

Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,
Volumen 8, Número 1.

DOI de la Revista: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1

**INFLUENCIA DE TRES MÉTODOS DE
ESTERILIZACIÓN SOBRE EL COMPORTAMIENTO
REPRODUCTIVO DE COBAYOS (CAVIA
PORCELLUS): UN ESTUDIO COMPARATIVO**

**INFLUENCE OF THREE STERILIZATION METHODS ON
THE REPRODUCTIVE BEHAVIOR OF GUINEA PIGS
(CAVIA PORCELLUS): A COMPARATIVE STUDY**

Segundo Manuel Shagñay Rea

Instituto Superior Tecnológico La Troncal, Ecuador

José Manuel Pico Zerna

Instituto Superior Tecnológico La Troncal, Ecuador

Katherine Nataly Mora Robalino

Instituto Superior Tecnológico La Troncal, Ecuador

Tatiana Nathaly Montece Maridueña

Instituto Superior Tecnológico La Troncal, Ecuador

Robert Alejandro Vite Meza

Instituto Superior Tecnológico La Troncal, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10326

Influencia de Tres Métodos de Esterilización sobre el Comportamiento Reproductivo de Cobayos (*Cavia Porcellus*): Un Estudio Comparativo

Segundo Manuel Shagñay Rea¹

segushag@yahoo.es

<https://orcid.org/0000-0003-2941-6985>

Instituto Superior Tecnológico La Troncal
Ecuador

José Manuel Pico Zerna

picozerna@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8831-982X>

Instituto Superior Tecnológico La Troncal
Ecuador

Katherine Nataly Mora Robalino

katymora2006@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-1856-3009>

Ecuador

Tatiana Nathaly Montece Maridueña

victoriamontece2017@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-6638-6458>

Instituto Superior Tecnológico La Troncal
Ecuador

Robert Alejandro Vite Meza

vitepelusa@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-4613-4191>

Instituto Superior Tecnológico La Troncal
Ecuador

RESUMEN

La cría de cuyes (*Cavia porcellus*), es una actividad económica y culturalmente importante en el Ecuador y otros países latinoamericanos, especialmente en las zonas rurales. Este estudio se centra en evaluar los efectos de tres métodos de esterilización sobre el comportamiento reproductivo de cuyes machos. Se seleccionaron cuarenta y ocho cobayas macho, se dividieron en cuatro grupos y se asignaron aleatoriamente a tres tratamientos de esterilización diferentes junto con un grupo de control. El tratamiento consistió en la aplicación de una tintura de yodo al 1,3% en cada testículo, la aplicación intratesticular de ácido láctico al 10% y la extirpación de las apófisis estiloides o espículas del glande del pene. El tratamiento fue precedido por un período de adaptación de 15 días durante el cual se marcaron a los animales y se les administraron medicamentos antihelmínticos. Los resultados se analizaron mediante observaciones diarias durante 90 días registrando el comportamiento reproductivo de los machos en presencia de las hembras. Se encontraron diferencias significativas en el número promedio de paseos registrados por los animales en cada tratamiento. Observamos que los animales que se sometieron a esterilización química tuvieron una disminución significativa en el deseo sexual con el tiempo, mientras que los animales del grupo de control y los animales a los que se les extirpó la columna del pene mostraron un comportamiento similar. Estos resultados sugieren que los diferentes métodos de esterilización influyen significativamente en el comportamiento reproductivo de los cobayas macho. Estos resultados tienen implicaciones importantes para el manejo de las poblaciones reproductoras en la cría de cuyes y para la selección de los métodos más apropiados en términos de bienestar animal y eficiencia reproductiva.

Palabras claves: cuyes (*cavia porcellus*), esterilización, comportamiento reproductivo, métodos de esterilización, bienestar animal

¹ Autor principal

Correspondencia: segushag@yahoo.es

Influence of Three Sterilization Methods on the Reproductive Behavior of Guinea Pigs (*Cavia Porcellus*): A Comparative Study

ABSTRACT

The breeding of guinea pigs (*Cavia porcellus*) is an economically and culturally significant activity in Ecuador and other Latin American countries, especially in rural areas. This study focuses on evaluating the effects of three sterilization methods on the reproductive behavior of male guinea pigs. Forty-eight male guinea pigs were selected, divided into four groups, and randomly assigned to three different sterilization treatments along with a control group. The treatment involved the application of 1.3% iodine tincture to each testicle, intratesticular application of 10% lactic acid, and the removal of the styloid processes or spicules of the glans penis. The treatment was preceded by a 15-day adaptation period during which the animals were marked and administered anthelmintic medications. The results were analyzed through daily observations over 90 days, recording the reproductive behavior of males in the presence of females. Significant differences were found in the average number of mounts recorded by the animals in each treatment. We observed that animals subjected to chemical sterilization experienced a significant decrease in sexual desire over time, while those in the control group and those whose penile styloid processes were removed showed similar behavior. These results suggest that different sterilization methods significantly influence the reproductive behavior of male guinea pigs. These findings have important implications for managing breeding populations in guinea pig farming and for selecting the most appropriate methods in terms of animal welfare and reproductive efficiency.

Keywords: guinea pigs (*cavia porcellus*), sterilization, reproductive behavior, sterilization methods, animal welfare

Artículo recibido 28 enero 2024

Aceptado para publicación: 29 febrero 2024



INTRODUCCIÓN

Las investigaciones previas han abordado exhaustivamente la producción de cuy (*Cavia porcellus* L.) a nivel global, destacando su vital contribución como alimento de alto valor biológico en el contexto de la seguridad y soberanía alimentaria, especialmente en comunidades rurales con recursos económicos limitados en varios países latinoamericanos, incluido Ecuador. Según los estudios realizados por Silva, F. D. R., Uvidia, H., & Enriquez, M. Á. (2021), se ha observado que la Región Andina del Ecuador emerge como el principal epicentro de producción y comercialización de cuyes, subrayando su importancia en la economía local y regional.

La cría de cuyes (*Cavia porcellus*) emerge como una actividad económica trascendental en múltiples países de América Latina, Ecuador incluido. Destacando la carne de cuy como una notable fuente de proteínas de alta calidad, su crianza se percibe como un proceso relativamente accesible y económico. Este panorama encuentra respaldo en investigaciones como las llevadas a cabo por Lucas, C. T. (2021) y Reyes Silva, F. D. (2021), que abonan a la comprensión de la relevancia y viabilidad de esta actividad en la región.

El cuy (*Cavia porcellus* L.) ostenta una posición de vital importancia en los ámbitos económico y cultural de Ecuador. Su crianza y comercio no solo sostienen económicamente a las familias rurales, impulsando el desarrollo local y la creación de empleo en el sector agrícola, sino que también forman parte esencial de las arraigadas tradiciones culinarias del país. Valorados por su riqueza nutricional, los cuyes son alimentos apreciados en numerosos hogares, especialmente en la región andina, donde integran la dieta diaria de manera significativa. Estas prácticas agrícolas y tradiciones ancestrales representan pilares fundamentales de la identidad cultural ecuatoriana, transmitidas con orgullo y devoción de generación en generación (Silva, F. D. R., Uvidia, H., & Enriquez, M. Á., 2021).

No obstante, la gestión de la población reproductiva se erige como un desafío para los productores, dado que el control del crecimiento poblacional resulta crucial para garantizar una producción sostenible y eficiente (Chachipanta, L., 2019). En este sentido, la esterilización reproductiva emerge como una técnica comúnmente empleada en cuyes para el control poblacional (Piscoya, C. A., et al., 2021; Ramos Ayala, A.C., 2019).

En la cría de cuyes, uno de los principales desafíos consiste en obtener canales de alta calidad que cumplan con los estándares del mercado nacional e internacional. Este reto se traduce en un desafío productivo, donde uno de los factores que incide directamente en los cuyes machos es su naturaleza agresiva y dominante, que se manifiesta con el inicio de la pubertad. Para facilitar el manejo de estos animales, se recurre a diversas prácticas de castración (Rosales Jaramillo et al., 2018; Gamonal Gonzales, J.C., 2019).

En la cría de cobayos, la esterilización es una práctica común, especialmente en el caso de los machos destinados al engorde (Cornelio Rosales, J.; Ayala, Luis; Aguilar, Yolanda; Dután, Jennifer; Taboada, Juan 2017). Este procedimiento se realiza con el propósito de controlar la reproducción, mejorar la calidad de la carne y reducir comportamientos agresivos. Se destaca que la esterilización puede llevarse a cabo mediante técnicas quirúrgicas o no quirúrgicas, como el uso de métodos químicos (Meza Bone Gary Alex et al., 2014). La comparación de los parámetros reproductivos proporciona una base sólida para comprender el posible impacto de la esterilización en la reproducción de los cobayos, al mismo tiempo que se examina la influencia del entorno y la dieta en su reproducción. Esto facilita la obtención de conclusiones pertinentes sobre cómo estos factores podrían afectar el comportamiento reproductivo de los cobayos después del procedimiento de esterilización (Cruz, Danny Julio, Passuni Huayta, Jorge, Corredor, Flor-Anita, & Pascual, Mariam. 2021).

En la provincia del Cañar, la producción de cuyes emerge como una actividad económica relevante, especialmente para las comunidades rurales. Sin embargo, los productores locales enfrentan desafíos similares relacionados con el control de la fertilidad y la sobrepoblación en sus criaderos (Pico Zerna, J. M., et al., 2023). En este contexto, Shagñay Rea (2023) subraya la importancia de evaluar los diversos métodos de esterilización reproductiva disponibles para seleccionar el más adecuado para la realidad local. Esto implica considerar aspectos éticos, de bienestar animal y eficiencia reproductiva, con el fin de abordar eficazmente los desafíos enfrentados por los productores de cuyes en la región.

El presente estudio tiene como objetivo realizar un análisis comparativo para evaluar la influencia de tres métodos de esterilización sobre el comportamiento reproductivo de cobayos (*Cavia porcellus*). Los resultados obtenidos contribuirán a la selección del método más adecuado para el control de la fertilidad en la producción de cuyes, teniendo en cuenta aspectos éticos, de bienestar animal y eficiencia

reproductiva. Se espera que estos hallazgos tengan un impacto significativo en la mejora de la productividad y rentabilidad de esta actividad económica para las comunidades rurales de la región.

METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en el Instituto Superior Tecnológico La Troncal - ISTLT, situado en La Troncal, provincia del Cañar, Ecuador. Esta zona presenta un clima con una temperatura media de 26 °C, una humedad relativa del 80% y una precipitación promedio de 639 mm, características climáticas propias de la región de estudio. Se siguieron los criterios técnicos establecidos por Rojas Ramírez, J. C. (2019) y Saravia, C., & Cruz, G. (2003). Se seleccionó un grupo de cobayos (*Cavia porcellus*) adultos sanos y sexualmente maduros, alojados en jaulas individuales con condiciones ambientales controladas, y con acceso a una dieta estándar y agua ad libitum.

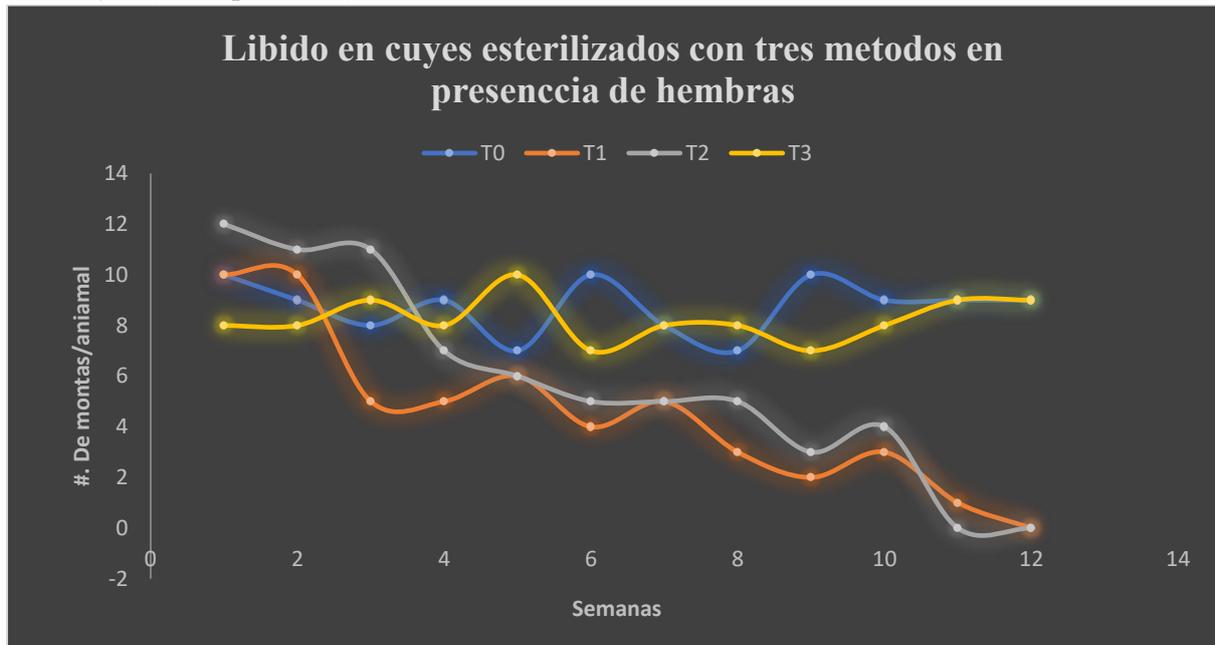
- Para el estudio, se seleccionaron 48 cuyes machos de tipo A, divididos en 4 grupos, cada uno con 3 subgrupos que contenían 1 macho y 3 hembras. Los cobayos se asignaron aleatoriamente a tres grupos experimentales, representando cada uno un método diferente de esterilización reproductiva (Shiroma, P. 2020; Shiroma Tamashiro, L., Chauca Francia, L., & Muscari Greco, J. 2004; Cornelio Rosales, J.; Ayala, Luis; Aguilar, Yolanda; Dután, Jennifer; Taboada, Juan, 2017). Los procedimientos de esterilización fueron realizados por personal capacitado según protocolos establecidos:
- Tratamiento 0 (T0): Grupo control, sin intervención.
- Tratamiento 1 (T1): Aplicación de tintura de yodo 1,3% en cada testículo.
- Tratamiento 2 (T2): Aplicación de ácido láctico al 10%, intratesticularmente.
- Tratamiento 3 (T): Extirpación de los procesos estiloides o espículas peneanas del cuy.

Se llevó a cabo un período de adaptación de 15 días antes de aplicar los tratamientos, siguiendo recomendaciones de Paredes, P., & Lizeth, P. (2022). Durante este período, se marcó a los animales y se administraron desparasitantes. Los cobayos tenían entre 60 y 80 días de edad, con un peso promedio de aproximadamente 800 gramos. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar para asignar los animales a cada tratamiento (Bonifaz-Ramos, de los Ángeles, 2023). Se registraron los comportamientos sexuales utilizando un etograma, con dos observaciones diarias durante dos horas (Guerra Riera, C. D., 2023). Los resultados fueron analizados de forma descriptiva y gráfica,

discutiendo las implicaciones y limitaciones del estudio, así como las conclusiones y su relevancia para futuras investigaciones. Se proporcionó una lista de referencias bibliográficas que respaldan los métodos utilizados y los hallazgos del estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Resumen Influencia de tres métodos de esterilización sobre el comportamiento reproductivo de cobayos (*Cavia porcellus*.)

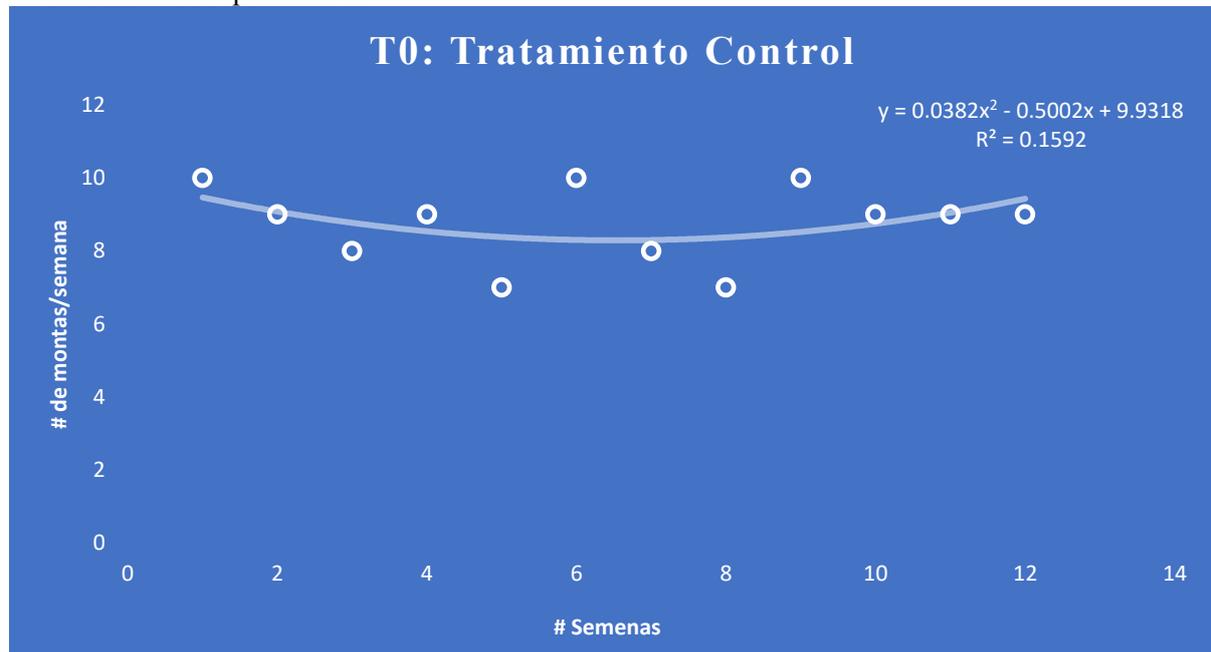


Fuente: Autores 2024

En la gráfica se observa el comportamiento reproductivo (libido) de los cuyes machos sujetos a tres métodos de esterilización, junto con machos enteros, en presencia de hembras reproductoras. Aunque al inicio de la investigación no se encontraron diferencias estadísticas en el promedio de montas por semana entre los tratamientos, se observaron diferencias numéricas. El grupo T2, tratado con ácido láctico al 10%, mostró el mayor promedio de montas por semana (12), mientras que el grupo T3, sometido a la extirpación de espículas, reportó un promedio de 8 montas por semana. Sin embargo, durante los 90 días de investigación, se observó una tendencia decreciente en el promedio de montas por semana en los tratamientos T1 (yodo al 1,3%) y T2, alcanzando cero montas por semana en la semana 12. En contraste, los grupos T0 (control) mantuvieron un comportamiento similar y sostenido a lo largo del periodo, registrando un promedio de 9 montas por semana en la semana 12. Estos resultados sugieren un posible efecto de los tratamientos en el libido de los animales en presencia de hembras.

Modelo del comportamiento reproductivo

Gráfico 1. Comportamiento reproductivo (libido) de cuyes (*cavia porcellus*), sometidos a tres métodos de esterilización reproductiva.

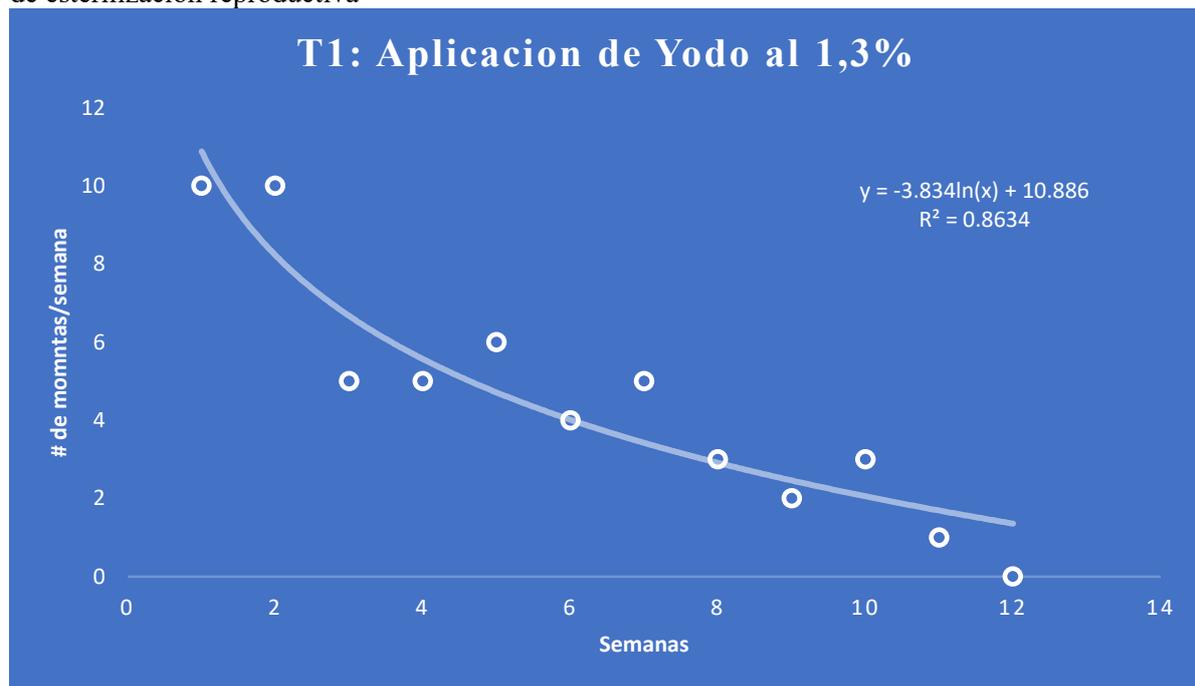


Fuente: Autores 2024

El comportamiento reproductivo de los animales del grupo T0 se ajusta a una ecuación de primer orden y una línea de tendencia polinómica, donde el 15% de los datos muestran un comportamiento muy similar entre los animales. La ecuación encontrada es $y = 0.0382x^2 - 0.5002x + 9.9318$, con un coeficiente de determinación (R^2) de 0.1592. Esto sugiere que el comportamiento reproductivo de los machos se mantiene constante a medida que pasan los días, dado que son animales enteros y no fueron sometidos a ningún tratamiento. Como resultado, se registró un 100% de hembras en gestación.

Sin embargo, es importante considerar que esta variable en las hembras podría verse afectada por factores intrínsecos y extrínsecos que están fuera del control de los productores o investigadores. Según Rosales et al. (2017), los animales enteros prepúberes experimentan un aumento sostenido y acelerado en los niveles basales de testosterona total, pasando de 0.76 ± 0.07 ng/ml a los 30 días de edad a 2.445 ± 0.16 ng/ml a los 65 días. Este incremento continúa de manera más lenta con el tiempo. Estos hallazgos concuerdan con el comportamiento observado en los animales de la investigación, lo que sugiere una estrecha relación entre el libido de los animales y los niveles de testosterona.

Gráfico 2. Comportamiento reproductivo (libido) de cuyes (*cavia porcellus*), sometidos a tres métodos de esterilización reproductiva

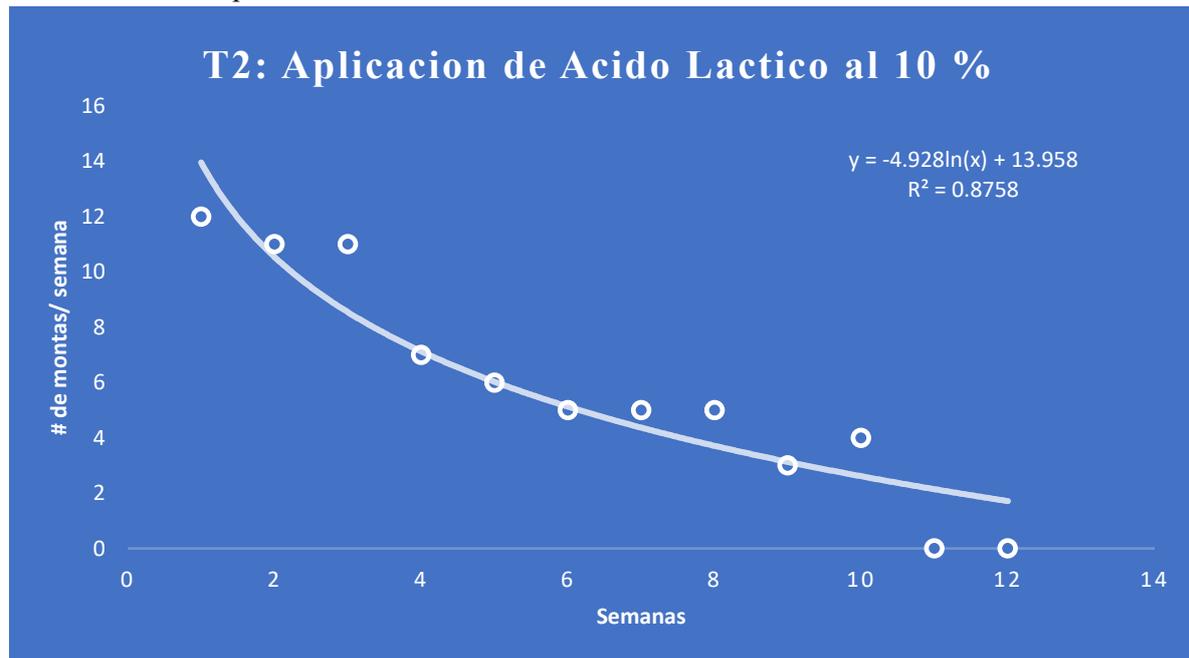


Fuente: Autores 2024

El comportamiento reproductivo de los animales del grupo T1 se ajusta a una ecuación y línea de tendencia logarítmica, donde el 86% de los datos muestran un comportamiento muy similar entre los animales. La ecuación encontrada es $y = -3.834\ln(x) + 10.886$, con un coeficiente de determinación (R^2) de 0.8634. Esto significa que a medida que pasan los días, el comportamiento reproductivo de los machos tiende a disminuir debido a la eficacia de la esterilización con yodo al 1.3% en inhibir la producción hormonal. Como resultado, el libido en los animales registró valores con tendencia decreciente, llegando a cero montas por semana en la semana 12, y no se registraron hembras en gestación al 100%.

Rosales et al. (2017) sostienen que los animales castrados químicamente incrementan los niveles de testosterona hasta 7 días después de realizada la intervención, pasando de $0.703 \text{ ng/ml} \pm 0.03$ a $1.1 \text{ ng/ml} \pm 0.31$, siendo este su mayor valor alcanzado. Esto puede deberse a que la degeneración testicular ocasionada no es inmediata, por lo tanto, puede existir una producción de testosterona limitada que no se compara con la de los animales enteros. Posteriormente, se observa un descenso sostenido y un ligero incremento a los 93 días, alcanzando un tenor máximo de 0.76 ng/ml .

Gráfico 3. Comportamiento reproductivo (libido) de cuyes (*cavia porcellus*), sometidos a tres métodos de esterilización reproductiva

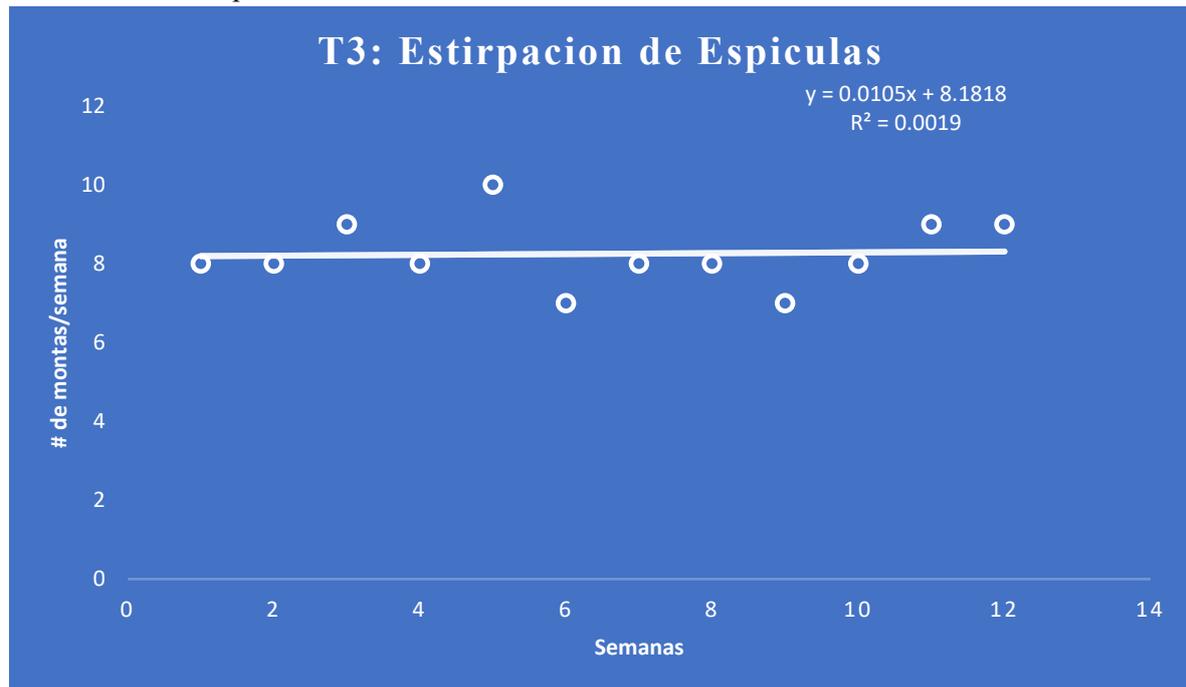


Fuente: Autores 2024

El comportamiento reproductivo de los animales del grupo T2 se ajusta a una ecuación y línea de tendencia logarítmica, donde el 87% de los datos muestran un comportamiento muy similar entre los animales. La ecuación encontrada es $y = -4.928\ln(x) + 13.958$, con un coeficiente de determinación (R^2) de 0.8758.

Esto indica que a medida que pasan los días, el comportamiento reproductivo de los machos tiende a disminuir debido a la eficacia de la esterilización con ácido láctico al 10% en inhibir la producción hormonal. Como resultado, el libido en los animales registró valores con tendencia decreciente, llegando a cero montas por semana en la semana 12, y no se registraron hembras en gestación al 100%. Rosales et al. (2017) sostienen que los animales castrados químicamente incrementan los niveles de testosterona hasta 7 días después de realizada la intervención; posteriormente se observa un descenso sostenido y un ligero incremento a los 93 días, alcanzando un tenor máximo de 0.76 ng/ml.

Gráfico 4. Comportamiento reproductivo (libido) de cuyes (*cavia porcellus*), sometidos a tres métodos de esterilización reproductiva



Fuente: Autores 2024

El comportamiento reproductivo de los animales del grupo T3 se ajusta a una ecuación y línea de tendencia lineal, donde menos del 1% de los datos muestran un comportamiento similar entre los animales. La ecuación encontrada es $y = 0.0105x + 8.1818$, con un coeficiente de determinación (R^2) de 0.0019. Esto sugiere que, a medida que pasan los días, el comportamiento reproductivo de los machos se mantiene constante, ya que son animales a los que se les extirparon las espículas del pene, lo que posiblemente no afectó la fisiología hormonal (libido) pero sí la producción y/o calidad del espermatozoide. Como resultado, no se registraron hembras en gestación.

Rosales et al. (2018) encontraron resultados similares en animales que fueron extirpados, quienes también experimentaron un incremento en los niveles de testosterona, alcanzando su valor máximo a los 7 días después de la intervención. Sin embargo, estos valores fueron inferiores a los de los animales enteros y ligeramente superiores a los de los animales castrados. También se observó un descenso en los niveles de testosterona a la misma edad que los enteros, alcanzando un valor máximo de $1.142 \text{ ng/ml} \pm 0.07$ a los 93 días.

CONCLUSIONES

En conclusión, tanto la esterilización química como la quirúrgica han demostrado ser efectivas para evitar la consanguinidad en cuyes, y además han mostrado un incremento en la ganancia de peso. Sin embargo, en cuanto al comportamiento reproductivo, específicamente en el número de montas en presencia de hembras, se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, indicando una variación notable entre ellos.

Se encontraron diferencias significativas en el promedio de montas registradas por los animales en cada uno de los tratamientos. Se concluye que los grupos T0 y T3 presentaron un comportamiento muy similar, lo que sugiere que la producción hormonal de los machos no se vio afectada en estos casos.

Por otro lado, en los grupos T1 y T2, donde se aplicaron métodos de esterilización química, se observó una disminución marcada en el libido a medida que transcurría el tiempo en los machos.

En resumen, los resultados destacan los efectos significativos de los diferentes métodos de esterilización en el comportamiento reproductivo, especialmente en el libido de los machos en presencia de hembras, siendo cada uno de ellos afectado directamente por el método utilizado. Se sugiere que futuras investigaciones exploren otros parámetros dentro de esta variable y su gestión.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bonifaz-Ramos, V. de los Ángeles, Guzmán-Acán, F. A., Arellano-Gómez, J. J., & Sánchez-Morán, S. S. (2023). PRODUCCIÓN DE CUYES (CAVIA PORCELLUS) BAJO UN SISTEMA DE CRIANZA EN JAULAS EN BABAHOYO-ECUADOR. *Revista Semilla Del Este*, 4(1), 135–145. <https://doi.org/10.48204/semillaeste.v4n1.4443>.
- Chachipanta Luspa, L. (2019). Identificación del mercado potencial de los productos elaborados con carne de cuy (*Cavia Porcellus*) en la provincia Tungurahua (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Administrativas. Carrera Organización de Empresas).
- Cornelio Rosales, J.; Ayala, Luis; Aguilar, Yolanda; Dután, Jennifer; Taboada, Juan (2017), Niveles de testosterona total en cuyes (*Cavia porcellus*) extirpados las espículas peneanas, castrados químicamente y enteros y relación con tamaño testicular y vesícula seminal REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. 18, núm. 12, diciembre, 2017, pp. 1-8 Veterinaria Organización.
- Cruz, Danny Julio, Passuni Huayta, Jorge, Corredor, Flor-Anita, & Pascual, Mariam. (2021).



- Parámetros productivos y reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) de las líneas Saños y Mantaro. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(3), e20397.
<https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i3.20397>.
- Gamonal Gonzales, J. C. (2019). Técnica de castración en cuyes (*Cavia porcellus*) para la mejora de su manejo en la Facultad de Agropecuaria y Nutrición La Cantuta 2016. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Facultad de Agropecuaria y Nutrición. Lima- Perú.
- Guerra Riera, C. D. (2023). Comportamiento de cuyes machos reproductores del ceasa mediante la aplicación del etograma (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).
- Lucas, C. T., Román, A. V., Flores, D. D. C., & Calderón, G. A. E. (2021). La Crianza de Cuy y Procesamiento Con Fines de Exportación en la Provincia de Acobamba. *Dominio de las Ciencias*, 7(3), 1659-1679.
- Meza Bone Gary Alex et al. (2014). "Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador."
- Paredes, P., & Lizeth, P. (2022). Evaluación del uso de ajenojo (*Artemisia absinthium*) y pepas de papaya (Carica papaya) en el tratamiento de parásitos gastrointestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) en el Barrio la Delicia, parroquia de Panzaleo, Cantón Salcedo (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).
- Pico Zerna, J. M., Shagñay Rea, S. M., Moncayo Caravallo, L. A., Roche Angulo, G. M., & Silva Borja, V. W. (2023). Evaluación de la agresividad y morfometría testicular en cuyes (*Cavia porcellus*) sometidos tres métodos de esterilización reproductiva. *Ciencia Latina*.
- Piscoya, C. A., Zapata, M. A., Vílchez, J. L., & Díaz, M. D. L. (2021). Castración inmunológica, química y quirúrgica sobre la actividad sexual en cuyes machos (*Cavia porcellus*) y su rendimiento productivo. *Revista Ciencia y Sociedad*. Pp. 29 - 40.
- Ramos Ayala, A. C. (2019). Evaluación de la edad y métodos de castración a través de parámetros productivos en cuyes machos del Centro Experimental Uyumbich. Universidad Central del Ecuador - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

- Reyes-Silva, F. D., Aguiar-Novillo, S. N., Enríquez-Estrella, M. A., & Uvidia-Cabadiana, H. A. (2021). Análisis del manejo, producción y comercialización del cuy (*Cavia porcellus* L.) en Ecuador. *Domino de las Ciencias*, 7(6), 1004-1018.
- Rojas Ramirez, J. C. (2019). Efecto de la temperatura en la producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Zootecnia. Cusco – Perú.
- Rosales Jaramillo, Cornelio A, Rodas Carpi, Ermes R, Nieto Escandón, Pedro E, Torres Inga, Carlos S, Gordillo Guambana, Burgos G, Aucapiña, Christian, & Marín, Danny. (2018). Extirpación de las espículas del pene de cuy (*Cavia porcellus*) y su efecto sobre la ganancia de peso y agresividad. *Revista de Producción Animal*, 30(1), 47-52.
- Rosales, J. C., Ayala, L., Aguilar, Y., Dután, J., & Taboada, J. (2017). Niveles de testosterona total en cuyes (*Cavia porcellus*) extirpados las espículas peneanas, castrados químicamente y enteros y relación con tamaño testicular y vesícula seminal. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(12), 1-8.
- Saravia, C., & Cruz, G. (2003). Influencia del ambiente atmosférico en la adaptación y producción animal. Montevideo, Universidad de la Republica. Uruguay, Fac. Agr. Nota Técnica N° 50. 2003 36p.
- Shagñay Rea, S. M., Pico Zerna, J. M., Endara Cercado, W. F., Encalada Torres, H. A., & Criollo Largo, T. K. (2023). Evaluación de tres métodos de esterilización reproductiva y su influencia sobre la conversión alimenticia en cuyes (*Cavia porcellus*). *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 2269-2289. https://doi.org/10.37811/el_rcm.v7i3.6348
- Shiroma Tamashiro, L., Chauca Francia, L., & Muscari Greco, J. (2004). Efecto de la castración con alcohol yodado sobre el crecimiento y rendimiento de la canal en cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria – Universidad Alas Peruanas. XXVII REUNION DE LA ASOCIACIÓN PERUANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL – 2004.
- Shiroma, P. (2020). Daño testicular inducido por el alcohol yodado 0, 5% en cuyes (*Cavia porcellus*) prepúberes. *Tlatemoani: revista académica de investigación*, 11(35), 142-157.

Silva, F. D. R., Uvidia, H., & Enriquez, M. Á. (2021). Análisis del manejo, producción y comercialización del cuy (*Cavia porcellus* L.) en Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 7(6), 1004-1018.

