



Caracterización cinemática de espermatozoides criopreservados de tres biotipos de gallos criollos ecuatorianos

Andrés L. Moscoso , Manuel E. Maldonado , Juan. C. Alvarado ,
Daniel E. Argudo , Jorge X. Samaniego² , Diego A. Galarza² 

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Medicina Veterinaria,
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Kinematic characterization of cryopreserved sperm from three biotypes of Ecuadorian Creole roosters

Introducción

La crianza de gallinas criollas de traspatio constituye un importante recurso económico que contribuye a la seguridad alimentaria en el Ecuador (Tolombo, 2020). No obstante, los modos convencionales de cruzamiento supone una alta variabilidad genética (Wang et al., 2020). El manejo extensivo de las explotaciones avícolas tradicionales (en traspatio) ha facilitado una alta endogamia entre las poblaciones de gallinas, de modo tal que un mismo individuo presenta características comunes de varios biotipos (Villacís et al., 2016). En el Ecuador, se han identificado morfométricamente a tres principales biotipos (líneas) de gallos criollos: la barbona, cubana y guarica. En este sentido, es prioridad

identificar estos biotipos de gallos criollos con la finalidad de desarrollar programas de selección y mejoramiento, para la optimización de los procesos productivos y genéticos. La inseminación artificial (IA) y la criopreservación de espermatozoides de gallo, son biotecnologías reproductivas que permiten desarrollar programas de selección y genética aviar; sin embargo, es necesario conocer la biología celular y la respuesta a los procesos criogénicos de los espermatozoides para la optimización de protocolos de criopreservación (Santiago-Moreno et al., 2011). Por lo tanto, esta investigación caracterizó el semen criopreservado de tres biotipos de gallos criollos ecuatorianos, la cubana, la barbona y la guarica.

Palabras clave: gallinas criollas, gallos criollos, endogamia, criopreservación de espermatozoides

Materiales y Métodos

Se recolectaron 28 eyaculados de semen de 9 gallos de biotipo criollo (3 / biotipo) en siete sesiones (2 por semana) mediante la técnica de masaje dorsal (Moscoso et al., 2021). Los gallos criollos donantes de cada biotipo fueron previamente caracterizados morfométricamente (Villacís et al., 2016) y tuvieron una edad de 6 a 8 meses y un peso corporal de $3 \pm 0,5$ Kg. En cada sección de recolección, el semen de los tres donantes de cada biotipo fue agrupado, obteniendo un total de 7 agrupaciones por cada

biotipo. Para cada agrupación fue inicialmente evaluada la motilidad total y concentración espermática, y aquellas muestras con una motilidad total superior al 80% fueron usadas para la criopreservación subsiguiente. La criopreservación espermática fue realizada usando el diluyente Lake-Ravie + glicerol (8%, v/v), pajuelas de 0,25 ml y vapores de nitrógeno líquido contenidos en una caja criogénica (30 × 29 × 31 cm de largo, ancho y alto, respectivamente) con dos rampas de congelación

¹ Autor para la correspondencia: amoscosop@ucacue.edu.ec

² Laboratorio de Biotecnología de la Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, EC010205, Cuenca, Ecuador..



(Moscoso et al., 2022). Las pajuelas fueron descongeladas sumergiéndolas en agua a 5°C durante 3 minutos. La cinemática espermática de las muestras frescas y congeladas – descongeladas fueron analizados en un sistema CASA (SCA-

Evolution® 2018). Un ANOVA unidireccional y la prueba de Tukey (P<0,05) fueron usados para comparar las muestras frescas y criopreservados de los tres biotipos de gallo criollo.

Resultados y Discusión

En general, todos los parámetros cinemáticos fueron afectados por el proceso de criopreservación debido a la reducción significativa de sus valores (P<0,05), independientemente del biotipo de gallo criollo. Los parámetros cinemáticos de los espermatozoides congelados y descongelados de los tres biotipos de gallos criollos ecuatorianos se muestran en la Tabla 1.

Las muestras espermáticas congeladas y descongeladas de la línea cubana produjo mayores

(P<0,05) valores de motilidad total (MT) y progresiva (MP), velocidad curvilínea (VCL) y una mayor amplitud lateral de la cabeza durante su desplazamiento (ALH) que las muestras de la línea borbona o guarica. Además, las muestras espermáticas de la línea cubana mostró una mayor (P<0,05) velocidad promedio (VAP) post-descongelación que las muestras espermáticas de la línea guarica (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros cinemáticos del esperma fresco y congelado – descongelado de los tres biotipos de gallos criollos.

Parámetros cinemáticos	Barbona (n=28)	Cubana (n=28)	Guarica (n=28)
MT (%)	34,8 ± 13,62 ^b	44,8 ± 12,60 ^a	26,0 ± 10,03 ^b
MP (%)	5,2 ± 2,58 ^b	7,2 ± 1,93 ^a	3,5 ± 0,70 ^b
VCL (µm/s)	32,3 ± 5,37 ^b	36,5 ± 3,68 ^a	29,9 ± 2,34 ^b
VAP (µm/s)	13,1 ± 5,95 ^{ab}	15,4 ± 3,69 ^a	12,4 ± 2,56 ^b
VSL (µm/s)	18,9 ± 6,32	22,0 ± 4,12	17,3 ± 2,19
STR (%)	31,7 ± 11,23	35,1 ± 8,14	32,5 ± 3,47
LIN (%)	50,9 ± 8,68	55,0 ± 9,20	49,9 ± 6,01
WOB (%)	50,4 ± 12,25	55,1 ± 8,14	49,0 ± 2,81
ALH (µm)	1,7 ± 0,19 ^b	1,9 ± 0,11 ^a	1,6 ± 0,11 ^b
BCF (Hz)	3,4 ± 1,32	3,9 ± 0,97	3,0 ± 0,62

MT, motilidad total; MP, motilidad progresiva; VCL, velocidad curvilínea; VAP, velocidad promedio; VSL, velocidad rectilínea; STR, rectitud; LIN, linealidad, WOB, oscilación, ALH, amplitud del desplazamiento lateral de la cabeza; y BCF, frecuencia de batida de flagelo. Letras diferentes en cada fila expresan diferencias significativas entre diferentes biotipos de gallos criollo (^{a-b} P < 0,01).

Conclusión

Esta investigación determinó que los espermatozoides de gallos criollos del biotipo cubano son más crioresistentes basados en una mejor cinemática que los espermatozoides de gallos

criollos de los biotipos barbón y guarica. Esta investigación es una alternativa viable para desarrollar programas de mejoramiento genético para la crianza de traspatio.



Literatura Citada

- Marzoni, M., A. Castillo, S. Sagona, L. Citti, S. Rocchiccioli, I. Romboli, and A. Felicioli. 2013. A proteomic approach to identify seminal plasma proteins in roosters (*Gallus gallus domesticus*). *Animal reproduction science*, 140(3-4), 216-223. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2013.06.009>
- Miranda, M., B. Kulíková, J. Vašíček, L. Olexíková, N. Iaffaldano, and P. Chrenek. 2018. "Effect of Cryoprotectants and Thawing Temperatures on Chicken Sperm Quality." *Reproduction in Domestic Animals* 53(1):93-100. <https://doi.org/10.1111/rda.13070>.
- Moscoso, A., M. Muñoz, B. Cabrera, D. Argudo, J. Samaniego, M. Maldonado, J. Alvarado, and D. Galarza. 2021. Comparison of characterization of fighting rooster (*Gallus gallus*) semen ejaculates recovered by electroejaculation and dorsal massage techniques. *Spermova*, 11(1), 32-38. <https://doi.org/10.18548/aspe/0009.05>
- Moscoso, A., J. Reinoso, J. X. Samaniego, D. Argudo, J. Alvarado, y D. Galarza. 2022. Criopreservación de espermatozoides de gallo de combate: Efecto de diferentes dosis de glicerol. *Spermova*, 12(1), 21-26. <https://doi.org/10.18548/aspe/0010.04>
- Mphaphathi, M. L., M. B. Makhafola, P. H. Munyai, T. L. Nedambale, and D. Luseba. 2010. 105 Cryopreservation of Venda Cock Spermatozoa: Effect of Cryoprotectant Following Analysis by Computer-Assisted Sperm Analysis. *Reproduction, Fertility and Development* 22(1):212. <https://doi.org/10.1071/rdv22n1ab105>
- Labas, V., I. Grasseau, K. Cahier, A. Gargaros, G. Harichaux, A. P. Teixeira-Gomes, S. Alves, M. Bourin, N. Gérard, and E. Blesbois. 2015. Qualitative and quantitative peptidomic and proteomic approaches to phenotyping chicken semen. *Journal of proteomics*, 112, 313-335. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2014.07.024>
- Santiago-Moreno, J., C. Castaño, A. Toledano-Díaz, M. A. Coloma, A. López-Sebastián, M. T. Prieto, and J. L. Campo. 2011. Semen cryopreservation for the creation of a Spanish poultry breeds cryobank: optimization of freezing rate and equilibration time. *Poultry science*, 90(9), 2047-2053. <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01355>
- Santiago-Moreno, J., B. Bernal, S. Pérez-Cerezales, C. Castaño, A. Toledano-Díaz, M. C. Estesos, A. Gutiérrez-Adán, A. López-Sebastián, M. G. Gil, H. Woelders, E. Blesbois. 2019. Seminal plasma amino acid profile in different breeds of chicken: Role of seminal plasma on sperm cryoresistance. *PLoS one*, 14(1), e0209910. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209910>
- Toalombo Vargas, P. A. 2020. Caracterización morfológica, productiva y genética de la gallina criolla del Ecuador. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, España. <http://hdl.handle.net/10396/19648>
- Villacís Rivas, G., G. Escudero Sánchez, F. Cueva Castillo, y A. Luzuriaga Neira. 2016. Características morfométricas de las gallinas criollas de comunidades rurales del sur del Ecuador. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(2), 218-224. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11639>
- Wang, M. S., M. Thakur, M-S. Peng, Y. Jiang, L. A. F. Frantz, M. Li, J-J. Zhang, S. Wang, J. Peters, N. O. Otecko, C. Suwannapoom, X. Guo, Z-Q. Zheng, A. Esmailzadeh, N. Y. Hirimuthugoda, H. Ashari, S. Suladari, M S. A. Zein, S. Kusza, S. Sohrabi, H. Kharrati-Koopae, Q-K. Shen, L. Zeng, M-M. Yang, Y-J. Wu, X-Y. Yang, X-M. Lu, X-Z. Jia, Q-H. Nie, S. J. Lamont, E. Lasagna, S. Ceccobelli, H. G. T. N. Gunwardana, T. M. Senasige, S-H. Feng, J-F. Si, H. Zhang, J-Q. Jin, M-L. Li, Y-H. Liu, H-M. Chen, C. Ma, S-S. Dai, A. K. F. H. Bhuiyan, M. S. Khan, G. L. L. P. Silva, T-T. Le, O. A. Mwai, M. N. M. Ibrahim, M. Supple, B. Shapiro, O. Hanotte, G. Zhang, G. Larson, J-L. Han, D-D. Wu and Y-P. Zhang. 2020. 863 Genomes Reveal the Origin and Domestication of Chicken. *Cell Research*, 30, 693-701. <https://doi.org/10.1038/s41422-020-0349-y>

