

## Nota de Investigación

### ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL EFECTO DE LA DURACIÓN DE LA ÉPOCA DE EMPADRONAMIENTO SOBRE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA Y PRODUCTIVA DE OVINOS CRIADOS EN ESTRÉS POR CALOR<sup>1,2</sup>

Abner A. Rodríguez-Carías<sup>3</sup> y John Fernández-Van Cleve<sup>3</sup>

J. Agric. Univ. P.R. 105 (1):99-105 (2021)

El establecimiento de épocas de empadronamiento y de parto para facilitar el manejo del rebaño y mejorar la eficiencia reproductiva es una necesidad entre los ovinocultores locales. El acaecimiento de partos en épocas previamente establecidas no solamente beneficia a la hembra reproductora, sino que también mejora el rendimiento productivo de las crías evidenciado por un mayor porcentaje de corderos destetados (Pond et al., 1991). En este estudio tipo descriptivo, realizado durante dos años en condiciones de estrés por calor (índice humedad-temperatura mayor a 78), se evaluó el efecto de la duración de la época de empadronamiento (51 o 34 días) (Cuadro 1) sobre medidas de eficiencia reproductiva en ovejas criollas empadronadas con carneros criollos cruzados o puros. La ganancia en peso de los corderos desde el nacimiento al destete también fue determinada.

El experimento se realizó en las facilidades del proyecto de rumiantes pequeños en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. Se utilizaron 28 ovejas criollas de dos a tres años que fueron expuestas a un carnero producto del cruce criollo y katahdin (2018) y 27 ovejas criollas expuestas a carneros puros katahdin (N = 14) o dorper (N = 13). Antes de las épocas de empadronamiento las ovejas tenían un índice de condición corporal de 2.5 a 3.0. Durante las épocas de empadronamiento tuvieron exposición continua a los carneros (24 h). En cada año del estudio, 45 días después de la salida de los carneros se detectó la preñez utilizando un equipo de ultrasonido. Las ovejas se pesaron semanalmente desde el último tercio de la gestación (100 a 150 d), estimada por la duración de la época de empadronamiento, hasta 56 días posparto. Los corderos nacidos

CUADRO 1.—Cronograma de la época de empadronamiento y parto durante el estudio.

Año	Época de Empadronamiento (d)	Fecha	Época de partos
2018	51	11 de agosto al 30 de septiembre	11 de enero al 3 de marzo
2019	34	4 de junio al 8 de julio	28 de octubre al 8 de diciembre

<sup>1</sup>Manuscrito sometido a la Junta Editorial el 11 de mayo de 2020.

<sup>2</sup>Este trabajo fue financiado por el Instituto Nacional de Alimentos y Agricultura (NIFA, por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura Federal, Proyecto Hatch-474. Los autores agradecen a los estudiantes Adivette Alfaro, Rafael Rodríguez, Natalia Burgos y Natalia Román por la asistencia en los experimentos.

<sup>3</sup>Catedrático, Departamento de Ciencia Animal, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.

en cada época se pesaron semanalmente durante 84 días. Cada año se determinó la cantidad y el porcentaje de ovejas preñadas, la cantidad y el porcentaje de pariciones, el cambio en peso de las ovejas 56 días antes y después del parto, la cantidad de corderos nacidos vivos, y el promedio de corderos nacidos y destetados por oveja. En los grupos de corderos nacidos en cada época de empadronamiento se calculó la ganancia total y diaria de peso vivo desde el nacimiento al destete, por sexo y tipo de parto.

En la época de empadronamiento de 51 días, el porcentaje de preñez y pariciones fue de 89% y 96%, respectivamente (Cuadro 2). En la época de empadronamiento de 34 días, el promedio del porcentaje de preñez para las 27 hembras fue 85% y el de partos 95%; sin embargo, se observó diferencias entre los dos grupos de animales. El porcentaje de preñez y partos de las ovejas empadronadas con el carnero katahdin fue 100%, pero en aquellas ovejas expuestas al carnero dorper el porcentaje de preñez y partos fue 69% y 90%, respectivamente. Independientemente de la duración de la época de empadronamiento se observó un alto porcentaje de partos sencillos, con solamente 10% de partos múltiples (Cuadro 2). Esta alta incidencia de partos sencillos (90%) utilizando ovejas criollas podría ser una limitante en el establecimiento de sistemas de producción económicamente viables, ya que promedios de 1.5 corderos nacidos por oveja son necesarios para una producción eficiente de ovinos para carne (Galina et al., 1996). La baja incidencia de partos múltiples en ovejas criollas obtenida en este estudio, además de factores genéticos, podría estar relacionada con factores del medio ambiente. Investigaciones relacionadas han reportado el efecto detrimental del estrés por calor sobre eventos fisiológicos asociados a la reproducción ovina (Macías-Cruz, 2017; Catunda et al., 2013; Foote, 1991). Estudios relacionados con el efecto del estrés por calor sobre eventos fisiológicos como ovogénesis, la tasa de ovulación, ondas foliculares o muertes embrionarias en ovejas criollas, y estudios relacionados con estrategias nutricionales como el ‘flushing’ nutricional energético o proteico sobre la eficiencia reproductiva, deben realizarse.

En la época de empadronamiento de 51 días, el 96% de las pariciones ocurrió durante los primeros 34 días de la época de parto, mientras que, en épocas de 34 días, el 71% de los partos fue durante los primeros 22 días (Cuadro 3). Estos datos podrían ser indicativos de que, aun en condiciones de estrés por calor, las épocas de empadronamiento de 34 días son adecuadas para obtener porcentajes óptimos de preñez y de partos. Es importante señalar que independientemente de la duración, el éxito del establecimiento de épocas de empadronamiento sobre el manejo reproductivo del rebaño es también dependiente de la evaluación física, libido y capacidad reproductiva del carnero, incluyendo pruebas serológicas y de calidad de semen.

CUADRO 2.—Efecto de la duración de la época de empadronamiento sobre medidas de eficiencia reproductiva en ovejas en condiciones de estrés por calor.

Época de empadronamiento (d)	Tipo de Cruce <sup>1</sup>	Ovejas			Partos		
		Totales	Preñez	Partos	Sencillos	Múltiples	
51	CK * C	N	28	25	24	22	2
		%	—	89	96	92	8
34	K * C	N	14	14	14	11	3
		%	—	100	100	79	21
34	D * C	N	13	9	8	8	0
		%	—	69	89	100	0

<sup>1</sup>CK = carnero criollo \* katahdin; K = carnero katahdin; D = carnero dorper; C = oveja criolla

CUADRO 3.—Pariciones con relación a la duración de la época de partos de ovejas criollas en condiciones de estrés por calor.

Época de empadronamiento (d)	Tipo de cruce <sup>1</sup>	Pariciones con relación a la duración de la época de partos						
		días	1-17 (1/3)		18-34 (2/3)		35-51 (3/3)	
			%	%	%	%	%	%
51	CK * C	15	63	8	33	1	4	
		días	1-11 (1/3)	%	12-22 (2/3)	%	23-34 (3/3)	%
34	K *C	2	14	8	57	4	29	
34	D *C	1	13	5	62	2	25	

<sup>1</sup>CK = carnero criollo \* katahdin; K = carnero katahdin; D = carnero dorper; C = oveja criolla

Durante el último tercio de la gestación, o 50 días antes del parto, el promedio de aumento en peso de las ovejas criollas empadronadas con el carnero criollo por katahdin fue de 3.76 kg, mientras que en ovejas cruzadas con carneros puros katahdin y dorper fue de 4.80 y 2.8 kg, respectivamente (Figura 1). Podemos inferir que en ovejas criollas un aumento en peso mínimo de 3 a 4 kg durante el último tercio de la gestación podría ser indicativo de partos sencillos y un aumento en peso mayor a 4.3 kg, de partos dobles.

En los dos años del estudio y en los tres grupos de animales, el porcentaje de corderos vivos y el porcentaje de mortalidad durante las primeras 24 horas posparto están dentro

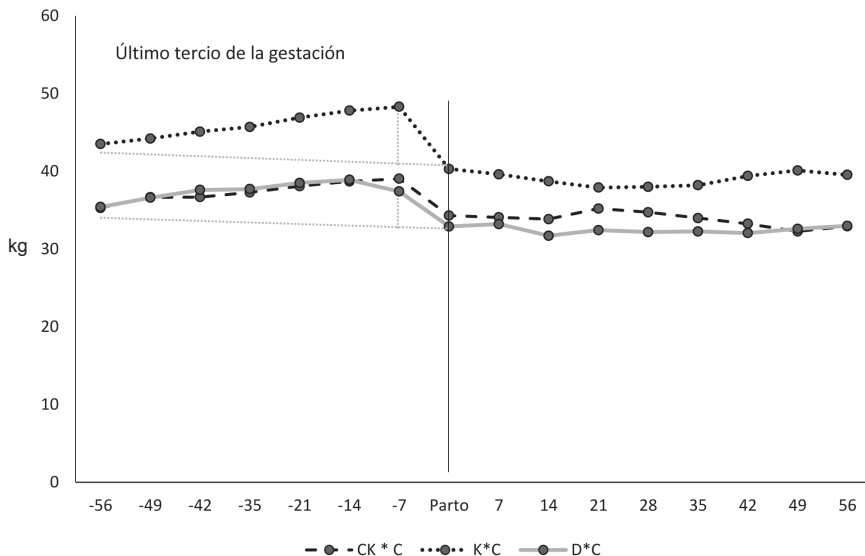


FIGURA 1. Cambio en peso vivo de ovejas criollas empadronadas con carneros cruzados criollo \* katahdin o carneros puros katahdin y dorper.

CK = carnero criollo \* katahdin; K = carnero katahdin; D = carnero dorper; C = oveja criolla

Cuadro 4.—Efecto de la duración de la época de empadronamiento sobre medidas de eficiencia reproductiva en ovejas en condiciones de estrés por calor.

Cruce <sup>1</sup>	Partos	Nacimientos	Eficiencia Reproductiva				Promedio de corderos por oveja
			Vivos	%	Muertes <sup>2</sup>	%	
CK*C	24	28	26	93	2	7	1.08
K*C	14	17	15	88	2	12	1.21
D*C	8	8	8	100	0	0	1.00

<sup>1</sup>CK = carnero criollo \* katahdin; K = carnero katahdin; D = carnero dorper; C = oveja criolla

<sup>2</sup>Se refiere a corderos muertos al nacer o durante las primeras 24 horas de nacimiento.

de los valores aceptables (Galina et al., 1996; Foote, 1991) para una operación ovina (Cuadro 4). Sin embargo, el promedio de corderos nacidos por ovejas totales (1.09) fue menor a la cantidad mínima recomendada para sistemas de producción de ovinos para carne (Galina et al., 1996; Foote, 1991).

La ganancia en peso de los machos a través del tiempo en los tres grupos de animales nacidos de partos sencillos fue mayor que el de las hembras (Figuras 2, 3, y 4). En partos dobles, en corderos producto del cruce de ovejas criollas y el carnero criollo con katahdin la ganancia en peso también fue mayor en machos que en la hembra. En corderos producto del cruce de ovejas criollas y carnero katahdin, el bajo número de animales (un macho y tres hembras) no permite una descripción objetiva de los resultados. Los resultados obtenidos coinciden con investigaciones que reportan el efecto del sexo y tipo de parto sobre la ganancia en peso de corderos (Evans et al., 1991; Foote, 1991; Pond et al., 1991).

La ganancia en peso diaria promedio de los corderos de ambos sexos y tipos de parto obtenida en este experimento concuerda con valores reportados en estudios realizados

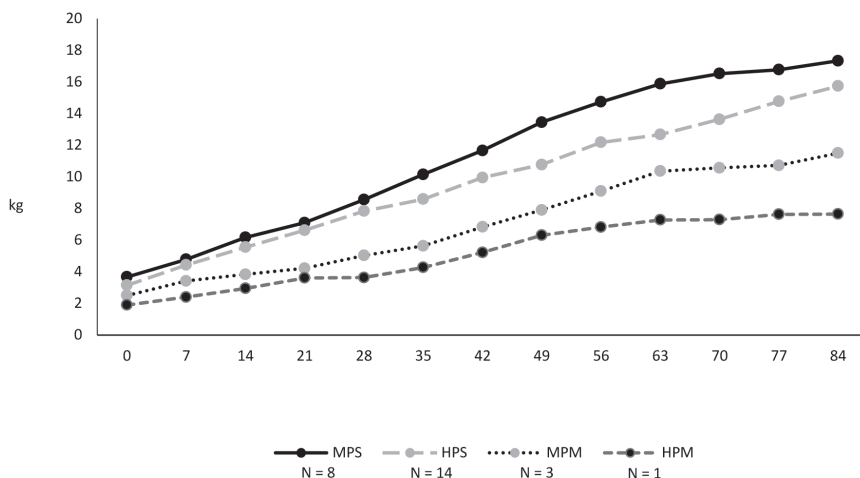


FIGURA 2. Ganancia en peso de corderos producto del cruce de ovejas criolla con un carnero cruzado criollo y katahdin.

MPS = machos parto sencillo, HPS = hembras parto sencillo

MPM = machos parto múltiple, HPM = hembras parto múltiple

CUADRO 5.—Ganancia en peso de corderos nacidos del cruce de ovejas criollas y carneros cruzados o puros en condiciones de estrés por calor:

Cruce <sup>1</sup>	Parto	Sexo	N	PN (kg) <sup>2</sup>	SD	PD (kg) <sup>3</sup>	SD	GPT (kg) <sup>4</sup>	SD	GPD (g) <sup>5</sup>	SD <sup>6</sup>
CK*C	Sencillo	Macho	8	3.67	0.46	17.34	4.06	13.67	3.41	162.70	40.63
	Sencillo	Hembra	14	3.17	0.76	15.74	4.21	12.57	3.73	149.60	44.42
	Doble	Macho	3	2.50	0.30	11.50	2.39	9.00	2.46	107.10	9.32
	Doble	Hembra	1	1.91	—	7.6	—	5.63	—	68.18	—
K*C	Sencillo	Macho	5	4.04	0.40	15.89	3.25	11.84	3.21	133.64	37.64
	Sencillo	Hembra	6	3.95	0.90	15.51	1.70	11.56	1.62	137.14	19.60
	Doble	Macho	1	4.00	—	14.37	—	10.50	—	125.18	—
	Doble	Hembra	3	2.70	0.70	14.82	1.21	12.24	1.40	144.70	16.81
D*C	Sencillo	Macho	5	3.80	0.51	17.91	2.81	14.06	2.13	173.22	30.70
	Sencillo	Hembra	3	2.91	1.02	15.51	3.98	12.31	2.69	149.25	37.97

<sup>1</sup>CK = carnero criollo \* katahdin; K = carnero katahdin; D = carnero dorper; C = oveja criolla;  
<sup>2</sup>Peso al nacer; <sup>3</sup>Peso al destete; <sup>4</sup>Ganancia en peso total; <sup>5</sup>Ganancia en peso diaria; <sup>6</sup>Desviación estándar

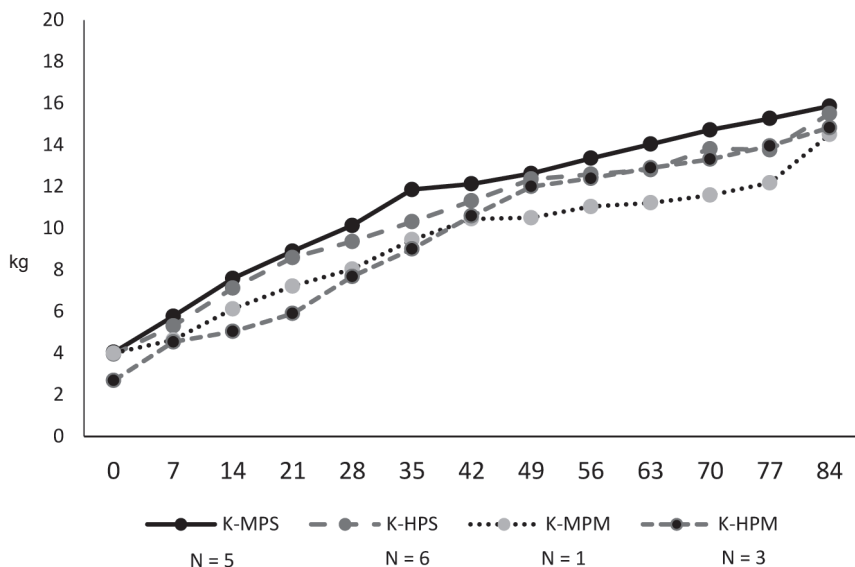


FIGURA 3. Ganancia en peso de corderos producto del cruce de ovejas criolla con un carnero katahdin.

MPS = machos parto sencillo, HPS = hembras parto sencillo

MPM = machos partos múltiples, HPM = hembras parto múltiple

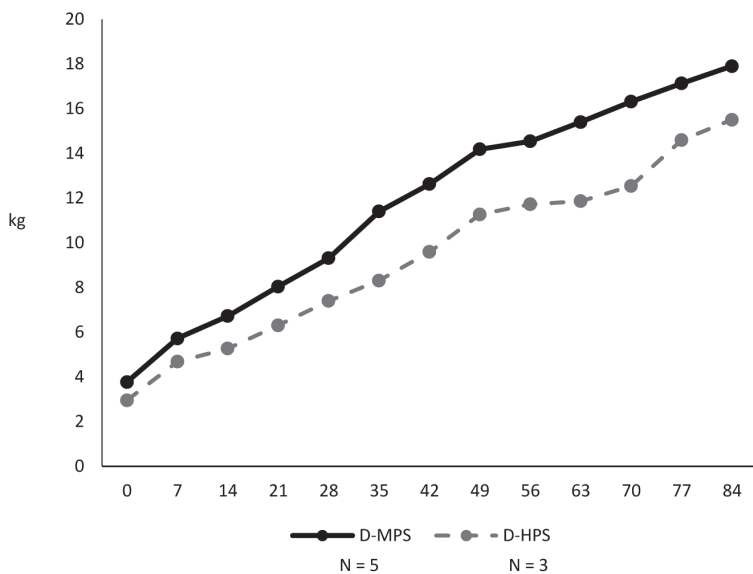


FIGURA 4. Ganancia en peso de corderos producto del cruce de ovejas criolla con un carnero dorper.

MPS = machos parto sencillo, HPS = hembras parto sencillo

con ovinos en condiciones de estrés por calor (Evans et al., 1991; Foote, 1991; Pond et al., 1991). En este experimento la ganancia en peso de corderos machos nacidos de partos sencillos y múltiples fue de 156.52 y 116.14 g, respectivamente. En hembras la ganancia en peso diaria promedio en partos sencillos fue de 145.33 g, y en partos múltiples, de 106.9 g.

En resumen, en condiciones de estrés por calor, la época de empadronamiento de 34 o 51 días utilizando ovejas criollas con índices de condición corporal recomendados, no afectó el porcentaje de preñez y pariciones. La ganancia en peso diaria de las crías nacidas de ambos sexos y partos sencillos o dobles también está dentro de los valores reportados. Se deben realizar estudios sobre la baja incidencia de partos múltiples en ovejas criollas.

#### LITERATURA CITADA

- Catunda, A.G.V, C.S. Lima, G.C. Bandeira, C.R.F. Gadelha, E.S. Pereira, C.S.B. Salmito, A.A. Araujo, G.A. Martins y A.C.N. Campos, 2013. Blood leptin, insulin and glucose concentrations in hair sheep raised in a tropical climate. *Small Ruminant Research* 114 (2-3): 272-279.
- Evans, R.C., S. Wildeus, W.C. Foote y R.M. Anderson, 1991. Aspects of pubertal development in St. Croix sheep. *In: Proceedings Hair Sheep Research Symposium*, Wildeus S (Ed). University of Virgin Islands, Agricultural Experiment Station. St. Croix, US, VI.
- Foote, W.C., 1991. Reproduction in hair sheep under different climatic conditions. *In: Proceedings Hair Sheep Research Symposium*, Wildeus, S. (Ed). University of Virgin Islands, Agricultural Experiment Station. St. Croix, US, VI.
- Galina, M.A., R. Morales, E. Silva y B. Lopez, 1996. Reproductive performance of pelibuey and blackbelly sheep under tropical management systems in Mexico. *Small Ruminant Research* 22 (1): 31-37.
- Macías-Cruz, U., R. Vicente-Pérez, A. Correa-Calderón, M. Mellado, C.A. Meza-Herrera y L. Avendaño-Reyes, 2017. Undernutrition pre- and post-mating affects serum levels of glucose, cholesterol, and progesterone, but not the reproductive efficiency of crossbred hair ewes synchronized for estrus. *Livestock Sci.* 205: 264-269.
- Pond, K.R., T.G. Goodwin, D.E. Morberck, J.V. Cooper, M. Roberts y J.H. Britt, 1991. Reproductive cycling activities of Barbados Blackbelly, St. Croix, Katahdin and wool breeds during winter, spring and summer. *In: Proceedings Hair Sheep Research Symposium*, Wildeus, S. (Ed). University of Virgin Islands, Agricultural Experiment Station. St. Croix, US, VI.

