximum*, *H. rufa* y una gramínea aromática naturalizada sin identificación. Los animales localizados en El Coco fueron suplementado todo el tiempo con sal proteinada y los de Río Hato con sal mineral al inicio, y posteriormente con sal proteinada. La carga animal tendió a ser mayor con el paso del tiempo. Se relacionó el peso de las terneras y novillas con cinco niveles de carga animal 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 UA·ha⁻¹. Estimando para los rangos de carga animal 0,8-1,2 y 1,2-1,6 UA·ha⁻¹ porcentaje, peso y edad de concepción.

Los núcleos de El Coco y Río Hato se formaron de un pie de cría inicial con 11 y 17 hembras, respectivamente, y el sistema de monta utilizado consistió en tres periodos de montas continuas, con duraciones mayores de los dos años, intercalados por dos periodos sin monta de 20 o más meses.

De diciembre de 2011 a julio de 2021 se registraron en los dos núcleos un total de 287 partos, de los cuales 135 fueron hembras. De estas, 74 alcanzaron ser primerizas; de las cuales, 44 tuvieron expuesta a toros en cuatro edades de empadre: 0-19, 13-19, 15-19 y 17-19 meses. Estimando para estos grupos: porcentaje de concepción, peso y edad de concepción y edad al primer parto. Se tomó en cuenta los intervalos entre partos con la presencia de toros en los días abiertos entre el parto y la concepción. En total se registraron 144 intervalos entre partos.

Los animales fueron pesados la mayor parte del tiempo con una periodicidad de 1 a 2 meses. Se ajustó el peso a la concepción o de cualquiera otra edad en función a los pesos registrados antes y después a la fecha estimada. La edad a la concepción fue



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

estimada restando a la EPP 9,2 meses (280 días). Los registros para este análisis se obtuvieron del programa informático de gestión ganadera, VAMMP Bovino 3.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El 59% de las 44 novillas que tuvieron la oportunidad de concebir antes de los 19 meses de edad lo hicieron con una edad promedio de 16,78 meses y un peso de 232 kg. El 96% de las novillas que alcanzaron un peso igual o mayor a 200 kg, ante de los 19 meses de edad, se preñaron. En cambio, el 100% de las novillas con peso menor a 200 kg quedaron sin preñar. El peso promedio de las novillas sin concebir antes de terminar el empadre a los 19 meses fue de 185 kg.

Cuadro 1. Porcentaje, peso y edad promedio, mínima y máxima a la concepción de novillas expuesta a toros de 0 a 17 meses hasta los 19 meses de edad.

Total de Novillas expuesta a toros	44
Preñez (%)	59,1
Peso a la concepción (kg)	232 ± 22
Peso mínimo a la concepción (kg)	200
Peso máximo de concepción (kg)	286
Edad a la concepción (meses)	16,8 ± 2,1
Edad mínima a la concepción (meses)	11,2
Edad máxima a la concepción (meses)	19

Al incluirse en el análisis la concepción a una edad igual o mayor a los 20 meses, se observó que para ese grupo el peso mínimo de la primera concepción fue de 195 kg y el 50% concibió con un peso menor de los 200 kg. Al respecto, Costa et al. (2007) encontraron una reducción en el peso a la pubertad y un aumento en la edad a la pubertad cuando la ganancia de peso post destete fueron bajas.

El peso a la concepción no estuvo correlacionado con la edad a la concepción ($R^2=0,0114$; $P>0,05$). Dentro de una raza las variaciones en la edad a la concepción dependerán principalmente del nivel de alimentación que reciban las novillas que permitirá alcanzar temprana o tardíamente el peso a la concepción que usualmente se estima entre 55 y 70% del peso de adulto.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

La carga animal fue el factor de manejo que más influyó sobre el peso de las terneras y de las novillas (Figura 1). La carga animal por encima de $1,4 \text{ UA}\cdot\text{ha}^{-1}$ ocasionó que las novillas no alcanzaran el peso a la concepción ($\geq 200 \text{ kg}$) antes de los 19 meses de edad.

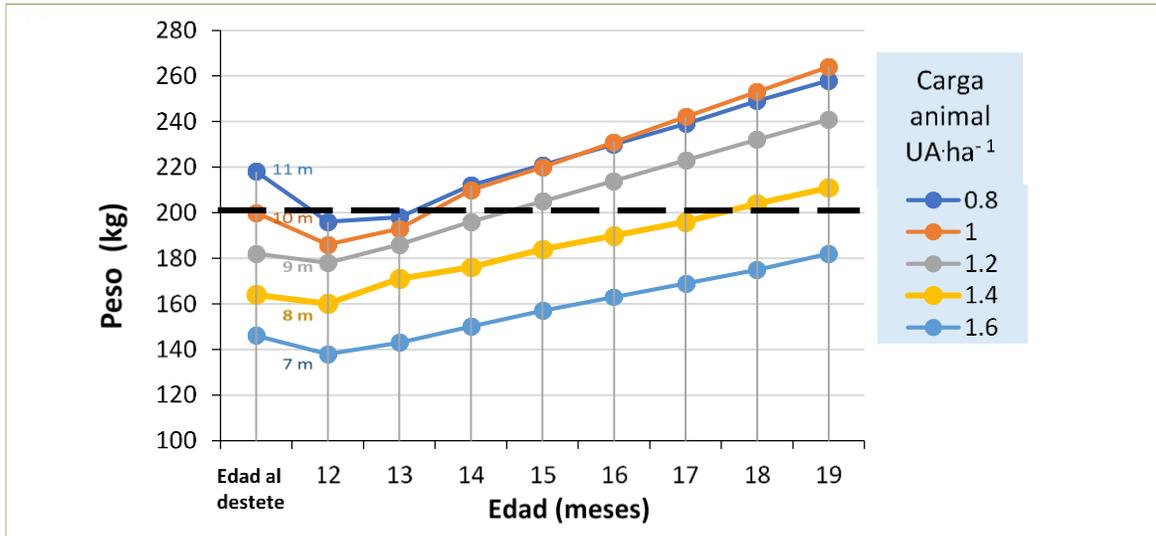


Figura 1. Relación entre peso y edad de la hembra Guaymí, según la carga animal con la que se manejó el hato durante el periodo 2011 a 2021.

El 40% de las terneras lactantes con edades de 11 meses y peso de 200 kg o más concibieron a una edad de 11,2 meses cuando la carga animal fue de $0,8 \text{ UA}\cdot\text{ha}^{-1}$. Por otra parte, fueron muy pocas las novillas entre 12 y 13 meses de edad con el peso para concebir y todas registraban nula o negativas ganancias de pesos, por lo que ninguna de ella concibió en ese lapso de tiempo. En cambio, los mayores porcentajes de concepción se registraron a partir de los 14 meses de edad después de la recuperación de las novillas del estrés post destete (Cuadro 2).

Para la raza criollo argentino, Holgado et al. (2017) reportan porcentajes de preñez de 6,1; 54,5; 81 y 100% en novillas, entre 14,4 y 17,4 meses de edad, que ingresaron al servicio con pesos menores de 200, 200 a 230, 231 a 250 y más de 250 kg, respectivamente.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Otro factor que afectó el comportamiento reproductivo fue el periodo y la edad del empadre de las novillas. Por lo general, las novillas mayores de 13 meses tardaron entre 0 y 4 meses en concebir después de alcanzado los 200 kg o iniciado el empadre con un peso mayor a 200 kg (Cuadro 3.). El empadre a partir de los 17 meses de edad por un periodo de dos meses arrojó una edad a la primera concepción de 18,2 meses, 1,7 meses mayor a la media de las otras edades de empadre.

Cuadro 2. Porcentaje, peso y edad de concepción, según la edad de novillas con peso \geq 200 kg.

Edad de la novilla (meses)	Novillas con Peso \geq 200 kg		Preñez (%)	Peso a la concepción (kg)	Edad de concepción (meses)
	N	Se preñaron			
< 12	5	2	40	204 \pm 5,6	11,2 \pm 0,02
12-14	2	0	0	-----	-----
14-17	14	9	64	237 \pm 29	15,8 \pm 0,9
17-18	7	7	100	241 \pm 20	17,5 \pm 0,3
18-19	9	8	88	235 \pm 19	18,5 \pm 0,3
Total	27	26	96	232 \pm 22	16,7 \pm 2,2

N = Número de novillas.

Cuadro 3. Relación entre las diferentes edades de empadre y porcentajes, peso y edad a la concepción de novillas suplementada con sal proteinada con peso igual o mayor a 200 kg.

Edad de empadre (meses)	N	Concepción (%)	Peso a la concepción (kg)	Edad a la concepción (meses)	Inició de empadre a la concepción, a partir de 200 kg (días)
0-19	11	100	227	16,6	47,2
13-19	2	100	222	16,9	96,0
15-19	5	100	251	15,9	32,4
17-19	5	83	227	18,2	17,8

N = Número de novillas que concibieron ante de los 19 meses.

El comportamiento reproductivo de las novillas, bajo las condiciones agroclimática que prevalecieron de 2011 a 2021, fue mayor cuando se manejaron con una carga animal entre 0,8 y 1,2 UA·ha⁻¹, con suplementación de sal proteinada y una edad de empadre a partir de 0 a 15 meses a los 19 meses de edad. Bajo ese manejo se alcanzó una edad al primer parto de 24,5 meses y un porcentaje de concepción de 100% (Cuadro 4).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Cuadro 4. Relación entre el manejo dado a las novillas con el porcentaje, peso y edad a la concepción.

Manejo	N	Concepción (%)	Peso a la concepción (kg)	Edad a la concepción (meses)
CA 0,8 - 1,2 UA·ha ⁻¹ , empadre a partir de 0 a 15 m y suplementación con sal proteinada	12	100	235 ± 28	15,3 ± 2,2
CA 1,2 - 1,6 UA·ha ⁻¹ , empadre a partir de 0 a 15 m y suplementación con sal proteinada	6	60	228 ± 8	18,2 ± 0,6
CA 0,8 - 1,6 UA·ha ⁻¹ , empadre a partir de 17 m, con suplementación proteica	5	31	227 ± 26	18,2 ± 0,7
CA 0,8 - 1,2 UA·ha ⁻¹ , empadre de 0 a 15 m, sin suplementación proteica	3	50	230 ± 5	17,5 ± 0,6
Total	26	59	232 ± 22	16,8 ± 2,1

CA = Carga animal.

N = Número de novillas que concibieron ante de los 19 meses.

Por otro lado, el peso a la concepción estuvo correlacionado ($R^2 = 0,45$ y $P < 0,05$) con el mejor peso a la edad de 3,5 a 4,5 años (Figura 2). El peso a la concepción fue el $71 \pm 6\%$ del mejor peso a la edad de 3,5 a 4,5 años.

Para la raza Jersey el peso óptimo para el primer servicio a los 15 meses de edad es el 60% del peso vivo de la vaca adulta (entre 3 y 4 años de edad). Para un peso adulto de 350 a 400 kg, la novilla debería pesar entre 210 kg y 240 kg (Ballene et al., 2003).

El mayor porcentaje del peso a la concepción con respecto al peso adulto entre 3,5 y 4,5 años obtenido en el criollo con relación a lo reportado en el Jersey se debió a la menor ganancia de peso del criollo, a partir de los 15 meses de edad.

En el caso del criollo Guaymí, el peso de la madre e hija a la edad adulta entre 3,5 y 4,5 años, estuvieron correlacionados y fueron similares, en la ecuación de regresión estimada (Figura 3). Pudiendo ser un buen predictor del intervalo de pesos de empadre de las novillas o ternera: el $71 \pm 6\%$ del mejor peso adulto de la madre entre 3,5 y 4,5 años de edad.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

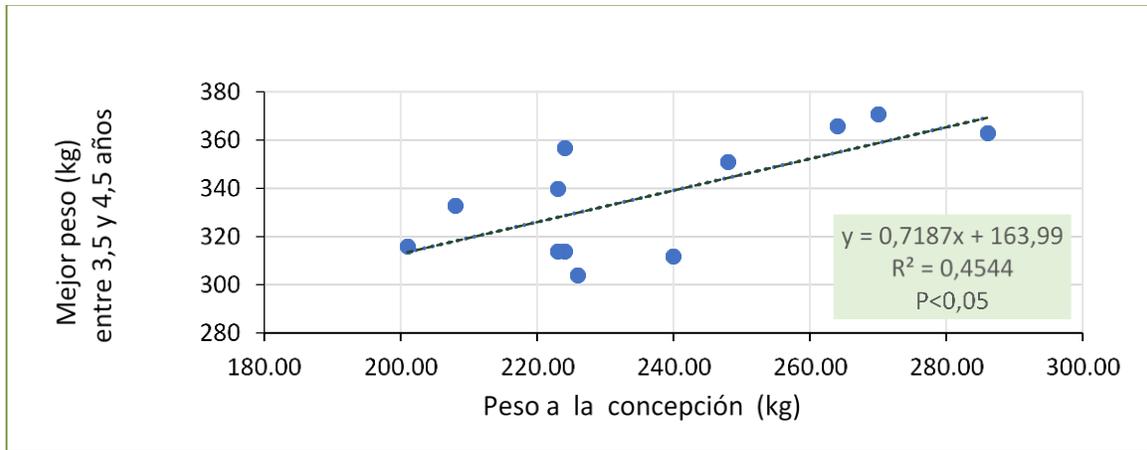


Figura 2. Relación entre peso a la concepción y peso a la edad entre 3,5 y 4,5 años.

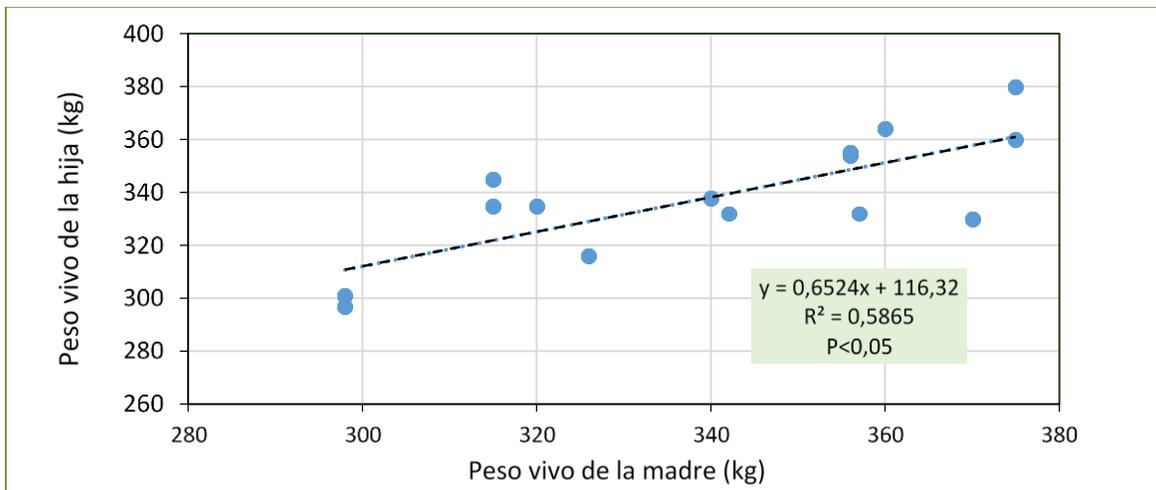


Figura 3. Relación entre pesos de la madre y de las hijas a la edad entre 3,5 y 4,5 años.

Un grupo importantes de novillas crecieron junto con toros a una edad temprana y tuvieron la oportunidad de expresar diferencias en el peso y en la edad a la concepción. Con empadre desde el nacimiento hasta los 19 meses de edad, el 36% de las concepciones se ubicaron en el rango de peso de 200 a 210 kg, el 46% de 220 a 240 kg y el 18% restantes presentaron peso a la concepción mayores de los 240 kg, registrando una correlación directa y significativa entre peso y edad a la concepción (Figura 4a). En cambio, con empadre a partir de 15 a 17 meses de edad se registró una correlación inversa entre peso y edad a la concepción (Figura 4b) presentando una alta proporción de peso a la



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

concepción, mayor a 240 kg (33%), debido a que iniciaron el empadre con un peso similar, careciendo de la oportunidad de expresar un menor peso a la concepción.

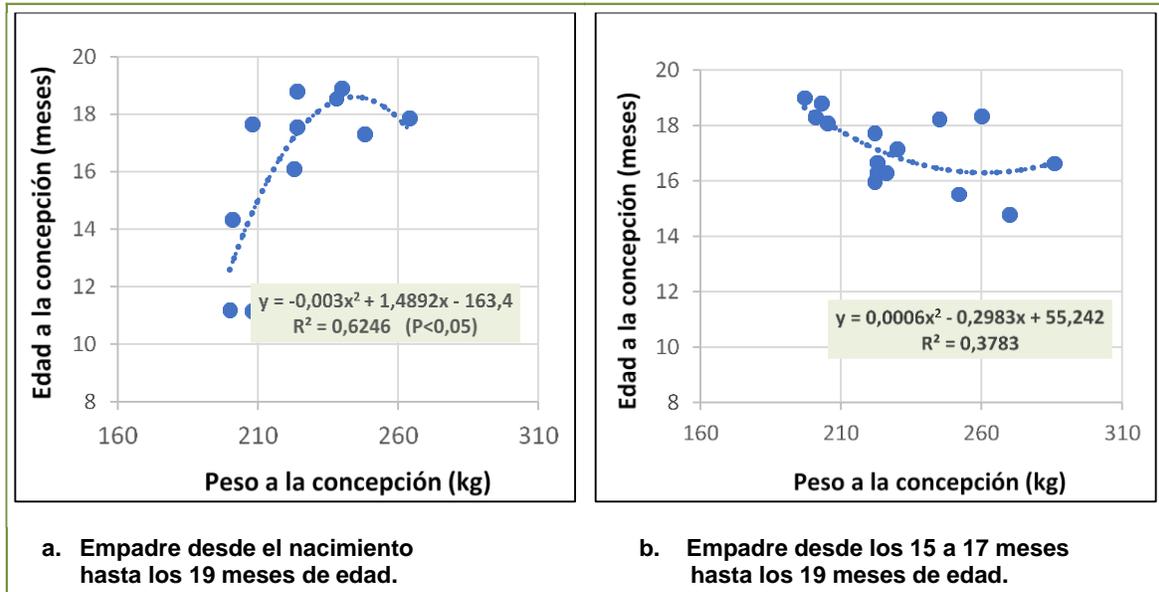


Figura 4. Relación entre la edad y peso a la concepción según la edad de empadre.

El menor peso a edad adulta entre las razas se ha asociado con una menor edad al primer parto. Powell (1985) reportó a partir de más de 6 millones de registros, que el primer parto promedio de Jersey ocurrió de 1,4 a 2,6 meses antes de otras seis razas lecheras.

Las dos edades de concepción promedio 11,2 m alcanzadas por el criollo Guaymí se obtuvieron con peso de concepción promedio de 204 kg. Al respecto, Morris et al. (1997) y Morris et al. (2000) obtuvieron después de 10 años de selección una reducción de 39 días a la pubertad, acompañado de una reducción de 24 kg de peso vivo.

Los criollos Guaymí están acorde con las evidencias que asocian la precocidad con un menor peso y edad a la concepción, menor peso a edad adulta y mayor peso a la edad de 12 meses.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

La suplementación con sal proteinada tuvo un efecto positivo al permitir la concepción de las novillas menores de 19 meses de edad en el período seco. En el grupo de Río Hato el 50% vs 0% de las concepciones se dieron en el periodo seco cuando se utilizó sal proteinada en vez de sal mineral permitiendo que se adelantara la EPP en 2,7 meses a pesar de que la carga animal fue mayor cuando se utilizó sal proteinada (Cuadro 5).

En novillas doble propósito con edades comprendida entre 22 y 26 meses de edad, el porcentaje de concepción en el periodo seco fue de 91% cuando se suplementó con sal proteinada y de 14% cuando no se suplementó, permitiendo un adelanto en la EPP de 4,6 meses (Arosemena et al., 2014).

Cuadro 5. Relación entre la carga animal y el tipo de suplementación con el porcentaje de concepción y edad al primer parto en novillas con toros desde los 0 a 15 meses hasta los 19 meses de edad, Hato Guaymí de Río Hato.

Parámetros	Novillas Nacidas 2011-2014	Novillas Nacidas 2014-2018
Número de observaciones	6	12
Concepción	50%	50%
EPP (Media)	26,6 meses	23,9 meses
Suplementación	Sal Mineral	Sal Proteinada
Carga animal (Media)	0,82 UA·ha ⁻¹	1,27 UA·ha ⁻¹

EPP = Edad al primer parto.

Con el resto de los animales la suplementación con sal proteinada en Río Hato, también se relacionó con un mayor porcentaje de gestación en periodo seco 42% vs 22%, pero el mismo no se reflejó con una significativa reducción en los intervalos entre partos (IEP). Al parecer, por estar el efecto de la sal proteinada confundido con el efecto de la carga animal (Cuadro 6).

Los intervalos entre partos (IEP) obtenidos en los dos hatos fueron muy similares y en promedio fue de 385 ± 60 días. El 47% de los IEP fueron en promedio de 11 meses y el 90% de 12,1 meses. Sin embargo, el 10% restante el IEP fue en promedio de 16,6 meses (Cuadro 7).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Cuadro 6. Relación entre la suplementación y la carga animal con los intervalos entre partos obtenidos en vacas que tuvieron con monta continua, Río Hato y El Coco.

Río Hato – Antón				El Coco - Penonomé			
Carga animal (UA·ha ⁻¹)	Suplementación	N	IEP meses	Carga animal (UA·ha ⁻¹)	Suplementación	N	IEP meses
0,88	Sal mineral	22	12,9	0,82	Sal proteinada	21	12,4
1,22	Sal proteinada	49	12,6	1,2	Sal proteinada	52	12,6
Media		71	12,7	Media		73	12,6

N = Número de observaciones; IEP = Intervalo entre parto.

Cuadro 7. Frecuencia de los intervalos entre partos registrados de 2012 a 2021 en los hatos Guaymí de El Coco y Río Hato, agrupado en rangos de valores.

IEP días	311-340	341-370	371-400	401-430	431-460	>460	Total
N	42	25	28	18	17	14	144
Media	324	356	386	414	445	507	385 ± 60

IEP = Intervalo entre parto; N = Número de observaciones.

Los intervalos entre el primero y el segundo parto fueron en promedios de 13,40 meses no estando correlacionado con la EPP ($P > 0,05$ y $R^2 = 0,1594$). Al pasar de un EPP promedio de 25,8 a 42,5 el intervalo entre el primero y segundo parto se redujo en 1,5 meses resultando a todas luces ventajoso la reducción de la EPP (Cuadro 8).

Cuadro 8. Relación entre la edad al primer parto (EPP) y el intervalo entre el primero y segundo parto.

Edad al Primer Parto (meses)	N	EPP (meses)	Intervalo entre el primero y segundo partos (meses)
			Promedio
20-29	11	25,8	14,1 ± 2,1
30-39	5	35,4	14,6 ± 2,9
40-52	13	42,5	12,6 ± 2,0
Total	29	35,4	13,4 ± 3,3

N = Número de observaciones; EPP = Edad al primer parto.

Igualmente, la edad al primer parto no estuvo correlacionada con el peso a la edad de 3,5 a 4,5 años ($P > 0,05$ y $R^2 = 0,05$) ni con el peso a la edad adulta de 6 a 8 años ($P > 0,05$ y $R^2 = 0,02$). Indicando con ello, que la edad temprana al primer parto tiene un marcado



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

impacto positivo y significativo sobre la eficiencia productiva del hato al no afectar el comportamiento reproductivo y productivo posterior (Cuadro 9).

Es interesante mencionar que el grupo que alcanzó la EPP entre 30 y 39 meses está constituido en gran parte por el grupo que no alcanzó el peso a la concepción antes de los 19 meses de edad, por ser manejado con cargas altas. Como se puede observar este grupo, a nivel de tendencia, tuvo un mayor intervalo entre el primero y segundo parto, un menor peso entre 3,5 y 4,5 años de edad, y un menor peso a la edad adulta.

Cuadro 9. Relación entre la edad al primer parto (EPP) y el mejor peso alcanzado entre 6 y 8 años de edad, y entre 3,5 y 4,5 años de edad.

Edad al Primer Parto (EPP)	N	EPP meses Media	Mejor peso entre 6 y 8 años de edad	N	EPP Meses Media	Mejor peso entre 3,5 y 4,5 años de edad
20-29	15	26,1	378±42	21	25,7	325±22
30-39	5	35,9	333±63	7	35,0	312±49
40-52	7	43,5	367±31	13	44,5	345±31

N = Número de observaciones.

CONCLUSIONES

- La raza Guaymí, con un manejo adecuado basado en el pastoreo, tiene el potencial de alcanzar, en el trópico bajo condiciones ambientales adversas de humedad y temperatura, edad al primer parto de 24 meses e intervalo entre parto de 12 meses.
- El mejor desempeño reproductivo de las novillas (100% de concepción, edad al primer parto de 24,5 ± 2,2 meses y peso a la concepción de 235 ± 28 kg) se alcanzó con un manejo que incluyó: pastoreo con carga animal moderada, suplementación con sal proteinada, destete natural y empadre a partir de una edad igual o menor de 15 meses.
- Con empadre a una edad temprana se registró una asociación directa entre el peso y la edad a la concepción y entre el peso a la concepción y el mejor peso a la edad de 3,5 a 4,5 años.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- La raza presentó una alta precocidad al registrarse un 40% de concepción en terneras lactantes de 11 meses de edad con peso \geq 200 kg. La edad temprana al primer parto no afectó los intervalos entre el primero y segundo parto ni el peso a la edad adulta.

REFERENCIAS

- Arosemena, E., Pinzón, J., y Rodríguez, Y. (2015). Efecto de la suplementación con sal proteinada sobre la edad al primer parto en novillas doble propósito. Congreso En Conmemoración Del 40 Aniversario De Fundación del IDIAP; 26 al 28 de agosto de 2015. Panamá. <http://www.idiap.gob.pa/download/suplementacion-con-sal-proteinada-sobre-la-edad-al-primer-parto-en-novillas-doble-proposito/?wpdmdl=2127>
- Baker, J. F., Long, C. R., Posada, G. A., Mcelhenney, W. H., y Cartwright, T. C. (1989). Comparison of cattle of a five-breed diallel; size, growth, condition and pubertal characters of second generation heifers. *Journal of Animal Science*, 67(5), 1218-1229. <https://doi.org/10.2527/jas1989.6751218x>
- Ballent, M., Landi, H., Bilbao, G., y Dick, A. (2003). Pubertad, peso vivo y desarrollo corporal en diferentes biotipos bovinos productores de leche: una actualización bibliográfica. ITEA, 99A(2), 130-138. https://aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/2003/99A-2/99A-2_04.pdf
- Bavera, G., Bocco, O., Beguet, H., y Petryna, A. (2005). Crecimiento, desarrollo y precocidad. Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. <https://www.produccion-animal.com.ar/>
- Cartwright, T. C. (1970). Selection criterio for beef cattle for the future. *Journal of Animal Science*, 30, 706-711.
- Costa, A., Moreira, R., y Scarsi, M. (2007). Efecto del manejo nutricional en el primer invierno sobre la aparición de la pubertad en terneras de raza carnicera tercer año de evaluación, Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 107 p.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/23913/1/TTS_Panis_saGermanoGerm%C3%A1n.pdf

Holgado, F., Fernández, J., y Ortega, M. (2017). Efecto del peso de servicio a los 15 meses en la fertilidad de vaquillonas de la raza criollo argentino. *Actas Iberoamericanas en Conservación Animal*, 10, 51-56. https://produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/raza_criolla/101-Trabajo009.pdf

Jenkins, T. G., y Ferrell, C. L. (1994). Productivity through weaning of nine breeds of cattle under varying feed availabilities: I. initial evaluation. *Journal of Animal Science*, 72, 2787. <https://doi.org/10.2527/1994.72112787x>

Johnson, J., Radakovich, J. D., y Dunn, B. (2010). Producing Right Sized Cows. Cow Size and Efficiency: Solving the Puzzle. NCBA Cattlemen's College. [https://www.agrireseau.net/bovinsboucherie/documents/2010%20NCBA%20Cow%20Efficiency%20_Final_\[1\].pdf](https://www.agrireseau.net/bovinsboucherie/documents/2010%20NCBA%20Cow%20Efficiency%20_Final_[1].pdf)

Laster, D. B., Glimp, H. A., y Gregory, K. E. (1972). Age and weight at puberty and conception in different breeds and breed-crosses of beef heifers. *Journal of Animal Science*, 34(6), 1031-1036. <https://doi.org/10.2527/jas1972.3461031x>

Mejía, G. T., Magaña, J. G., Segura, J. C., Delgado, R., y Estrada, R. J. (2010). Comportamiento reproductivo y productivo de vacas *Bos indicus*, *Bos taurus* y sus cruces en un sistema de producción vaca: cría en Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12(2), 289-301. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93913070010>

Mercadante, M. E. Z., Lôbo, R. B., y Oliveira, H. N. (2000). Estimativas de (co)variâncias entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29(4), 997-1004. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000400008>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- Morris, C. A., Wilson, J. A., Bennett, L., Cullen, N., Hickey, S., y Hunter, J. (2000) Genetic parameters for growth, puberty, and beef cow reproductive traits in a puberty selection experiment. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 43(1), 83-91, <https://doi.org/10.1080/00288233.2000.9513411>
- Morris, C. A., y Wilson, J. A. (1997). Progress with selection to change age at puberty and reproductive rate in Angus cattle. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 57, 9-1 1. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19970106209>
- Powell, R. (1985). Trend of age at first calving. *J. Dairy Sci.* 68, 768-772. [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(85\)80886-9/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(85)80886-9/pdf)
- Ríos, A., Delio, V., Villagómez, E., y Prisciliano, J. (2013). Heredabilidad de características reproductivas de vacas indubrasil. *Agronomía mesoamericana*, 24(2), 293-300. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v24n2/a06v24n2.pdf>
- Vargas, B., y Ulloa, J. (2008). Relación entre curvas de crecimiento y parámetros reproductivos en grupos raciales lecheros de distintas zonas agroecológicas de Costa Rica. *Livest. Res. Rural Dev.* 20(7), 1–17. <http://www.medvet.una.ac.cr/posgrado/gen/invest/28crecxrep.PDF>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)