

Evaluación de la agresividad y morfometría testicular en cuyes (*cavia porcellus*) sometidos tres métodos de esterilización reproductiva

José Manuel Pico Zerna¹

picozerna@gmail.com

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

Instituto Superior Tecnológico

Enrique Noboa Arízaga

Ecuador

Segundo Manuel Shagñay Rea

segushag@yahoo.es

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

Instituto Superior Tecnológico

Enrique Noboa Arízaga

Ecuador

Lady Arleth Moncayo Caravallo

arlethcaravallo2001@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-2756-4105>

Instituto Superior Tecnológico

Enrique Noboa Arízaga

Ecuador

Genesis Madeleine Roche Angulo

genesisroche1999@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-9966-2351>

Instituto Superior Tecnológico

Enrique Noboa Arízaga

Ecuador

Victor Wilfrido Silva Borja

victor_silva1972@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-0394-0622>

Instituto Superior Tecnológico

Enrique Noboa Arízaga

Ecuador

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en las instalaciones del ISTENA (Instituto Superior Tecnológico Enrique Noboa Arízaga), con el objetivo de evaluar el impacto de tres métodos de esterilización reproductiva en la conversión alimenticia de cuyes (*Cavia porcellus*). El estudio se enfocó en la identificación de los animales, la agrupación de los machos y la recolección de datos a través de un etograma para medir su comportamiento individual y determinar la influencia de los tratamientos en esta característica. Para realizar el análisis comparativo, se asignaron 32 cuyes machos divididos en tres tratamientos: T0 (grupo control), T1 (tratamiento con yodo al 1.3%), T2 (tratamiento con ácido láctico al 10%) y T3 (extirpación de espículas). Cada tratamiento contó con 8 repeticiones. Además, se incluyó un grupo control conformado por 8 animales. Durante el estudio, se registró diariamente el comportamiento agresivo, el comportamiento de dominio y el carácter reproductivo de los cuyes. Las observaciones se realizaron durante 4 horas al día, con intervalos de 2 horas tanto en la mañana como en la tarde. Los datos obtenidos del etograma revelaron que el tratamiento T2 no tuvo influencia en la disminución del carácter masculino de los animales, ya que presentaron un mayor número de agresiones (19 agresiones/día), vocalizaciones (9 vocalizaciones/día) y montas sin hembras (3 montas sin hembras/). En cuanto a la medida del diámetro testicular, se observó una disminución significativa en el testículo derecho para el tratamiento T1 (inicio=2.25, final=1.87) y en el testículo izquierdo para el tratamiento T2 (inicio=1.61, final=1.51). Basándonos en los resultados obtenidos del etograma, se puede recomendar la esterilización con ácido láctico al 10% como un método eficaz para inhibir el comportamiento agresivo y mejorar los parámetros productivos en cuyes machos adultos. Estos hallazgos proporcionan información relevante para la implementación de prácticas de esterilización reproductiva en la cría de cuyes, contribuyendo así al mejoramiento de su manejo y producción

Palabras clave: agresividad; comportamiento; diámetro testicular; esterilización.

¹ Autor principal

Evaluation of aggression and testicular morphometry in guinea pigs (*Cavia porcellus*) subjected to three methods of reproductive sterilization

ABSTRACT

The present research was conducted at ISTENA (Instituto Superior Tecnológico Enrique Noboa Arízaga) to determine the impact of three methods of reproductive sterilization on feed conversion in guinea pigs (*Cavia porcellus*). The objectives of the study were the identification of the animals, the grouping of males, and the collection of data using an ethogram to measure their individual behavior and determine the influence of the treatments on this characteristic. A comparative analysis was carried out among the treatments used: T0 (control), T1 (1.3% iodine), T2 (10% lactic acid), and T3 (spicules removal). Thirty-two male guinea pigs were assigned to the three treatments, with eight replicates each. Additionally, a control group of eight animals was included. Aggressive behavior, dominance behavior, and reproductive behavior were recorded daily using observations conducted for four hours, with two-hour intervals in the morning and afternoon. The data obtained from the ethogram showed that T2 had no influence on reducing the masculine behavior of the animals, as they exhibited more aggressions (19 aggressions/day), vocalizations (9 vocalizations/day), and mountings without females (3 mountings without females/). Regarding testicular diameter measurement, a significant decrease was observed in the right testicle for T1 (initial = 2.25, final = 1.87) and in the left testicle for T2 (initial = 1.61, final = 1.51). Based on the ethogram results, sterilization with 1.3% lactic acid can be recommended as an effective method to inhibit aggressive behavior and improve productive parameters in adult male guinea pigs. These findings provide relevant information for the implementation of reproductive sterilization practices in guinea pig breeding, contributing to the improvement of their management and production.

Keywords: *aggressiveness; behavior; testicular diameter; sterilization.*

Artículo recibido 18 mayo 2023

Aceptado para publicación: 18 junio 2023

INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) es una actividad económica relevante en varios países de América Latina y Ecuador, debido a que la carne de cuy es una fuente de proteína de alta calidad y su crianza resulta relativamente sencilla y económica (Lucas, C. T., 2021) (Reyes-Silva, F. D., 2021). Sin embargo, el manejo de la población reproductiva representa un desafío para los productores, ya que el control de la tasa de crecimiento poblacional es fundamental para mantener una producción sostenible y eficiente (Chachipanta, L., 2019). En este sentido, la esterilización reproductiva se utiliza comúnmente como técnica para el control poblacional en cuyes (Piscoya, C. A., et al., 2021), (Ramos Ayala, A. C. 2019).

Alcanzar canales de alta calidad y en el momento adecuado que cumplan con los estándares del mercado nacional e internacional representa un desafío en la cría de cuyes. Este desafío surge debido al carácter agresivo y dominante de los machos de cuy, que se manifiesta a partir de la pubertad. Para facilitar la gestión de los animales, se recurre a la práctica de la castración. (Rosales Jaramill, et. al. 2018), (Gamonal Gonzales, J. C. 2019)

En las granjas de tamaño mediano y pequeño, la agresividad se convierte en un desafío debido a la falta de espacio adecuado para criar a los animales con una densidad óptima. Como resultado, se produce una sobrepoblación de animales, lo que intensifica el comportamiento agresivo entre ellos. Esta agresividad se manifiesta en peleas que pueden causar daños en las canales, incluyendo heridas y manchas equimóticas. Además, este ambiente estresante afecta negativamente el ritmo de aumento de peso de los animales. (Guerrero, J. E. A., Pármo, L. F., & González, A. H. 2011).

La espiculotomía peneana en cuyes es un método de castración ancestral, aplicado en diversas zonas de la región andina de Ecuador (Martínez Quintana, C. E. 2020). De acuerdo a (Rosales Jaramill, et. al. 2018) la extirpación de las espículas peneanas mostró un impacto positivo y significativo en la ganancia de peso y el peso final de manera similar a los animales no castrados, e incluso superando a aquellos castrados mediante métodos químicos, en cuanto a la agresividad, los resultados estadísticos no revelaron diferencias significativas entre los tratamientos. Por otra parte (Cornelio Rosales, J., Ayala, L., Aguilar, Y., Dután, J., & Taboada, J. 2017) concluyeron que la castración por el método de eliminación de las espículas peneanas reduce los niveles totales

de testosterona, a un grado similar al efecto de la castración, lo que permite su aplicación en la crianza como una alternativa zootécnica. Esta intervención tiene un impacto en el desarrollo de las vesículas seminales, resultando en un menor desarrollo de las mismas. Sin embargo, no se observa afectación en el desarrollo de los testículos.

En este estudio, se llevó a cabo una evaluación de la agresividad y la morfometría testicular en cuyes (*Cavia porcellus*) sometidos a tres métodos de esterilización reproductiva. Se compararon las técnicas de esterilización mediante el corte de las espículas peneanas y dos métodos químicos utilizando yodo y ácido láctico por vía intratesticular.

El propósito principal de este estudio fue evaluar la influencia de los diferentes métodos de esterilización reproductiva en la agresividad y la morfometría testicular de los cuyes. Los hallazgos obtenidos en este estudio tienen el potencial de proporcionar información valiosa para mejorar la eficiencia de la producción de cuyes y optimizar el manejo de la población reproductiva en esta especie.

METODOLOGÍA

El presente estudio se realizó en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Enrique Noboa Arízaga - ISTENA, ubicado en la ciudad de La Troncal, provincia del Cañar, Ecuador. La zona se caracteriza por un clima con una temperatura media de 26 °C, una humedad relativa del 80% y una precipitación promedio de 639 mm. Los parámetros climatológicos son propios de la localidad donde se desarrolló el estudio, sin embargo, se consideraron los criterios técnicos establecidos por (Rojas Ramírez, J. C. 2019), (Saravia, C., & Cruz, G. 2003). Para llevar a cabo esta investigación, se seleccionaron 32 cuyes machos de tipo A, los cuales fueron divididos en dos etapas. En la primera etapa, se asignaron 32 cuyes machos a tres tratamientos diferentes, con 8 repeticiones cada uno. Además, se incluyó un grupo control compuesto por 8 animales. **Los**

Tratamientos utilizados fueron los siguientes:

- Tratamiento 0 (T0): Grupo control, no recibe ningún tipo de manipulación.
- Tratamiento 1 (T1): Aplicación de tintura de yodo 1,3%, 0,5 ml en cada testículo. (Shiroma, 2020) (Shiroma Tamashiro, L., et al., 2004).

- Tratamiento 2 (T2): Aplicación de ácido láctico al 10%, siendo la dosis intratesticular de 0,4 ml. (Loza, 2018)
- Tratamiento 3 (T): extirpación de los procesos estiloides o espículas peneanas del cuy. (Villarroel, 2021) (Noroña Ramírez, V. L., 2020)

De acuerdo a recomendaciones obtenidas de (Paredes, P., & Lizeth, P., 2022), los animales seleccionados para el proceso investigativo se sometieron a un período de adaptación de 15 días antes de la aplicación de los tratamientos. Durante este período, se llevó a cabo el marcaje de los animales utilizando aretes como método de identificación preferido. Además, se administró desparasitación oral con fenbendazol y desparasitación subcutánea con ivermectina a los animales.

Los animales empleados en este estudio tenían una edad comprendida entre los 60 y 80 días, con un peso promedio de aproximadamente 800 gramos, con una variación de ± 10 gramos. Se realizó una evaluación exhaustiva de su estado de salud general, poniendo especial atención en su sistema reproductivo, seleccionando aquellos que no mostraban ninguna alteración.

Se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) para la asignación de los animales a cada tratamiento. Los 32 animales fueron distribuidos en 4 jaulas de dimensiones 0,75 m x 1 m, lo que equivale a un área de 0,75 m². Se consideró un espacio mínimo vital de 0,15 m² por animal, siguiendo las recomendaciones de referencia (Bermeo J.A., 2018). En cada jaula se alojaron un total de 8 animales.

Se registró el comportamiento de agresividad de los animales castrados durante dos horas por la mañana y dos horas por la tarde. El objetivo de realizar este registro en este intervalo fue reducir el estrés animal causado por la manipulación. Además, se registró la medida del diámetro de los testículos cada 7 días para observar el impacto que cada uno de los tratamientos tuvo en comparación con el tratamiento de control.

Al finalizar el período de observación, se recopilaron y analizaron los datos obtenidos durante el estudio. Para el registro del comportamiento de agresividad, se tomaron en cuenta indicadores como peleas, comportamiento territorial y exhibición de conductas agresivas. Asimismo, se realizó un análisis de los resultados de las mediciones del diámetro testicular, comparando los

valores obtenidos en cada tratamiento con el grupo control. La información recopilada y los análisis realizados permitieron obtener conclusiones y recomendaciones relevantes para mejorar la comprensión del impacto de los diferentes métodos de esterilización reproductiva en los cuyes y su influencia en aspectos como la agresividad y la morfología testicular. Estos hallazgos serán de utilidad para optimizar la crianza y manejo de cuyes, contribuyendo así al desarrollo y la eficiencia de la producción en esta especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ETOGRAMA

Gráfico 1.

Registro de la frecuencia diaria de agresiones en los animales durante la etapa posterior a la esterilización.



Fuente: Autores 2023

En el gráfico se puede apreciar que hubo diferencias significativas en el número de agresiones entre los cuyes esterilizados mediante tres métodos diferentes. El grupo T2, tratado con ácido láctico al 10%, mostró un promedio de 17 agresiones por día, mientras que los grupos T0 (control), T1 (yodo al 1,3%) y T3 (extirpación de espículas) presentaron 12, 13 y 14 agresiones por día respectivamente. Estos resultados indican que la técnica utilizada en el grupo T2 no afectó la producción de hormonas masculinas que inhiben el comportamiento agresivo en los animales, superando así al grupo T0, que no fue sometido a ningún procedimiento.

De acuerdo a estudios realizados por (Quijandría y Shiva, 2009), no se encontraron diferencias significativas en los niveles de agresividad expresados como daño a la canal entre los diferentes tratamientos del estudio. Sin embargo, estos hallazgos difieren de los informados por (Vega et al., 2012), quienes utilizaron un método de evaluación diferente que consistía en la cuantificación de peleas después del suministro de alimento y durante los últimos 10 días de engorde, y observaron un menor número de peleas en los animales castrados.

Por otro lado (Agurto Reyna, J. A., 2014) determinó que el uso de alcohol yodado como método de castración en cuyes (*Cavia porcellus*) muestra beneficios significativos en términos de la reducción del número, grado y tamaño de las lesiones en la piel, además de una mejor calidad de la piel con menor incidencia de heridas y cicatrices. Según (Andrango Quishpe, S. J., & Sánchez Reina, C. E., 2020) la evaluación de heridas y lesiones en cuyes es fundamental para garantizar el bienestar animal y su impacto en los parámetros productivos y reproductivos. Identificar el porcentaje de animales con diferentes grados de lesiones permite tomar medidas correctivas y minimizar su aparición. Además, las heridas pueden ser un indicador de agresividad entre los cuyes, lo que resalta la importancia de controlarlas y mantener un adecuado manejo de los animales.

Gráfico 2.

Número de vocalizaciones emitidas por los animales en la etapa post esterilización.

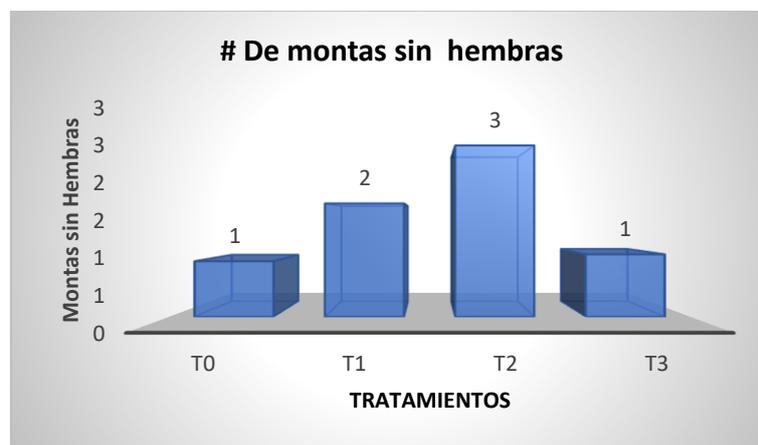


Fuente: Autores 2023

El análisis gráfico revela diferencias significativas en el número de vocalizaciones, las cuales son indicativas del temperamento de dominancia de los cuyes esterilizados mediante tres métodos distintos. En el T2 (ácido láctico al 10%), se observaron 12 vocalizaciones diarias, mientras que en el T0 (grupo de control) se registraron 6 vocalizaciones. Por otro lado, tanto el T1 (yodo al 1,3%) como el T3 (extirpación de espículas) no presentaron diferencias significativas, con ambos grupos registrando 9 vocalizaciones. Estos resultados sugieren que la técnica utilizada en el T2 no afectó la producción de hormonas masculinas que inhiben el comportamiento agresivo en comparación con los cuyes del T0, los cuales no fueron sometidos a ningún procedimiento.

Gráfico 3.

Número de montas sin hembras en la etapa post esterilización.



Fuente: Autores 2023

En el gráfico se puede observar que el número de apareamientos, el cual refleja el comportamiento reproductivo de los cuyes esterilizados bajo tres métodos diferentes, no mostró diferencias significativas entre los tratamientos. Sin embargo, se observó un mayor número de montas en el T2 (ácido láctico al 10%). Esto sugiere que la técnica utilizada en el T2 no afectó la producción de hormonas masculinas que inhiben el comportamiento sexual en los animales, lo que indica que dicha técnica puede ser adecuada para mantener su carácter reproductivo.

Morfometría Testicular

Tabla 1.

Comparación de medias por Tukey ($p= 0,05$) diámetro del testículo derecho (cm)

		N	Media	Descriptivos					
				Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Inicial Derecha	0	7	1,8000	,25166	,09512	1,5673	2,0327	1,30	2,10
	1	7	2,2571	,09759	,03689	2,1669	2,3474	2,10	2,40
	2	7	1,6714	,28115	,10627	1,4114	1,9315	1,40	2,20
	3	7	1,6557	,31801	,12020	1,3616	1,9498	1,08	2,01
	Total	28	1,8461	,34335	,06489	1,7129	1,9792	1,08	2,40
Final derecha	0	7	1,7843	,18893	,07141	1,6096	1,9590	1,49	2,00
	1	7	1,8000	,13784	,05210	1,6725	1,9275	1,60	1,98
	2	7	1,6157	,21586	,08159	1,4161	1,8154	1,30	1,85
	3	7	1,8743	,22052	,08335	1,6703	2,0782	1,55	2,10
	Total	28	1,7686	,20637	,03900	1,6885	1,8486	1,30	2,10

Fuente: Autores 2023

En la tabla anterior se presentan las estadísticas descriptivas que muestran los valores medidos acerca del diámetro testicular, al inicio y al final de la investigación. Estos valores se promediaron semanalmente para facilitar el análisis de significancia.

Tabla 2.

ANOVA (Análisis de Varianza del diámetro del testículo derecho (cm))

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inicial derecha	Entre grupos	1,665	3	,555	8,773	,000
	Dentro de grupos	1,518	24	,063		
	Total	3,183	27			
Final Derecha	Entre grupos	,250	3	,083	2,227	,111
	Dentro de grupos	,900	24	,037		
	Total	1,150	27			

Fuente: Autores 2023

En cuanto al diámetro del testículo derecho, mediante el análisis del ADEVA se encontraron rangos significativos ($P<0,05$) entre todos los tratamientos antes de la esterilización y en la etapa post esterilización (28 días) ya que el valor F es superior al valor de la probabilidad, por lo que se recomienda la comparación de medias con la prueba de Tukey; esto nos indica que la aplicación

de nuevas técnicas de esterilización en cuyes machos registran diferencias en la parte productiva y reproductiva, por lo tanto se determinara el mejor tratamiento a través de la comparación de medias a través de la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

En un estudio realizado por (Jaramillo, C. A. R., Guevara, G., Perea, F., Ayala, L., & Escandón, P. N., 2021), se analizó el tamaño y la forma de los testículos en cuyes nativos y mejorados del sur de Ecuador. Se encontraron diferencias significativas en el tamaño y forma de los testículos entre los dos grupos genéticos, así como en las características de los espermatozoides. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar la variabilidad genética en el estudio de la reproducción y fertilidad de los cuyes.

Tabla 3.

Comparación de medias por Tukey ($p = 0,05$) diámetro del testículo derecho (cm)

HSD Tukey ^a					
Subconjunto para alfa = 0.05					
Tratamiento	N	Diámetro Inicial	Categorización	Diámetro Final	Categorización
3	7	1,6557	c	1,6157	a
2	7	1,6714	bc	1,7843	b
0	7	1,8000	b	1,8000	bc
1	7	2,2571	a	1,8743	c
Sig.		0,709		0,086	

Fuente: Autores 2023

Según el análisis Tukey ($P < 0,05$), se observa que las medidas del diámetro testicular muestran diferencias significativas en comparación con el diámetro inicial (previo a la esterilización). En el caso del T1 (yodo 1,3%), se evidencia una reducción significativa en el diámetro testicular a los 28 días posteriores a la esterilización, lo cual podría influir en su comportamiento reproductivo y productivo. Por otro lado, el T2 muestra un aumento en el diámetro testicular, posiblemente debido a la acción del producto utilizado (ácido láctico 10%), que resultó en una inflamación prolongada. Esta tendencia se mantiene a lo largo de las observaciones realizadas.

Tabla 4.*Estadística descriptiva del diámetro del testículo izquierdo (cm)*

		N	Media	Descriptivos					
				Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Inicial	0	7	1,7714	,24976	,09440	1,5404	2,0024	1,30	2,10
Izquierda	1	7	2,1000	,12910	,04880	1,9806	2,2194	2,00	2,30
	2	7	1,7714	,34503	,13041	1,4523	2,0905	1,40	2,30
	3	7	1,7257	,34151	,12908	1,4099	2,0416	1,08	2,00
	Total	28	1,8421	,30542	,05772	1,7237	1,9606	1,08	2,30
Final	0	7	1,8943	,26222	,09911	1,6518	2,1368	1,50	2,15
Izquierda	1	7	1,7171	,18821	,07114	1,5431	1,8912	1,40	2,00
	2	7	1,5171	,16153	,06105	1,3678	1,6665	1,20	1,70
	3	7	1,8786	,21106	,07977	1,6834	2,0738	1,53	2,13
	Total	28	1,7518	,25073	,04738	1,6546	1,8490	1,20	2,15

Fuente: Autores 2023

En la tabla proporcionada se presentan las estadísticas descriptivas del diámetro testicular, tanto al inicio como al final de la investigación. Estos valores se obtuvieron mediante el cálculo del promedio de las mediciones semanales. Estos datos son relevantes para realizar pruebas de significancia en relación al diámetro testicular.

Tabla 5. ANOVA (Análisis de Varianza del diámetro del testículo izquierdo (cm))

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
D. Izquierda	Entre grupos	,630	3	,210	2,670	,070
	Dentro de grupos	1,888	24	,079		
	Total	2,519	27			
F. Izquierda	Entre grupos	,648	3	,216	4,946	,008
	Dentro de grupos	1,049	24	,044		
	Total	1,697	27			

En relación al diámetro del testículo izquierdo, el análisis de la varianza (ADEVA) reveló diferencias significativas ($P < 0,05$) entre todos los tratamientos tanto antes como después de la esterilización (28 días). El valor F obtenido supera el valor de probabilidad, lo que indica la necesidad de realizar comparaciones de medias utilizando la prueba de Tukey. Estas diferencias en el diámetro testicular sugieren efectos en la productividad y reproducción de los cuyes machos tras la aplicación de nuevas técnicas de esterilización. Por lo tanto, se llevará a cabo una

comparación de medias utilizando la prueba de Tukey ($P < 0,05$) para determinar el tratamiento más eficaz.

Tabla 6.

Comparación de medias por Tukey ($p = 0,05$) diámetro del testículo izquierdo (cm)

HSD Tukey ^a					
TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		Diámetro Inicial	Categorización	Diámetro Final	Categorización
2	7	1,6157	c	1,5171	a
0	7	1,7843	b	1,7171	b
1	7	1,8000	b	1,8786	bc
3	7	1,8743	a	1,8943	c
Sig.		0,086		0,405	

Fuente: Autores 2023

Al comparar las medidas del diámetro testicular izquierdo utilizando la prueba de Tukey ($P < 0,05$), se observa que el T2 (ácido láctico al 10%) experimentó una disminución significativa en relación a su diámetro inicial (previo a la esterilización) a los 28 días después del procedimiento. Esta reducción puede tener influencia en el comportamiento reproductivo y productivo de los animales. Por otro lado, tanto el T1 (yodo al 1,3%) como el T3 (extirpación de espículas) mostraron un incremento en el diámetro testicular, posiblemente debido a la acción de los productos utilizados, lo cual generó una inflamación prolongada. Esta tendencia se observa a lo largo de todo el período de observación.

En contraste (Rosales, J. C., Ayala, L., Aguilar, Y., Dután, J., & Taboada, J., 2017), determinaron que la extirpación de las espículas peneanas en cuyes machos tiene un efecto en la producción de testosterona y en el desarrollo de las glándulas vesiculares, mostrando una disminución en los niveles de testosterona total y un menor desarrollo de las vesículas seminales, mientras que el desarrollo testicular no se ve afectado. Por otra parte (Loza Cuesta, N. A. 2018) determinó la influencia histopatológica que la castración química con ácido láctico y tintura de yodo generaron en testículos de cuyes. Esto permitió evaluar la fibrosis inducida por los químicos, afectando los túbulos seminíferos, disminuyendo las células germinales y destruyendo el parénquima testicular en la primera semana post castración.

CONCLUSIONES

Durante la investigación, se realizaron mediciones meticulosas de parámetros reproductivos, como el comportamiento, la agresividad y el diámetro testicular. También se registró el número de montas realizadas por los animales en ausencia de hembras.

La recolección de datos para el etograma abarcó un período de 28 días, revelando que en el grupo T2 se observó un mayor nivel de agresividad en términos de peleas, vocalizaciones y montas sin hembras. Estos resultados sugieren que la técnica utilizada en el grupo T2 no tuvo efecto en la producción hormonal de testosterona, la cual normalmente inhibe el comportamiento agresivo propio de los machos reproductores. Por otro lado, el grupo T3, sometido a la extirpación de espículas, exhibió un comportamiento más dócil, lo que indica una influencia directa en los aspectos hormonales.

Se encontraron diferencias significativas en el número de agresiones entre los grupos esterilizados. Específicamente, el grupo T2 mostró un mayor número de agresiones por día en comparación con los otros grupos, lo que indica que el método utilizado en el grupo T2 no afectó la producción de hormonas masculinas que inhiben el comportamiento agresivo, superando al grupo de control.

En relación al número de vocalizaciones, se observaron diferencias significativas entre los grupos esterilizados. El grupo T2 registró un mayor número de vocalizaciones en comparación con el grupo de control, mientras que los grupos T1 y T3 no mostraron diferencias significativas.

En cuanto a la morfometría testicular, se encontraron diferencias significativas en el diámetro testicular antes y después de la esterilización. El grupo T1 mostró una reducción significativa en el diámetro testicular a los 28 días posteriores a la esterilización, lo cual podría influir en su comportamiento reproductivo y productivo. Por otro lado, el grupo T2 experimentó un aumento en el diámetro testicular, posiblemente debido a la acción del ácido láctico al 10% y la inflamación prolongada. Los grupos T1 y T3 mostraron un incremento en el diámetro testicular, posiblemente debido a la acción de los productos utilizados y la inflamación prolongada.

En resumen, los hallazgos resaltan los efectos significativos de los diferentes métodos de esterilización en el comportamiento agresivo, vocalizaciones y morfometría testicular en cuyes

machos. El grupo tratado con ácido láctico al 10% mostró un mayor número de agresiones, vocalizaciones y una disminución en el diámetro testicular, mientras que los otros grupos mostraron resultados variables. Estos resultados proporcionan información relevante para el manejo reproductivo y productivo de los cuyes machos. No obstante, se recomienda realizar investigaciones adicionales para obtener resultados más sólidos y completos.

LISTA DE REFERENCIAS

- Agurto Reyna, J. A. (2014). Efecto de la castración química con alcohol yodado y con ácido láctico sobre la disminución de la agresividad sexual, ganancia de peso y rendimiento de carcasa en (*Cavia porcellus*). Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Académico Profesional de Zootecnia.
- Andrango Quishpe, S. J., & Sánchez Reina, C. E. (2020). Piloto de evaluación de bienestar animal en cuyes destinados al consumo humano durante la producción en granja comercial (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Bermeo Sacta, J. A. (2018). Evaluación de la inclusión del manano oligosacarido a dosis de 1.5 g/kg en el crecimiento y mortalidad en cuyes (*Cavia porcellus*) machos (Bachelor's thesis).
- Cornelio Rosales, J., 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.
- Chachipanta Luspa, L. 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).
- 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.

- Guerrero, J. E. A., Pármio, L. F., & González, A. H. (2011). Efecto del sexo y de la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal de cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista Veterinaria y Zootecnia (On Line)*, 5(1), 20-25.
- Loza Cuesta, N. A. (2018). Análisis de la evaluación histopatológica testicular del efecto de la castración química con tintura de yodo vs ácido láctico en la producción cuyera andina en la provincia de Imbabura (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2018).
- 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.
- Jaramillo, C. A. R., Guevara, G., Perea, F., Ayala, L., & Escandón, P. N. (2021). Morfometría de la gónada masculina y espermatozoides de cobayos (*Cavia porcellus*) nativo y mejorado del sur de Ecuador. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(2), e17988-e17988.
- Martínez Quintana, C. E. (2020). Evaluación de la espiculectomía peneana en cuyes (*cavia porcellus*) como método de castración ancestral en el cantón Saquisilí barrió la Libertad (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)). Latacunga – Ecuador.
- Noroña Ramírez, V. L. (2020). Efecto de la testosterona sobre el desarrollo de las espículas peneanas en cobayos (*cavia porcellus*) destinados para reproductores (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)). Carrera de Medicina Veterinaria
- Paredes, P., & Lizeth, P. (2022). Evaluación del uso de ajeno (*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)).

- 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.
- Quijandría, B., & Shiva, C. (2009). Estudio Comparativo de dos sistemas de castración. *Producción de cuyes. Lima, Perú: Fondo Editorial UCSS*.
- 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.
- 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.

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.

Vega V, Jaime, Pujada A, Hilario, & Astocuri C, Karina. (2012). Efecto de la castración química en el comportamiento productivo y conductual del Cuy. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23(1), 52-57. Recuperado en 15 de junio de 2023, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000100006&lng=es&tlng=es

Villarroel Guano, J. A. (2021). Extirpación de las espículas del glande del cuy comparado con otros métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal.