



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA ZOOTECNIA

“EXTIRPACIÓN DE LAS ESPÍCULAS DEL GLANDE DEL CUY COMPARADO CON OTROS MÉTODOS DE CASTRACIÓN Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO A LA CANAL”

Trabajo de titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: JULIANA ARIANA VILLARROEL GUANO

DIRECTOR: Ing. JULIO ENRIQUE USCA MÉNDEZ, Mgs.

Riobamba – Ecuador

2021

© 2021, Juliana Ariana Villarroel Guano.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, **JULIANA ARIANA VILLARROEL GUANO**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 11 de noviembre de 2021.



Juliana Ariana Villarroel Guano




185026933-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de Titulación: Tipo Trabajo Experimental. **“EXTIRPACIÓN DE LAS ESPÍCULAS DEL GLANDE DEL CUY COMPARADO CON OTROS MÉTODOS DE CASTRACIÓN Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO A LA CANAL”**, realizado por la señorita: **JULIANA ARIANA VILLARROEL GUANO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Hermenegildo Díaz Berrones, Mgs. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2021-11-11
Ing. Julio Enrique Usca Méndez, Mgs. DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN		2021-11-11
Ing. Luis Antonio Velasco Matveev, Mgs. MIEMBRO DEL TRIBUNAL		2021-11-11

DEDICATORIA

Le agradezco a Dios por darme la salud y la dicha de terminar mi carrera universitaria. Que con gran esfuerzo y dedicación lo he logrado, con el apoyo de mi querida familia, en especial a mi madre que siempre confió en mí y nunca faltó una palabra de aliento para animarme en los momentos difíciles, a mi querida prima Natalia que es mi ejemplo a seguir gracias por haberme apoyado. También le agradezco mucho a mi Tía Martha, a Iván y a mi hermano Elvis que siempre confiaron en mí. Le doy gracias a la vida por haberme puesto en mi camino a muchas buenas personas, en especial a Silvia, con su carácter genuino termino siendo como una hermana para mí y apoyándome siempre; a Juanito que es una persona que se ha ganado mi respeto y cariño por todas sus buenas acciones hacia mi persona estando siempre junto a mí, a mis amigas y amigo Anabel, Johanna, Katty, Jissela, Mikaela, Karla, Gabriela y Marcelo.

Ariana.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme salud y vida durante estos años de educación, también por darme la bendición de poder culminar mi carrera profesional. A toda mi familia que siempre me apoyo y me dio fuerzas para seguir adelante, mi madre que fue mi apoyo incondicional durante mi vida académica y que siempre me impulso a alcanzar mis objetivos.

Doy gracias a los señores miembros de mi tribunal de tesis quienes, con su dirección acertada y profesional, contribuyeron a la culminación de esta investigación.

A la ESPOCH-FCP-EIZ, por darme la oportunidad de estudiar durante estos años y formarme como una profesional. A mis maestros por impartir sus conocimientos día a día, también a mis queridos compañeros por brindarme esa amistad sincera, con quienes, compartimos únicos momentos durante mí paso por la academia.

Ariana.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Castración.....	3
<i>1.1.1. Castración en cuyes</i>	<i>3</i>
<i>1.1.2. Tipos de castración en cuyes</i>	<i>4</i>
<i>1.1.2.1. Castración Física</i>	<i>4</i>
<i>1.1.2.2. Castración Química.....</i>	<i>4</i>
<i>1.1.2.3. Castración Quirúrgica</i>	<i>6</i>
<i>1.1.2.4. Extirpación de las Espículas</i>	<i>6</i>
<i>1.1.2.5. Inmunocastración</i>	<i>7</i>
<i>1.1.2.6. Castración Ácido Láctico</i>	<i>8</i>
<i>1.1.2.7. Castración con Cloruro de calcio</i>	<i>8</i>
<i>1.1.2.8. Castración con Gluconato de Zinc.....</i>	<i>8</i>
<i>1.1.3. Efectos de la castración en el crecimiento y ganancia de peso.....</i>	<i>8</i>
<i>1.1.4. Ventajas de la castración.....</i>	<i>8</i>
<i>1.1.5. Beneficios de la castración.....</i>	<i>10</i>
<i>1.1.6. Implicación de la castración en el Bienestar animal</i>	<i>10</i>
<i>1.1.7. Espinas o espículas peneanas.....</i>	<i>11</i>
<i>1.1.8. Dependencia androgénica de las estructuras del pene.....</i>	<i>11</i>
1.2. Generalidades del cuy	12
<i>1.2.1. Antecedentes históricos</i>	<i>13</i>
<i>1.2.2. Características del crecimiento en cuyes</i>	<i>14</i>

1.2.3.	<i>Rendimiento de la carcasa</i>	14
1.2.4.	<i>Carne de cuy</i>	15
1.2.5.	<i>Anatomía del aparato reproductor del cuy macho</i>	16
1.2.5.1.	<i>Los testículos</i>	16
1.2.5.2.	<i>Epidídimo</i>	16
1.2.5.3.	<i>Glándulas accesorias</i>	16
1.2.5.4.	<i>Próstata</i>	17
1.2.5.5.	<i>Glándulas vesiculares</i>	17
1.2.5.6.	<i>Glándulas coaguladoras</i>	17
1.2.5.7.	<i>Glándulas bulbouretrales</i>	18
1.2.5.8.	<i>Pene y glande del cuy</i>	18
1.3.	<i>Alimentación del cuy</i>	21
1.3.1.	<i>Alimentación con forraje</i>	22
1.3.2.	<i>Alimentación con forraje y concentrado</i>	22
1.3.3.	<i>Alimentación con concentrado, vitamina C y agua</i>	23

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÒGICO	25
2.1.	Localización y duración del Experimento	25
2.2.	Unidades Experimentales	25
2.3.	Materiales, Equipos e Instalaciones	26
2.3.1.	<i>Animales</i>	26
2.3.2.	<i>Materiales</i>	26
2.3.3.	<i>Equipos</i>	26
2.3.4.	<i>Instalaciones</i>	26
2.4.	Tratamiento y Diseño Experimental	27
2.4.1.	<i>Esquema del experimento</i>	27
2.5.	Mediciones Experimentales	28
2.6.	Análisis estadísticos y Pruebas de Significancia	28
2.6.1.	<i>Esquema del Análisis de Varianza</i>	28
2.7.	Procedimiento Experimental	29
2.7.1.	<i>Descripción del Experimento</i>	29
2.7.2.	<i>Programa Sanitario</i>	30
2.8.	Metodología de la evaluación	30

2.8.1.	<i>Peso inicial, (g)</i>	30
2.8.2.	<i>Peso final, (g)</i>	30
2.8.3.	<i>Ganancia de peso, (g)</i>	30
2.8.4.	<i>Consumo de balanceado y forraje, (g. MS)</i>	31
2.8.5.	<i>Consumo total de alimento, (g. MS)</i>	31
2.8.6.	<i>Conversión alimenticia</i>	31
2.8.7.	<i>Peso a la canal, (g)</i>	31
2.8.8.	<i>Rendimiento a la canal, (%)</i>	31
2.8.9.	<i>Mortalidad (%)</i>	32
2.8.10.	<i>Valor nutritivo de la carne</i>	32
2.8.11.	<i>Beneficio/Costo, (\$)</i>	32

CAPITULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS	33
3.1.	Comportamiento productivo de cuyes en la etapa crecimiento-engorde, aplicando tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal	33
3.1.1.	<i>Peso inicial, (g)</i>	33
3.1.2.	<i>Peso final, (g)</i>	33
3.1.3.	<i>Ganancia de peso, g</i>	35
3.1.4.	<i>Consumo de forraje, g MS</i>	37
3.1.5.	<i>Consumo de concentrado, g MS</i>	38
3.1.6.	<i>Consumo total, g MS</i>	38
3.1.7.	<i>Conversión alimenticia</i>	39
3.1.8.	<i>Peso a la canal, g</i>	40
3.1.9.	<i>Rendimiento a la canal %</i>	41
3.1.10.	<i>Mortalidad (N°)</i>	42
3.2.	Análisis del valor nutritivo	42
3.2.1.	<i>Proteína, Grasa y Cenizas</i>	43
3.2.2.	<i>Humedad</i>	43
3.2.3.	<i>Calcio y Fosforo</i>	44
3.3.	Beneficio costo (\$)	44

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Sustancias y dosis utilizadas para castrar químicamente.	5
Tabla 2-1:	Comportamiento en ceba de cuyes enteros y castrados.	9
Tabla 3-1:	Efecto de la castración en la preferencia de la carne de cuyes cebados.	9
Tabla 4-1:	Efecto del sexo y la castración en el rendimiento de la canal de cuyes.	10
Tabla 5-1:	Rendimiento de la carcasa en cuyes.	15
Tabla 6-1:	Medidas (media \pm desviación estándar, mm) del glande y procesos estiloides en cuyes raza Perú.	20
Tabla 7-1:	Cantidad de alimento por edades (Fase fisiológica).	23
Tabla 8-1:	Requerimientos nutricionales del cuy/crecimiento engorde.	24
Tabla 1-2:	Condiciones Meteorológicas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	25
Tabla 2-2:	Esquema del experimento.	27
Tabla 3-2:	Esquema del ADEVA.	29
Tabla 1-3:	Comportamiento productivo de los cuyes en la etapa crecimiento - engorde, aplicando tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal. .	34
Tabla 2-3:	Análisis Bromatológico de la carne de cuy.	43
Tabla 3-3:	Análisis económico de los cuyes en la etapa crecimiento - engorde, aplicando tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Espículas peneanas.....	7
Figura 2-1:	Estructuras internas en el pene del cuy.	12
Figura 3-1:	Glándulas accesorias del aparato genital del cobayo macho (<i>cavia porcellus</i>). 18	
Figura 4-1:	Vista del glande y del os penis del pene del cuy.....	21

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Peso final (g), en cuyes al someter a diferentes métodos de castración en la etapa crecimiento-engorde.	35
Gráfico 2-3:	Ganancia de peso (g), en cuyes al someter a diferentes métodos de castración en la etapa crecimiento-engorde.	36
Gráfico 3-3:	Consumo de forraje MS (g), en cuyes al someter diferentes métodos de castración en la etapa crecimiento-engorde.	37
Gráfico 4-3:	Conversión alimenticia, en cuyes al someter a diferentes métodos de castración en la etapa crecimiento-engorde.	39
Gráfico 5-3:	Peso a la canal (g). De los cuyes al someter a diferentes métodos de castración en la etapa crecimiento-engorde.	40
Gráfico 6-3:	Rendimiento a la canal (g), en cuyes al someter a diferentes métodos de castración en la etapa crecimiento-engorde.	42

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA CARNE DEL CUY (T1).
- ANEXO B:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA CARNE DEL CUY (T2).
- ANEXO C:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA CARNE DEL CUY (T3).
- ANEXO D:** PESO FINAL (G), EN CUYES EN LA APLICACIÓN DE TRES MÉTODOS DE CASTRACIÓN Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO A LA CANAL DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE.
- ANEXO E:** GANANCIA DE PESO (G), EN CUYES EN LA APLICACIÓN DE TRES MÉTODOS DE CASTRACIÓN Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO A LA CANAL DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE.
- ANEXO F:** CONSUMO DE FORRAJE. MS (G), EN CUYES EN LA APLICACIÓN DE TRES MÉTODOS DE CASTRACIÓN Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO A LA CANAL DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE.
- ANEXO G:** CONSUMO DE CONCENTRADO MS (G), EN CUYES EN LA APLICACIÓN DE TRES MÉTODOS DE CASTRACIÓN Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO A LA CANAL DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE.
- ANEXO H:** CONSUMO TOTAL MS (G), EN CUYES EN LA APLICACIÓN DE TRES MÉTODOS DE CASTRACIÓN Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO A LA CANAL DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE.
- ANEXO I:** CONVERSIÓN ALIMENTICIA, EN CUYES EN LA APLICACIÓN DE TRES MÉTODOS DE CASTRACIÓN Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO A LA CANAL DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE.
- ANEXO J:** PESO A LA CANAL (G), EN CUYES EN LA APLICACIÓN DE TRES MÉTODOS DE CASTRACIÓN Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO A LA CANAL DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE.
- ANEXO K:** RENDIMIENTO A LA CANAL (%), EN CUYES EN LA APLICACIÓN DE TRES MÉTODOS DE CASTRACIÓN Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO A LA CANAL DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar el efecto de la extirpación de las espículas del glande del cuy comparado con otros métodos de castración y su efecto sobre el rendimiento a la canal, se llevó a cabo en la Unidad de Especies Menores, Facultad de Ciencias Pecuarias. Se evaluó tres métodos de castración; T1, método de aplastamiento total de los testículos, T2, castración química con alcohol yodado al 2% y T3, extirpación de las espículas en cuyes de la etapa de crecimiento-engorde para ser comparados con un tratamiento testigo (sin castrar). Se utilizaron 48 cuyes machos de la línea Perú de 15 días de edad con un peso promedio de 376,10 g. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 6 repeticiones, el tamaño de la unidad experimental fue de 2 cuyes por poza. Los resultados experimentales del comportamiento productivo de los cuyes determinaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), en la variable rendimiento a la canal a favor del tratamiento T3 y en la variable consumo de forraje se obtuvo una diferencia significativa ($P < 0,05$), de igual manera a favor del tratamiento T3. Mientras que para las variables: peso final, ganancia de peso, consumo de concentrado, consumo total de alimento, conversión alimenticia y peso a la canal, no registraron diferencias significativas ($P > 0,05$). La mayor rentabilidad se obtuvo con el tratamiento T3 alcanzando un beneficio/costo de 1,20, es decir que por cada dólar invertido se obtendrá una ganancia de 0,20 centavos. La extirpación de espículas influyó positivamente en el comportamiento productivo de los cuyes. En tal virtud se recomienda el uso de la desespiculacion como un método alternativo al momento de castrar cuyes machos en esta etapa.

Palabras claves: <ZOOTECNIA>, <CASTRACIÓN>, <ESPÍCULAS>, <GLANDE DEL PENE>, <TESTOSTERONA>, < CUY (*Cavia porcellus*)>.

LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS

Firmado digitalmente por
LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Nombre de
reconocimiento (DN):
c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=060276697
4, cn=LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Fecha: 2021.08.23 11:00:42
-05'00'



1616-DBRA-UTP-2021

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the removal of the spicules of the glans of the guinea with other castration methods and its effect on the performance of the carcass. This study was carried out in the Minor Species Unit of the Faculty of Animal Sciences. Three castration methods were evaluated; T1: method of total crushing of the testicles, T2: chemical castration with 2% iodinated alcohol and T3: castration by removal of the spicules in guinea pigs of the growth-fattening stage to be compared with a control treatment (without castrating). 48 male guinea pigs of the Peruvian line of 15 days of age with an average weight of 376.10 g were used. A Completely Randomized Design (CRD) was applied, with 6 repetitions. The size of the experimental unit was 2 guinea pigs per pool. The experimental results of the productive behavior of guinea pigs determined significant differences ($P < 0.01$) in the variable yield to the carcass in favor of the T3 treatment and in the variable forage consumption a significant difference was obtained ($P < 0.05$) in the same way in favor of the T3 treatment. While for the variables: final weight, weight gain, concentrate consumption, total feed consumption, feed conversion and carcass weight, there were no significant differences ($P > 0.05$). The highest profitability was obtained with the T3 treatment, reaching a benefit / cost of 1.20, that is, for every dollar invested, a profit of 0.20 cents was obtained. Castration by removing spicules positively influenced the productive behavior of guinea pigs. Therefore, the use of deespiculation is recommended as an alternative method when castrating male guinea pigs at this stage.

Keywords: <ZOOTECNIA>, <CASTRATION>, <SPÍCULAS>, <PENIS GLAND>, <TESTOSTERONE>, <CUY (Cavia porcellus)>.

GLORIA ISABEL
ESCUDERO
OROZCO

Firmado digitalmente por GLORIA
ISABEL ESCUDERO OROZCO
DN: cn=GLORIA ISABEL ESCUDERO
OROZCO, c=EC, o=SECURITY DATA
S.A., 1 ou=ENTIDAD DE
CERTIFICACION DE INFORMACION
Motivo: Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha: 2021-08-30 12:19:19:00

INTRODUCCIÓN

El cobayo, curi o cuy (*Cavia porcellus*) es uno de los animales originarios de los Andes sudamericanos de gran importancia para la seguridad alimentaria de las poblaciones vulnerables de Bolivia, Perú, Ecuador y Sur de Colombia; sus características productivas y reproductivas unidas a la calidad nutricional de su carne han determinado que la especie sea considerada como promisorio desde el punto de vista de la producción de proteína animal para consumo humano (Cornelio., et al. 2017, p. 2).

Actualmente la producción de cuyes constituye un rubro importante dentro de la economía campesina, siendo una actividad pecuaria con potencial de crecimiento especialmente en el área andina por el incremento de la demanda local y externa debido a su carne exquisita, excelente calidad nutricional con alto valor biológico, elevado contenido de proteína y bajo contenido de grasa (Aucapiña & Marín. 2016, p. 1).

De acuerdo a las investigaciones de (Cornelio., et al, 2018, p. 1) la consecución de canales en perfecto estado y a una edad adecuada que cumplan con las exigencias del mercado interno y externo es un reto dentro de la producción de cuyes, debido al carácter agresivo y dominante de los cuyes machos que comienza con la pubertad, por lo que se procede con la castración para facilitar el manejo. La agresividad se convierte en problema en explotaciones medianas y pequeñas donde no siempre es posible contar el espacio físico de crianza para mantener una densidad adecuada presentándose una sobrepoblación de animales que exacerba el comportamiento agresivo traducido en peleas que dañan la canal por heridas y disminución del ritmo de ganancia de peso.

Los procesos de castración que implica el retiro o degeneración provocada de los testículos involucran una disminución de los niveles de testosterona sanguínea ya que queda únicamente funcional la fuente secundaria de la misma como son las glándulas adrenales. Esta alteración provocada en los cobayos muy probablemente determine el comportamiento más pasivo de los animales castrados siendo afectadas las interacciones sociales, especialmente dirigidas a la consecución de recursos o una pareja para la reproducción lo que representa una ventaja para los procesos de crianza de la especie al disminuir la agresividad de los machos y las posibilidades de daño de la canal (Cornelio., et al. 2017, p. 3).

Por este motivo, se practica la castración zootécnica en varias granjas utilizando diferentes métodos, como el químico y por aplastamiento de los testículos, los cuales no suelen ser tan

complejos de realizarlos, pero puede producir una baja ganancia de peso por el estrés y dolor ocasionado, incluso se puede incrementar la mortalidad en cuyes machos, existe la técnica de la extirpación de las espículas del glande no es tan difundida y se la practica manualmente en pequeñas producciones familiares.

Al término del análisis de diferentes antecedentes, se plantearon los siguientes objetivos que se enlistan a continuación:

- Analizar el efecto de la extirpación de las espículas del glande del cuy comparado con dos métodos de castración (aplastamiento, químico) y su efecto sobre el rendimiento a la canal.
- Determinar el comportamiento productivo de los cuyes cuando son sometidos a diferentes métodos de castración.
- Determinar el comportamiento biológico del lote de cuyes cuando de por medio esta la extirpación de las espículas.
- Evaluar los costos de producción de los tratamientos en estudio.
- Analizar el contenido proteico de su carne.

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1. Castración

La extracción de los testículos fue un método utilizado por los humanos hace mucho tiempo aproximadamente 5000 años a. C, además, los genitales de personas de bajo estatus (esclavos) comenzaron a ser amputados. Posterior a esto, los humanos comenzaron a utilizar esta técnica como herramienta para favorecer a la manipulación de animales en especial machos (Ramos, 2019, p. 10).

Según el argumento de (Ramos, 2019, p. 10) la castración es la técnica más utilizada en las granjas e implica la extracción final del testículo. El resultado de capar depende del instante (tiempo) en que ocurre, la categoría, la dieta, el medio ambiente y las condiciones fisiológicas por adelantado o posteriormente de la pubescencia. El hecho de que la curva de crecimiento se acelerara desde el nacimiento hasta los 84-91 días después concluyendo que la conversión alimenticia no se ve afectada, tiende hacer una forma útil de facilitar el manejo y mejorar los parámetros de producción.

1.1.1. Castración en cuyes

La emasculación es una serie de procedimientos destinadas a inhabilitar la actividad de los genitales mediante distrofia o extracción. En los cobayos existen diferentes procedimientos de castrar, a saber, métodos físicos o de trituración, métodos químicos con ácido láctico, o el uso de alcohol yodado, formaldehído o cualquier endurecedor. Mientras tanto, en otros animales, los humanos utilizan diferentes sustancias como el cloruro de calcio o les castran utilizando hormonas (Bautista, 2018, p. 14).

El comportamiento agresivo en los cobayos machos ocurre aproximadamente en la décima semana de edad, pero procedimiento de castrar ocurre alrededor de los días 28 y 35, así que se debe hacer lo más antes posible para reducir el nerviosismo y acelerar la recuperación lo antes posible. Debido a los cambios de temperamento en los animales castrados, la supresión se debe principalmente a la excitación, lo que resulta en temperamentos menos intensos y agresivos, lo que permite un tratamiento más eficaz (Pilamunga, 2008, p. 29).

Desde la octava hasta la décima semana, es difícil manejar a los cuyes machos porque la pubertad comienza a provocar conflictos entre los ellos. Asimismo, es útil agregar que la pubertad comienza en la décima semana de vida con un aumento de los porcentajes de testosterona, provocando conflictos y consecuentes daños en la dermis, ocasionando una disminución en el crecimiento y descenso en las tasas de conversión alimenticia (Bautista, 2018, p. 10).

Los animales enteros prepúberes incrementan sostenida y aceleradamente los niveles basales de testosterona total pasando de $0,76 \pm 0,07$ ng/ml a los 30 días de edad a $2,445 \pm 0,16$ ng/ml a los 65 días, luego alcanzar el valor promedio más elevado de 2,488 ng/ml. a los 93 días de edad en donde los animales alcanzan su madurez (Cornelio., et al. 2017, p 5).

Según, (López, 2014, p. 22) castrar a un animal influirá positivamente en:

- Incrementar la condición de la pulpa.
- Mejora la conducta nerviosa del animal al reducir el nivel de agresión.
- Obtener máximo rendimiento a la canal.
- Favorecer a la manipulación de los cuyes capados en conjunto con las hembras de engorde.
- Presenciar un aumento en la angularidad del animal.

1.1.2. Tipos de castración en cuyes

1.1.2.1. Castración Física

De acuerdo con (Bautista, 2018, p.15) este método implica en realizar presión con el dedo índice y el pulgar, luego destruir los testículos. Siendo esta una técnica que no beneficia al confort de los animales y está contraindicada en todos los aspectos ya que causa trauma, dolor y estrés.

(Soffe, 2018, p. 15) menciona que cuando se castra se va a bloquear y destruir los vasos sanguíneos que llevan la testosterona a los genitales del macho. En animales grandes como vacas y cabras, la castración se realiza en los testículos y realiza la misma función, pero con mayor precisión.

1.1.2.2. Castración Química

Según (Pilamunga, 2018, p. 30), la castración química es en la actualidad un método de esterilización no quirúrgico relativamente exitoso utilizado en animales domésticos, siendo uno de sus objetivos

disminuir la agresión en cuyes machos y controlar el crecimiento poblacional. La tecnología también se utiliza en animales de la industria ganadera.

En Perú, los cuyes machos se castran con una variedad de productos químicos y se utilizan métodos mediante los cuales se castran. Hay dos formas de introducir una sustancia. Por implante subcutáneo (dietiletil vestrol) o por inyección intradérmica de agentes esclerosantes (ácido láctico, adrenalina, cloruro de sodio, fluoruro de sodio, tintura de yodo, tintura de yodo). Se han comparado los efectos de estas sustancias sobre el rendimiento de la canal, el aumento de peso, la ingesta diaria en base seca y la tasa de conversión alimenticia (Pilamunga, 2018, p. 30).

La mayoría actúan como endurecedores o agentes necróticos en el sitio del trasplante. Estas sustancias reducen su función al dañar el espacio intersticial de los testículos y evitan la producción de espermatozoides. Estos incluyen nitrato de plata, formalina, etanol y quinacrina al 95%, digluconato de clorhexidina al 3%, etanol, formalina, cadmio, cianoacrilato de metilo y glucosa de zinc y cloruro de calcio, (Bautista, 2018, p. 15) se detalla en la (Tabla 1-1).

Aunque hay muchos tipos, los buenos desinfectantes masculinos deben cumplir varios requisitos: infertilidad permanente, resultados rápidos, eliminación del comportamiento sexual. Seguro y eficaz con una sola dosis (Bautista, 2018, p. 15).

Tabla 1–1: Sustancias y dosis utilizadas para castrar químicamente.

Sustancias químicas	Dosis
Alcohol yodado 2%	0,5 ml/testículo
Alcohol yodado 5%	0,1 ml/testículo
Tintura de yodo 2%	0,1 ml/testículo
Ácido láctico 10%	1,2 ml/testículo
Ácido láctico 5%	0,20 ml/testículo

Fuente: Aucapiña, & Marín. 2016 p. 20.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

1.1.2.3. Castración Quirúrgica

De acuerdo (Alba, 2012, p. 32) que la castración de cobayos es muy complicada. Esto se debe a la existencia de una abrazadera inguinal abierta que permite que los genitales se desplacen libremente entre la bolsa escrotal y el abdomen. Cuando el cuy está anestesiado, los genitales deben permanecer en la bolsa escrotal.

(Alba, 2012, p. 33) afirma que, en animales adultos, debe realizarse un corte de 1 a 2 cm fuera del escroto, en la dirección de la curvatura. Además, se procede a hacer un ligero corte en los músculos subyacentes para extirpar los testículos. En semovientes maduros, la disección es necesaria para separar el extremo caudal del testículo del músculo.

En Nariño se han realizado varias investigaciones de castraciones, incluida la cirugía testicular abierta, en los animales que se procedió a castrar (60,1%) en comparación con animales no se castró (56,3 %), lo que permite obtener un rendimiento ligeramente superior. También se realiza la castración química, la más utilizada. Estos estudios han medido la efectividad de la castración con lactato al 5% para evaluar el aumento de peso diario, la mejora de peso y la reducción de la agresión, con resultados positivos. Mientras tanto, no se tienen en cuenta parámetros importantes como el peso inicial y el número de riñas (López, 2014, p. 21).

(López, 2014, p. 21), indica que las limitaciones de este método son:

- Sin una buena gestión post operatoria, el tegumento puede infectarse.
- Si no están completamente suturados, los órganos huecos pueden sobresalir de la herida.
- No es factible porque hay demasiados animales en la granja.

1.1.2.4. Extirpación de las Espículas

La desespículación del pene reduce la productividad total de testosterona a niveles idénticos a los de la castración y puede reemplazarla en prácticas reproductivas biotecnológicas, que involucran el desarrollo de vesículas, espermatozoides afectados. Causando subdesarrollo; En el aumento testicular no se observan cambios (Noroña, 2020, p. 13).

En el Ecuador en la zona agrícola, es un procedimiento antiguo que consiste en cortar los nódulos del pene para esterilizar a los cuyes machos y reducir su agresión. Se ha establecido una conexión entre la presencia de nódulos papilares y las tasas de fecundidad, se aprecia en la (Figura 1-1).

Encuentra diferentes resultados. Se encontró que la ausencia de nódulos peneanos reducía la fertilidad, mientras que la ausencia de estas estructuras aumentaba la fertilidad de los conejillos de indias (Loja & Illescas, 2018, p. 28).

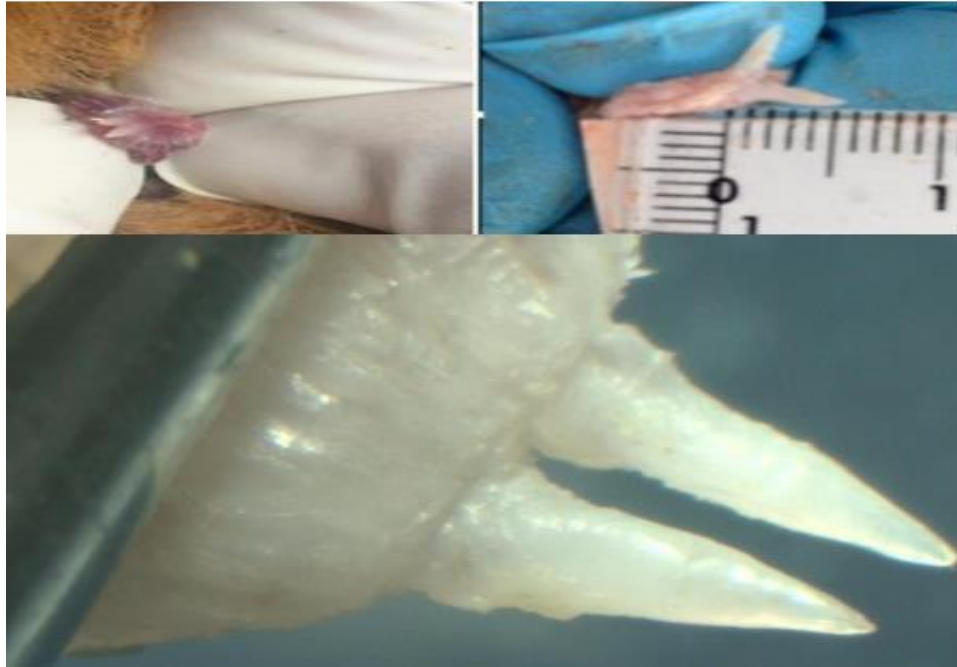


Figura 1-1: Espículas peneanas.

Fuente: Loja & Illescas. 2018 p. 29.

1.1.2.5. Inmunocastración

La castración implica una estimulación del sistema inmunológico del animal para que exista una producción de anticuerpos específicos contra la GnRH (hormona liberadora de gonadotropinas). Aquellos anticuerpos bloquean la acción natural de la hormona GnRH, disminuyen los porcentajes plasmáticos de LH y FSH, impiden el aumento y la función testicular y afectan la secreción de esteroides testiculares. Esto reduce los niveles de grasa y testosterona, androsterona y escatol. También se intentó la inmunización con hormona hipofisaria LH, pero el efecto fue bajo (Bautista, 2018, p.16).

Immunasure es un químico comercial que se utiliza en la Inmunocastración, su posología contiene principalmente análogos incompletos de síntesis nativa de GnRF que están unidos covalentemente a proteínas transportadoras. Este análogo de GnRF no tiene efecto inmunogénico, pero cuando se une a una proteína, puede inducir inmunidad (Bautista, 2018, p. 16).

1.1.2.6. Castración Ácido Láctico

Aun cuando, la utilización de Ácido Láctico en la castración de cuyes puede ocasionar ciertos efectos adversos, como por ejemplo estrés, intranquilidad, laceraciones e irritación. No obstante, estas actitudes quedan minimizada por el buen resultado en la ganancia de peso y la atrofia testicular como símbolo de esterilidad (López, 2014, p. 24).

El ácido láctico (5%) como producto consiste en inyectar de manera intratesticular 0,1cc del líquido a cada testículo, se utiliza por lo general una aguja de insulina, este análisis se lo realizó en la Universidad Agraria de la Habana arrojando resultados de 1283,2g para que no fueron castrados y 1295,8g para los cuyes castrados (López, 2014, p. 23).

1.1.2.7. Castración con Cloruro de calcio

De acuerdo a (Bautista, 2018, p. 16) afirma que en ciertas especies, como los perros, el cloruro de calcio al 20% es muy eficaz en la castración química de algunos animales porque no tiene efectos secundarios y reduce el fluido seminal durante 21 días post la aplicación del producto.

1.1.2.8. Castración con Gluconato de Zinc

Como menciona (Ramos, 2019, p. 12) se trata de una atrofia testicular local que actúa como fármaco para la necrosis del parénquima testicular.

1.1.3. Efectos de la castración en el crecimiento y ganancia de peso

La ganancia de peso se genera debido al metabolismo basal, debido a que los animales castrados gastan menos energía, como resultado de la falta de hormonas sexuales (testosterona). Estas hormonas trabajan híper estimulando a los machos en presencia de otros machos territoriales o hembras en celo, lo que da como resultado un más grande gasto energético (Vega et al., 2012, p. 2).

1.1.4. Ventajas de la castración

Los cobayos que se han castrado, ganan mayor peso y realizan una mejor conversión alimenticia que los completos, pero la superioridad no es bastante sobresaliente (Tabla 2-1). Esto último se explica pues los castrados no muestran heridas ni marcas en la dermis y su canal está mejor

constituida en condiciones organolépticas (Hernández & Fernández, 2020, p. 18-20). Se detalla en la (Tabla 3-1).

Tabla 2–1: Comportamiento en ceba de cuyes enteros y castrados.

Rasgos	Enteros	Castrados
Peso vivo a la final, (g)	1285,2	1295,8
Ganancia, (g/día)	12,1	12,4
Conversión	4,7	4,5
Rendimiento a la canal, (%)	66,3	67,3

Fuente: Hernández & Fernández, 2002, p: 18-20.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

Tabla 3–1: Efecto de la castración en la preferencia de la carne de cuyes cebados.

Orden	Sexo	Preferencia (%)
1	Machos castrados	50
2	Hembras	30
3	Machos enteros	20

Fuente: Hernández & Fernández. 2002, p 20.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

Como afirma (Apráez et al., 2011, p. 23) el referente a la etología, los sementales castrados se caracterizan por poseer una adecuada cicatrización de las laceraciones sin evidencia de infección y además de el decrecimiento de peleas, lo cual contribuye a la no aparición de heridas en la dermis. En los machos completos se ha podido ver un incremento en la agresividad y un elevado porcentaje de heridas producto de las luchas.

Al evaluar el impacto del sexo y la castración en el rendimiento cárnico (Tabla 4-1), se ha podido asegurar que las hembras tienen un peso vivo al sacrificio inferior de los dos equipos que difiere estadísticamente, paralelamente, poseen un más grande porcentaje de mermas y un más grande peso de las vísceras, sin diferir en lo estadístico (Apráez et al., 2011, p. 23).

Tabla 4–1: Efecto del sexo y la castración en el rendimiento de la canal de cuyes.

Parámetros	Machos enteros	Machos castrados	Hembras	Es ±sig.
Peso vivo, g	1.283,21 a	1.295,77 a	1.229,83 b	23,56*
Peso canal, g	850,89 a	871,14 a	801,8 b	19,35*
Peso vísceras, g	156,21	157,13	165,4	10,06 ns
Rendimiento %	66,31	67,27	65,20	3,52 ns

Fuente: Apráez et., al 2011, p. 24.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

1.1.5. Beneficios de la castración

Castrar en estas especies fundamentalmente tiene el propósito de minimizar la conducta agresiva, debido a que los cobayos, al conseguir su madurez sexual muestran elevadas tasas de agresión, lo cual produce luchas, y consecuentemente laceraciones en la piel. La eliminación de las gónadas en machos como en otros animales mejora y agiliza el desarrollo e incremento de peso. Sin embargo, esta técnica optimiza el sabor y la uniformidad de los animales, las infecciones bacterianas y fúngicas y la utilización de quimioterapéuticos. Además, la castración no participa negativamente en el incremento del cobayo, por el que, esta práctica permite su manipulación, un más grande rendimiento en su canal y en la presentación de la carcasa (Apráez et al., 2011, p. 23).

(Aucapiña & Marín, 2016, p. 18) expresan que, la castración, en cambio, es un procedimiento quirúrgico que se realiza para prevenir el incremento de la población, ayudando a facilitar su funcionamiento y llevar al mercado productos de alta calidad, así como unas buenas canales. Se obtienen beneficios de marketing recomendando también una buena canal.

1.1.6. Implicación de la castración en el Bienestar animal

Datos recopilados por (Bautista, 2018, p. 18) “El bienestar animal es la forma en que los animales manejan sus condiciones de vida”. Los inicios de la OIE sobre confort animal además dicen las “Cinco Libertades”, que se publicaron en 1965 para explicar el derecho a la paz que poseen los animales que se hallan bajo el control de las personas y menciona las 5 libertades de los animales que son: libres de apetito, sed y enflaquecimiento; liberado de miedos, inquietud; independiente

de desacomodos físicas o calóricas; independientes de sufrimiento, laceraciones o trastornos; liberados de manifestar su comportamiento nativo.

1.1.7. Espinas o espículas peneanas

Las espinas del pene son nódulos córneos cónicos que se encuentran alrededor de la piel del pene de muchos mamíferos, incluidos roedores, carnívoros y primates. La presencia de vesículas revestidas dentro del epitelio de transición formado por células epiteliales cubiertas con una capa definida de queratina llamada epitelio escamoso del pene o células epiteliales escamosas; dentro del prepucio, un par de propiedades corneales. También menciona la presencia de tallos o agujas, sugiriendo que cambia rápidamente con la edad, diverge y, en algunos casos, se vuelve asimétrico (Aucapiña & Marín, 2016, p. 10).

Por otro lado (Martínez, 2020, p. 21) argumenta que, los roedores, como los ratones, también tienen epitelio multicapa en el pene, y las espinas son protuberancias que emergen de los folículos epiteliales del pene hacia la queratina, similar al cabello humano.

1.1.8. Dependencia androgénica de las estructuras del pene

(Aucapiña & Marín, 2016, p. 13) indican, el modelo de crecimiento de la columna del pene no se identifica adecuadamente, se ha recomendado que estas estructuras córneas en ratones siguen un estándar de desarrollo perinatal en la adolescencia porque son andrógenos endocrinos sensibles. La subordinación hormonal de estas conformaciones del pene se ha verificado mediante la castración, que provoca regresión y desmontaje a un ritmo razonablemente apresurado, tras lo cual la sustitución hormonal con andrógenos revierte los efectos de la acción del proceso al momento de castrar.

Como se aprecia en la (Figura 2-1) las espinas son finas y miden alrededor de 4000 y 5000 μm de largo. Los nódulos peneanos fueron $1100 \pm 600 \mu\text{m}$ en 1 mes del gazapo, $3400 \pm 600 \mu\text{m}$ en 2 meses, $3200 \pm 500 \mu\text{m}$ en 3 meses y $3600 \pm 900 \mu\text{m}$ en 5 meses en cobayos. El modelo de crecimiento de estas conformaciones granulares es desconocido y sensible a los andrógenos y se cree que sigue patrones de desarrollo prepúberes (Loja & Illescas, 2018, p. 27).

La subordinación de la hormona de estas conformaciones del órgano viril ha sido demostrada por la castración, lo que ocasiona la regresión y desmontaje a un ritmo bastante acelerado, seguido de

reemplazo hormonal por andrógenos. Se alterna el efecto ocasionado por el proceso de castración descrito anteriormente (Loja & Illescas, 2018, p. 27).

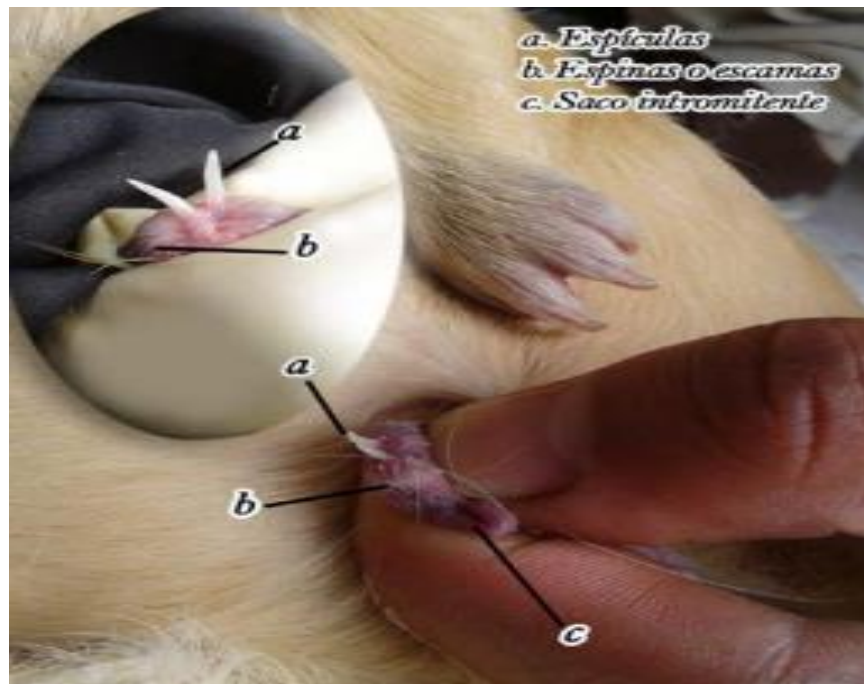


Figura 2-1: Estructuras internas en el pene del cuy.

Fuente: Aucapiña & Marín. 2016, p. 11.

(Loja & Illescas, 2018, p. 27) Mencionan que la dependencia hormonal de estas estructuras del pene está indicada por la castración, que provoca una tasa bastante alta de regresión y degradación, seguida de la sustitución de andrógenos. Se invierte el efecto producido por el proceso de castración anterior.

- Estimula la vagina en el proceso de apareamiento y promueve los desarrollos neuroendocrinos que conducen a la ovulación y / o progesterona.
- Para ayudarles a ellos u otros machos a deshacerse de los nudos pegajosos durante la eyaculación anterior, facilitando así el nacimiento de la siguiente eyaculación.

1.2. Generalidades del cuy

Según (Chauca de Zaldívar, 1997, p. 2) en ciertas regiones andinas, cerca de 35 millones de cobayos están siendo habitados de manera estable. Perú, territorio con mayor población de cuyes y

población consumidora, produce anualmente 16.500 toneladas de carne en beneficio de más de 65 millones de cuyes, con una población casi estable de 22 millones de aumento. Principalmente retenido. Con un sistema de producción propio.

La partición de las poblaciones de cuyes en Perú y Ecuador es muy grande. En Colombia y Bolivia, la división regional y la población es pobre, mientras que está presente en la mayoría de las regiones. Los conejillos de Indias pueden adaptarse a una amplia variedad de climas y se pueden encontrar en regiones frías y cálidas, costas o llanuras a 4.500 metros sobre el nivel del mar (Chauca de Zaldívar, 1997, p. 2).

Las ventajas de la cría de cuyes son la calidad de las especies herbívoras, los ciclos de cría cortos, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil utilizando otros insumos monogástricos no competitivos. Los estudios realizados en Perú sirvieron de marco para los criterios para considerar a esta especie como especie productora de carne (Chauca de Zaldívar, 1997, p. 3).

(Chauca de Zaldívar, 1997, p. 3) afirman que, la investigación con conejillos de Indias comenzó en Perú en la década de 1960, Colombia y Ecuador en la década de 1970, Bolivia en la década de 1960 y Venezuela en la década de 1990. Los esfuerzos conjuntos de los países andinos están contribuyendo. En el desarrollo de la cría de cuyes en beneficio de sus habitantes

Se cree que los cobayos son la especie más utilizada para la alimentación humana. Este pequeño roedor se incorporó a la vida y costumbres de las comunidades indígenas y también fue utilizado en rituales médicos y magia religiosa. Después de la conquista, se exportó y hoy es un animal casi común. Todavía se usa como alimento tradicional en los Andes, pero ahora tiene muchos usos como animal de laboratorio (Chauca de Zaldívar, 1997, p. 4).

1.2.1. Antecedentes históricos

Se cree que la domesticación de los cobayos se produjo hace 2.500 o 3.600 años, según la evidencia obtenida de una evaluación de estratificación realizada en el templo de Sechin, donde se han encontrado numerosos depósitos de heces. Asimismo, fue identificado como cobayo entre el 250 y el 300 a.C. Fue comido por humanos y comido alrededor de 1400 d.C. Casi todas las casas tienen un espacio para albergar esta especie (Solorzano, 2014, p. 18).

Así, durante mucho tiempo, la cría de cuyes se extendió principalmente a la población de la sierra peruana y luego comenzó a diversificarse con la migración de habitantes a las principales ciudades de la costa peruana. Esto creó el inicio de la demanda actual de esta carne. Esto permite identificar potenciales mercados externos, representados por las colonias andinas, en el nivel superior del país y otras áreas similares de países vecinos. Con sede en países como EE. UU, y Japón (Solorzano, 2014, p. 18).

1.2.2. Características del crecimiento en cuyes

Los conejillos de Indias crecen de manera constante desde el nacimiento hasta los 84-91 días de su nacimiento, luego el crecimiento se ralentiza y la conversión de alimento a alimento disminuye. La castración de cobayas para engorde es beneficiosa para el manejo de los animales mediante bioingeniería y su venta de canales (Apráez et al., 2011, p. 24).

1.2.3. Rendimiento de la carcasa

Los cadáveres de cobayas están formados por la cabeza, las patas y los riñones. Los factores que intervienen en el rendimiento incluyen los hábitos alimentarios, la edad, el genotipo y el proceso de castración. Al analizar el efecto del sistema de alimentación en el rendimiento de la canal de cobayas machos de 3 meses alimentados solo con alimento, se reportó un rendimiento de canal de 56,57% y el peso corporal a la edad de sacrificio fue de 624 ± 56.67 g (Velapatiño, 2019, p. 32).

Según (Velapatiño, 2019, p. 32), argumenta que este rendimiento aumentó a 65,75% en cobayas alimentadas con una dieta más concentrada, siendo el peso corporal a la edad de faenamiento de $852, \pm 122,02$ g.

(Velapatiño. 2019, p. 32) Menciona que, el rendimiento en canal de Linea-Perú a los 2 meses fue del 73% y se observó un aumento de la masa muscular, por lo que la relación hueso / músculo fue superior a la de las otras líneas. La longitud del cóccix nasal es de 33,5 cm. El porcentaje en peso de cabeza corresponde al peso de $15,8 \pm 1,27$ µl de canales con despojos que se suelen comer, se hace referencia con los datos citados en la (Tabla 5-1).

Los brazos y las piernitas pesan 552 g, lo que equivale a 270 g para los brazos y 282 g para las piernitas. La pérdida por congelación es del 0,54 %. Los estudios de la canal se llevaron a cabo una vez finalizada la evaluación de los parámetros de producción. Los conejillos de Indias tienen

un alto valor biológico. El contenido de proteínas aumenta gradualmente con la edad del animal. Alcanzó el nivel máximo del 20,6% (Velapatiño, 2019, p. 33).

1.2.4. *Carne de cuy*

La pulpa del cuy es una elección en cuanto tenga que ver con la ingesta de alimentos debido a que es una elección eficaz en solventar la falta de alimento debido a que es bastante deliciosa, sabrosa de excelente digestibilidad y bastante apetecida debido a sus elevados elementos nutritivos.

Por consiguiente, la carne de cuy debe ser un alimento opcional en las dietas alimenticias debido a que su carne tiene 20.3 % proteínas 7.8% en grasa a diferencia de otras especies como el chancho que tiene 14.5% de proteína y de grasa 37.5%, vacas 17.4%, de grasa 22.0% y aves 18.3%, grasa 10.3% (Bautista, 2018, pág. 12).

Tabla 5–1: Rendimiento de la carcasa en cuyes.

Categoría	Criollo (2)	Medio mejorado (2)	Mejorado (3)
Parrillero			
Peso de sacrificio g	730.6	870.8	1120
Rendimiento s/v %	62.4	62.6	67.5
Rendimiento c/v %	69.5	67.9	70.8
Peso de carcasa c/v g	507.7	591.7	794.0
De saca			
Peso de sacrificio g	767.4	1221	1518
Rendimiento s/v %	60.7	62.4	67.3
Rendimiento c/v %	67.2	67.7	72.3
Peso de carcasa c/v g	515.6	827.8	1099

(1) Criollos del sur de Perú. (2) Cuyes 2 y 3. (3) Razas Perú, andina e inti

Fuente: Higaonna, 2006, p. 11.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

1.2.5. Anatomía del aparato reproductor del cuy macho

Según (Bautista, 2017, p. 9) es responsable de la producción de espermatozoides que son transportados al tracto reproductor femenino, que incluye testículos, conductos espermáticos, pene y prepucio, así como glándulas foliculares, prostáticas y bulbo-uretrales.

1.2.5.1. Los testículos

Se ubican en la cavidad del abdomen a ambos lados de la vejiga y su forma es ovalada. Un signo claro de los conejillos de indias es la falta de la bolsa escrotal. Cuando se estimula a un cuy macho, los testículos bajan a la ingle, formando un saco que forma parte de los músculos del epidídimo. Este es el músculo que permite que los testículos se muevan desde el abdomen (Bautista, 2017, p. 9).

Los testículos muestran: La túnica albugínea, en la cual se hallan los túbulos seminíferos delegados a crear los espermatozoides. Entre los túbulos se hallan diseminadas las células de Leydig que generan las hormonas de la reproducción, además se hallan las celdillas de Serttholi que se delegan de alimentar a los espermatozoides hasta su madurez del cuy (Bautista, 2017, p. 9).

Los testículos tienen funciones básicas como endocrinas (producción de hormonas) y exocrinas (producción de espermatozoides). La parte interna del testículo con un volumen de 85-90% está compuesta por túbulos semiconíferos y su epitelio embrionario. Aquí es donde se producen los espermatozoides, y en el tampón, la producción de testosterona es solo del 10 al 15% (Noroña, 2020, p. 9).

1.2.5.2. Epidídimo

El epidídimo consta de tres partes: cabeza, cuerpo y cola. La cabeza se caracteriza por estar muy enrollada y cubierta de tejido graso, que extiende el ventrículo a los conductos deferentes con el cuerpo del epidídimo. Por otro lado, la cola se caracteriza por una excesiva curvatura, inicialmente como un conducto deferente de 12 mm de diámetro, luego aumentando de diámetro a unos 2,5 mm a medida que avanza, y finalmente la vejiga urinaria (Almeida, 2016, p. 29).

1.2.5.3. Glándulas accesorias

En la opinión de (Almeida, 2016, p. 29) en general, las glándulas accesorias del sistema reproductor de los mamíferos, especialmente la próstata y las glándulas vesiculares, se caracterizan porque su

función depende de diversos estímulos andrógenos y los factores ambientales pueden regular su actividad.

1.2.5.4. Próstata

La parte posterior de la uretra es la próstata del cuy, que está formada por una masa de tejido glandular y cubierta por una capa de tegumento compacto. Las dimensiones son aproximadamente 20 mm de longitud x 15 mm de anchura y pesan aproximadamente 0,9 g. La parte posterior tiene una ranura que divide la glándula en dos láminas. De cada uno de ellos aparecen de 8 a 10 conductos excretores como una extensión de las vesículas y los conductos deferentes (Almeida, 2016, p. 31).

La glándula prostática consta de muchas unidades alveolares redondas o poligonales rodeadas por tejido conectivo estrecho y laxo y numerosas fibras musculares lisas. El epitelio secretor está formado por células cuboides en una sola capa, con un núcleo circular u ovalado que ocupa la posición central. Se observan protuberancias más grandes en forma de dedos hacia la luz en áreas de baja secreción en la unidad glandular (Almeida, 2016, p. 31).

1.2.5.5. Glándulas vesiculares

Se trata de conformaciones tubulares bilobuladas de aproximadamente 100 mm de largo y un peso de 1,5 g. Se ubican en el lado dorsal de la uretra, a diferencia de la apertura de los conductos deferentes y el lado dorsal de la vejiga. Es difícil visualizar el conducto excretor de cada vesícula biliar porque la parte caudal de la vesícula biliar está cubierta por la superficie ventral de la glándula de coagulación. Estos conductos se abren algo anterior y medialmente a los conductos de la próstata y las glándulas de la coagulación y siguen ligeramente los conductos deferentes hacia la uretra (Almeida, 2016, p. 31).

1.2.5.6. Glándulas coaguladoras

Son glándulas piramidales de hojas de color marrón rosado. Están en estrecho contacto con las vesículas seminales, el lóbulo dorsal en contacto con la próstata y el lóbulo de la cola en contacto con la uretra. Cada hoja tiene cuatro conductos excretores que conducen a la uretra. Sus secreciones son el componente principal del tapón de moco vaginal posterior (Almeida, 2016, p. 32).

1.2.5.7. Glándulas bulbouretrales

Las glándulas bulbouretrales se muestran en pareja, tienen una forma oval y lobulada, son de color amarillo marrón, es la más caudal de las glándulas sexuales accesorias, alrededor de al nivel del borde caudal de la sínfisis del pubis y ventrolateral al recto, presente en la (Figura 3-1). Todas las glándulas tienen un solo conducto, que se abre en la uretra en la transición de la pelvis al cuerpo esponjoso (Almeida, 2016, p. 31).



Figura 3-1: Glándulas accesorias del aparato genital del cobayo macho (*cavia porcellus*).

1. Glándulas bulbouretrales; 2. Uretra; 3. Próstata; 4. Glándulas coaguladoras; 5. Glándulas vesiculares; 6. Conductos deferentes.

Fuente: Vázquez & Del Sol. 2010, p. 1302.

1.2.5.8. Pene y glándula del cuy

Se trata de los genitales masculinos y se divide en tres partes diferentes: el glande (miembro libre), el cuerpo interno (incluido el cuerpo cavernoso) y las raíces incrustadas en el arco del hueso pélvico. Sus medidas son cm. El glande, de 4 mm de largo y 5 mm de diámetro, tiene un orificio en el meato uretral y está rodeado por espinas separadas o agrupadas en el saco coronario curvo del glande (Aucapiña & Marín, 2016, p. 32).

El resto del pene está dispuesto en forma de herradura con el glande apuntando hacia la cola. El glande es cilíndrico con extremos redondeados, con una fisura longitudinal central posterior, una fisura transversal corta y una abertura uretral externa. En la superficie exterior del glande hay escamas córneas pequeñas, puntiagudas, convexas, de cabeza libre con pequeñas espinas que miran hacia el cráneo (Márquez et al., 2008, p. 2).

Se observe la presencia de escamas largas y desarrolladas en las superficies dorsal y lateral con puntas convexas y no aserradas con espinas orientadas hacia la dorsal del cráneo. Internamente, el prepucio se ubica en la superficie dorsal de la uretra peneana, con leves pliegues longitudinales en la pared medial con escamas laterales (Márquez et al., 2019, p. 997).

Dentro de la bolsa del prepucio tienen lugar una serie de procesos de formación del cuerpo con características corneales que se originan en la parte inferior del saco. Las escamas crecen con la edad, los extremos de la deformidad se vuelven puntiagudos, divergentes y en algunos casos asimétricos (Márquez et al., 2019, p. 997).

Según (Márquez et al., 2019, p. 995) expresa que, el báculo se estira y comprime en dirección dorso-abdominal. Relacionado internamente con el espacio ventral del glande.

El órgano copulador del cuy tiene una fina membrana testicular albugínea, un cuerpo cavernoso y esponjoso poco pronunciado, que facilita a una erección leve debido a trastornos metabólicos. El desarrollo eréctil se ocupa principalmente de la extensión y pérdida de la ubicación en forma de herradura del pene debido a la contracción del músculo isquiocavernoso, que ayuda a apuntar el glande hacia adelante. El tercer mecanismo lo sugiere la inversión del glande y el desprendimiento del glande durante el proceso de deformación (Márquez, et al., 2008, p. 2).

Según (Márquez et al., 2008, p. 2), el glande tiene un epitelio transicional no queratinizante y se estudia en busca de celdillas ovals residentes en tegumento conectivo angiogénico laxo. El prepucio está recubierto con un epitelio de transición compuesto de células epiteliales, que se proyecta hacia la luz del saco y está revestido con una capa definida de queratina. Un par de apófisis estiloides que muestran un estrato córneo grueso en sección transversal, que consta de una capa de queratina sobre una capa de células epiteliales.

A nivel del tercio proximal del eje del pene, se observan dos formas simétricas en la sección transversal en forma de cordón de prepucio formado por tejido conjuntivo apretado regular. Cada

tejido tiene vénulas y arteriolas mediales en posición lateral. Están rodeados de tejido conectivo laxo y el exterior está rodeado por músculo liso (Márquez et al., 2008, p. 2).

Según (Márquez et al., 2019, p. 998) el glande (*Glans penis*) es cilíndrico y para los adultos (5 meses) mide aproximadamente 1,6 cm de largo y 0,6 cm de diámetro (Tabla 6-1). El glande mira hacia la cola, muestra el extremo libre del órgano copulador y ocupa la parte anterior del prepucio. El glande es redondeado en la superficie dorsal, con una fisura longitudinal y lateral y un meato uretral externo abierto.

Tabla 6-1: Medidas (media \pm desviación estándar, mm) del glande y procesos estiloides en cuyes raza Perú.

		Edad (meses)			
		1	2	3	5
Glande	Longitud	8.8 \pm 2.4	13 \pm 0.7	15.6 \pm 3.2	15.6 \pm 0.6
	Diámetro	5.6 \pm 2.6	5.8 \pm 0.5	6.4 \pm 0.6	6.4 \pm 0.6
Escamas	Dorsales	0.6 \pm 0.4	1.0 \pm 0.0	1.5 \pm 0.5	2.0 \pm 0.7
	Ventrales	0.6 \pm 0.4	2.5 \pm 1.3	4.0 \pm 1.2	4.0 \pm 1.0
	Laterales	0.8 \pm 0.5	6.0 \pm 1.0	6.0 \pm 1.0	7.5 \pm 1.6
Fisura media		2.4 \pm 0.6	3.2 \pm 0.5	3.4 \pm 0.9	3.4 \pm 0.6
Saco del glande	Longitud	3.2 \pm 0.8	5.6 \pm 0.6	6.6 \pm 0.9	7.0 \pm 1.0
	Diámetro	2.0 \pm 0.7	3.4 \pm 0.9	4.0 \pm 1.0	4.4 \pm 0.6
Procesos estiloidales	Longitud	1.1 \pm 0.6	3.4 \pm 0.6	3.2 \pm 0.5	3.6 \pm 0.9
	Diámetro	0.9 \pm 0.2	1.0 \pm 0.0	1.0 \pm 0.0	1.0 \pm 0.0

Fuente:(Márquez et al, 2019, p. 998).

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

Datos obtenidos por (Márquez et al., 2019, p. 998) la apófisis estiloides es blanca y aumenta en longitud y diámetro con la edad. Además, los extremos de la apófisis estiloides son afilados, divergentes y, en algunos casos, asimétricos. Ver (Figura 4-1).

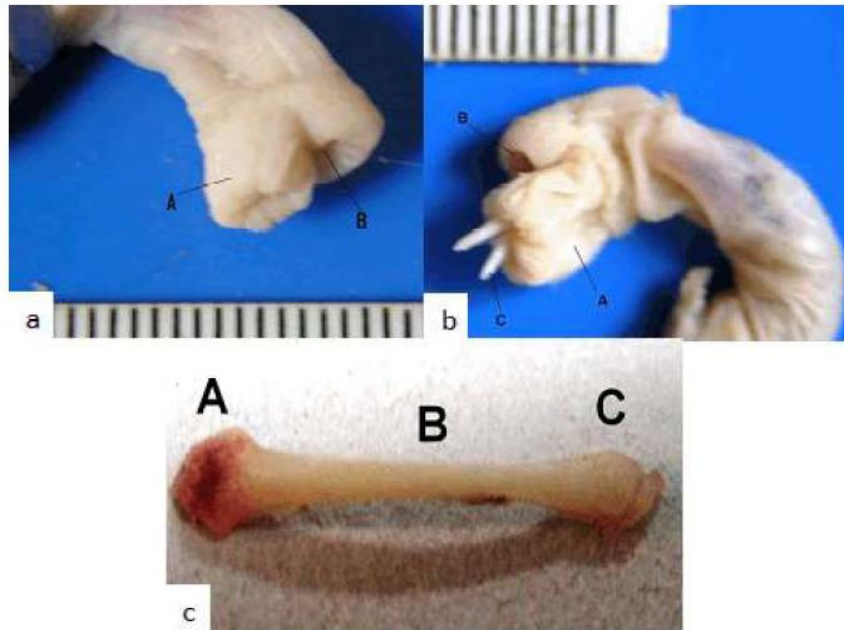


Figura 4-1: Vista del glande y del os penis del pene del cuy.

(a) Vista lateral derecha del glande. A: saco del glande. B: orificio uretral, (b) Vista lateral izquierda del glande. A: saco del glande, B: orificio uretral, C: procesos estiloides; (c) Vista dorsal del os penis del pene del cuy. A: extremidad caudal, B: cuerpo del os penis, C: extremidad craneal.

Fuente: Márquez et., al. 2019, p. 1000.

1.3. Alimentación del cuy

La alimentación representa el 65-70% del costo total y es una de las fases más importantes del proceso de producción. Las fluctuaciones del alimento no solo afectan el rendimiento sino también el costo total, lo que afecta directamente la rentabilidad de la granja/empresa. Una nutrición adecuada implica alimentar a los semovientes de acuerdo con sus necesidades fisiológicas y reproductivas para un uso óptimo. Los cobayos necesitan forraje verde y concentración. Se recomienda que la dieta incluya 80% pasto y 20% de productos peletizados (Ataucusi, 2015, p. 23).

Los cobayos son especies que consumen pasto tienen dos tipos de digestión: digestión enzimática en el estómago e intestino delgado y digestión microbiana en el ciego. Su actividad depende más o menos de la composición del pienso. Este factor contribuye a la diversidad del sistema alimenticio. Hay tres tipos de sistemas de alimentación: pienso, pienso más equilibrado, agua más equilibrada y vitamina C. Estos sistemas se pueden aplicar individualmente o alternativamente, dependiendo de la disponibilidad de pienso Datos existentes en el sistema de alimentación se

encuentran sistemas de explotación (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo anual (Castro, 2002, p. 14).

Las dietas combinadas son dietas concentradas que permiten a los cobayos ser una especie flexible en su dieta y comportarse como herbívoros o alimentarse a la fuerza con productos más equilibrados, además, la cantidad de alimento según su edad juega un papel muy importante en el desarrollo de esta especie. Ver (Tabla 7-1), Depende de la disponibilidad de alimentos. Ya sea que el sistema de producción de cuyes sea familiar, comercial-comercial y comercial, su uso depende no solo de su disponibilidad sino también de su costo (López, 2014, p. 40).

1.3.1. Alimentación con forraje

(Rico & Rivas, 2003, p. 26) Enfatizan en que, los piensos son la única fuente de alimentos, dependen de la disponibilidad de alimentos y están fuertemente influenciados por la estacionalidad de la producción de piensos. En este caso, la alimentación es la principal fuente de nutrición y asegura cantidades adecuadas de vitamina C.

(Rico & Rivas, 2003, p. 26) Expresan que, los conejillos de Indias consumen el 30% de su peso corporal en forraje. Consume prácticamente cualquier alimento. La alfalfa es el mejor pienso que se le puede dar a los cuyes, pero no está disponible en algunas temporadas o regiones del país, por lo que se pueden utilizar otros posibles piensos para cuyes: alfalfa verde, pasto Vicia, maíz forrajero, avena y cebada

Los conejillos de Indias necesitan un alimento de calidad adecuada, la cantidad de alimento se determina por edad, pero se aplican las siguientes reglas: diariamente, 315 g de alimento por conejillo de indias adulto (90 días) (Guerra, 2009, p. 25).

1.3.2. Alimentación con forraje y concentrado

Para este tipo de dieta, considere una dieta más balanceada que pueda usar salvado de trigo y alfalfa, que se ha demostrado que funcionan mejor que los conejillos de indias cuando se consumen con una dieta balanceada suplementaria. Los herbívoros, en este caso los conejillos de indias, pueden sobrevivir con su propia dieta, pero el requisito de una dieta equilibrada rica en proteínas, grasas y minerales es importante (Castro, 2002, p. 15).

Además, el criterio que emite (Guerra, 2009, p. 25) de proporcionar pienso, este tipo de pienso también se alimenta en cantidades concentradas: 30g por día en la etapa de reproducción, 120 g en la etapa de recría.

1.3.3. Alimentación con concentrado, vitamina C y agua

Nombre que se le da a un alimento que se sabe que resulta de la combinación o mezcla de diferentes materias primas (especialmente granos) tanto de animales como de vegetales integrando los efectos nutricionales de la dieta alimentaria. El equilibrio proporciona factores que ayudan en el crecimiento y mejora de los tejidos animales, especialmente los que se utilizan en la nutrición humana (Castro, 2002, p. 16).

(Guerra, 2009, p. 26) Recomienda que, para este tipo de alimentos es necesario aportar vitamina C y agua para el cuy. La cantidad de concentrado proporcionada fue de 20 g por semoviente adulto, y 80g en la etapa de recría por día. El agua debe proporcionarse frecuentemente durante el día. Se muestra en la (Tabla 8-1).

Tabla 7–1: Cantidad de alimento por edades (Fase fisiológica).

Fase	Días	Nº Días	Concentrado (g/día/cuy)	Total, consumo fase	Cantidad de alfalfa cuy	Cantidad de hoja de maíz cuy
1	0-15	15	5	75	53	17
2	16-21	6	10	60	93	31
3	22-42	21	15	315	175	53
4	43-56	14	20	280	79	236
5	57-70	14	25	350	96	288
6	71-90	20	30	600	105	315
7	91-105	15	35	525	100	350

Fuente: MAGAP. 2014, p. 14.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

Tabla 8-1: Requerimientos nutricionales del cuy/crecimiento engorde.

Nutrientes	Unidad	Crecimiento-Engorde
Proteínas	%	13,0 – 20,0
Energía digestible	Kcal/kg	2.800
Fibra	%	10
Calcio	%	0,8 – 1,0
Vitamina C	Mg	200
Agua	10 mililitros de agua por cada 100 gramos de peso vivo	

Fuente: Xicohtencatl, et al, 2013, p. 38.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÒGICO

2.1. Localización y duración del Experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la Unidad Académica y de Investigación en Especies Menores, sección Cuyícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que se encuentra ubicada en el km, 1.5 de la Panamericana Sur.

El trabajo experimental tuvo una duración de 90 días, distribuidos de la siguiente manera: periodo de adaptación, aplicación de cada uno de los métodos de castración, evaluación de las variables de estudio, tabulación de datos y análisis proteico de la carne. Las condiciones meteorológicas de la zona se dan a conocer en la (Tabla 1-2).

Tabla 1–2: Condiciones Meteorológicas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Parámetros	Valores
Temperatura, °C	13,8
Precipitación mm/mes	461,1
Velocidad del viento, m/s	1,9
Humedad atmosférica, %	70,2
Altura, m.s.n.m	2850

Fuente: Estación Agrometeorológica, ESPOCH. 2020.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

2.2. Unidades Experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 48 cuyes machos de la línea Perú de 15 días de edad y un peso promedio de 376.10 g.

2.3. Materiales, Equipos e Instalaciones

Los materiales, equipos e instalaciones usados en la presente investigación se distribuyeron de la siguiente manera:

2.3.1. Animales

- Cuyes de la línea Perú (48)

2.3.2. Materiales

- Carretilla
- Palas
- Escobas
- Botas y overol
- Clavos
- Letreros
- 48 aretes numerados
- 24 comederos
- 24 bebederos
- Concentrado
- Forraje (alfalfa)

2.3.3. Equipos

- Computadora
- Balanza analítica
- Equipo para limpieza y desinfección
- Equipo de sanidad animal
- Alcohol yodado al 2%

2.3.4. Instalaciones

La presente investigación se desarrolló en las instalaciones del Programa de Especies Menores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Las dimensiones de las pozas para los distintos tratamientos son de: 0,5 m x 0,40 m x 0,40 m. Con un total de 24 pozas.

2.4. Tratamiento y Diseño Experimental

En la presente investigación se utilizaron tres tratamientos que corresponden a los diferentes métodos de castración (método por aplastamiento, químico y por extirpación de las espículas), para ser comparado con un tratamiento control, se trabajó con 6 repeticiones por tratamiento, el tamaño de la unidad experimental fue de 2 animales.

Se aplicó un Diseño Completamente al Azar, el modelo lineal aditivo fue el siguiente:

$$Y_{ij} = u + t_i + E_{ij}$$

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación

u = Valor de la media general

t_i = Efecto de los tratamientos (métodos de castración)

E_{ij} = Efecto del error experimental

2.4.1. Esquema del experimento

En la (Tabla 2-2) se da a conocer el esquema del experimento.

Tabla 2–2: Esquema del experimento.

Tratamientos	Código	Repeticiones	TUE	Rep./Trat.
Testigo	TO	6	2	12
Castración por aplastamiento	T1	6	2	12
Castración química	T2	6	2	12
Castración por extirpación	T3	6	2	12
TOTAL, DE ANIMALES				48

T.U. E= Tamaño de la unidad Experimental

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021

2.5. Mediciones Experimentales

Las variables que se tomaron en consideración para el proceso experimental se mencionan a continuación:

- Peso inicial, (g)
- Peso final, (g)
- Ganancia de peso, (g)
- Consumo de forraje. (g. MS)
- Consumo de concentrado (g. MS)
- Consumo total de alimento (g. MS)
- Conversión alimenticia
- Peso a la canal, (g)
- Rendimiento a la canal, (%)
- Mortalidad (%)
- Valor nutritivo de su carne, (%)
- Beneficio/costo, (\$)

2.6. Análisis estadísticos y Pruebas de Significancia

Los resultados experimentales fueron sometidos al siguiente análisis:

- Análisis de varianza (ADEVA), para las diferentes variables.
- Separación de medias de los tratamientos a base de la prueba de Tukey ($P \leq 0,01$ y $\leq 0,05$) de significancia.

2.6.1. Esquema del Análisis de Varianza

El esquema de ADEVA se da a conocer en la (Tabla 3-2).

Tabla 3–2: Esquema del ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	23
Tratamiento	3
Error	20

Realizado por: Villarroel, Juliana.2021.

2.7. Procedimiento Experimental

2.7.1. Descripción del Experimento

Las actividades que se realizaron en la presente investigación fueron:

- Limpieza, desinfección y adecuación de las instalaciones.
- Se realizó la compra de 48 cuyes.
- Por un tiempo de 8 días se sometió a los animales a una adaptación de las instalaciones (pozas) y del alimento.
- A cada uno de los animales se les colocó un arete para su respectiva identificación.
- En los días de adaptación se suministró concentrado y forraje a voluntad a los animales.
- Se dio inicio al trabajo experimental, ubicando y pesando a las unidades experimentales de acuerdo a los tratamientos de la investigación.
- Luego se aplicó los diferentes tratamientos, de acuerdo al esquema del experimento: T1 se realizó una presión con los dedos sobre cada testículo, hasta destruirlo completamente. T2 aplicación de 0.02 ml de alcohol yodado en la base de cada testículo. T3 extracción con una pinza quirúrgica las espículas del glande del cuy.
- Se suministró en la mañana forraje verde (alfalfa), en una ración de 200 g/animal/día y concentrado a razón de 50 g/animal/día.

- Los datos fueron tomados diariamente en la cual se registró, desperdicio de alfalfa, concentrado y mortalidad. Para su posterior tabulación, interpretación y publicación de datos al finalizar la investigación experimental.

2.7.2. Programa Sanitario

- Previo al ingreso de los animales se realizó una limpieza de las pozas, se desinfecto los comederos y bebederos para prevenir una propagación de microorganismos.
- Se desparasito a cada uno de los animales con ivermectina a razón de 0,3 ml vía subcutáneo, previo al inicio de trabajo de campo.
- Se aplicó complejo B en cantidades de 0,4 ml/animal vía intramuscular, al inicio del trabajo experimental.
- Cada 15 días se realizó el cambio de camas de cada poza con su respectiva limpieza y desinfección, proporcionando a los animales un ambiente limpio y seco.

2.8. Metodología de la evaluación

2.8.1. Peso inicial, (g)

El peso inicial se lo tomo de manera individual, utilizando una balanza gramera y anotando su respectivo peso y número de arete en los registros.

2.8.2. Peso final, (g)

El peso final se lo tomo a los 90 días, se lo realizó de manera individual, utilizando una balanza gramera y anotando su respectivo peso y número de arete en los registros.

2.8.3. Ganancia de peso, (g)

La ganancia de peso se estimó mediante la diferencia entre el peso inicial y el peso final, aplicando la siguiente formula:

Ganancia de peso (G.P) = Peso Final (g) – Peso Inicial (g)

2.8.4. Consumo de balanceado y forraje, (g. MS)

El consumo de balanceado como de forraje se estableció por medio de la diferencia entre el alimento proporcionado y el alimento sobrante luego del suministro a las 24 horas.

Consumo de alimento (C.A) = Alimento ofrecido (g) – Desperdicio (g)

2.8.5. Consumo total de alimento, (g. MS)

El consumo total de alimento se realizó con la sumatoria de cada uno de los consumos diarios de concentrado más alfalfa, que se proporciona diariamente a los cuyes en los diferentes tratamientos.

CTA = Consumo de alimento concentrado (g, MS) + Consumo de alfalfa (g, MS)

2.8.6. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca dividida para la ganancia de peso total. Utilizando la siguiente formula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento total consumido (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

2.8.7. Peso a la canal, (g)

El peso a la canal se determinó luego del sacrificio del animal, considerando una canal limpia en la que se incluye la cabeza, pero se excluye la sangre, pelos y vísceras.

2.8.8. Rendimiento a la canal, (%)

Para determinar el rendimiento a la canal se sacrificó el 20 % de los animales de total de la unidad experimental, por medio del aturdimiento y cortando la yugular se provocó el desangrado, luego se realizó el escaldado para separar el pelo en su totalidad del animal para luego realizar el eviscerado, dejando una canal limpia conformada por la cabeza, patas y vísceras (hígado y riñones). Se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Rendimiento a la canal} = \frac{\text{Peso de la canal (g)}}{\text{Peso del animal vivo (g)}} \times 100$$

2.8.9. Mortalidad (%)

Para el cálculo del porcentaje de mortalidad de los cuyes se llevó registro de animales muertos de cada una de las pozas durante los días de investigación.

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{Animales muertos}}{\text{Animales vivos}} \times 100$$

2.8.10. Valor nutritivo de la carne

Para el análisis del valor nutritivo de la carne se usó una muestra representativa de 200 gramos, la cual se envió para su análisis en el laboratorio de SAQMIC (Servicios Analíticos y Microbiológicos en agua y alimentos).

2.8.11. Beneficio/Costo, (\$)

Para obtener el beneficio/costo se lo realizó a través de la división de los ingresos totales dividido para los egresos totales. Se determina mediante la siguiente formula:

$$\text{Beneficio/Costo} = \frac{\text{Ingresos totales \$}}{\text{Egresos totales \$}}$$

CAPITULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

3.1. Comportamiento productivo de cuyes en la etapa crecimiento-engorde, aplicando tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal.

3.1.1. *Peso inicial, (g)*

Los animales que se seleccionaron para realizar la presente investigación registraron pesos con una media de 376,10 g y un coeficiente de variación de 11,15 %, por lo que se puede manifestar que las unidades experimentales fueron homogéneas y se espera que los efectos de los tratamientos surjan en el siguiente trabajo experimental.

3.1.2. *Peso final, (g)*

Al analizar la variable peso final. No presento diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (Tabla 1-3). Sin embargo, numéricamente el mayor peso (1364,92 g) se evidenció en las unidades experimentales que corresponden al realizar la castración por aplastamiento (T1), siendo el tratamiento testigo menos eficiente cuyo resultado fue de 1262,75 g. Esto quizá se deba a que los animales castrados tienen una mejor conversión alimenticia que los animales que no han sido castrados, además con la aplicación de los tres métodos de castración se redujo notablemente las agresiones entre las unidades experimentales, mientras que en los animales que no fueron castrados, el nivel de agresión fue más evidente, ver (Gráfico 1-3).

Al respecto (Rosales, et al. 2018, p. 19), argumenta que no existe prueba anterior de interacción entre extirpación de espículas con puntos productivos, los resultados alcanzados en peso con la práctica iniciativa son comparables y mejores con estudios que relacionan el peso con procedimientos de castración, así (Apráez et al. 2011, p. 25) obtuvieron pesos de 1 283,21 g en cuyes que no fueron castrados y 1295,77 g en animales castrados en un ciclo de 16 semanas, dando superior el desempeño de los cuyes castrados. Lo mismo se ha reportado (Vega et al. 2012, p. 36) con similares cuyes y periodo de crianza usando castración química con tintura de yodo al 2 % intratesticular y alcanzaron pesos finales mayores a favor de los castrados 837,9 g frente a los enteros 738,4 g; sin embargo, los pesos mencionados son inferiores a los alcanzados en el presente estudio.

Tabla 1–3: Comportamiento productivo de los cuyes en la etapa crecimiento - engorde, aplicando tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal.

Variables	Tratamientos				Prob.	Sig.
	T0	T1	T2	T3		
Peso inicial (g)	334,00	400,67	385,42	384,33		-
Peso final (g)	1262,75 A	1364,92 a	1305,92 a	1362,17 a	0,307	ns
Ganancia de peso (g)	928,75 A	964,25 a	922,50 a	982,83 a	0,607	ns
Consumo forraje (g MS)	3118,17 B	3200,50 ab	3286,80 ab	3310,72 a	0,020	*
Consumo de concentrado (g.MS)	2565,23 A	2822,48 a	2568,08 a	2772,38 a	0,474	ns
Consumo total (g.MS)	5683,39 A	6022,98 a	5854,88 a	6083,09 a	0,322	ns
Conversión alimenticia	6,15 A	6,28 a	6,35 a	6,21 a	0,836	ns
Peso a la canal (g)	856,93 A	965,43 a	893,77 a	981,44 a	0,065	ns
Rendimiento a la canal (%)	67,81 B	70,26 ab	68,30 a	72,12 A	0,004	**
Mortalidad (No)	0,00	0,00	1,00	1,00		

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas. Prob. <0,01: existen diferencias altamente significativas.
 Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas. Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de TUKEY.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

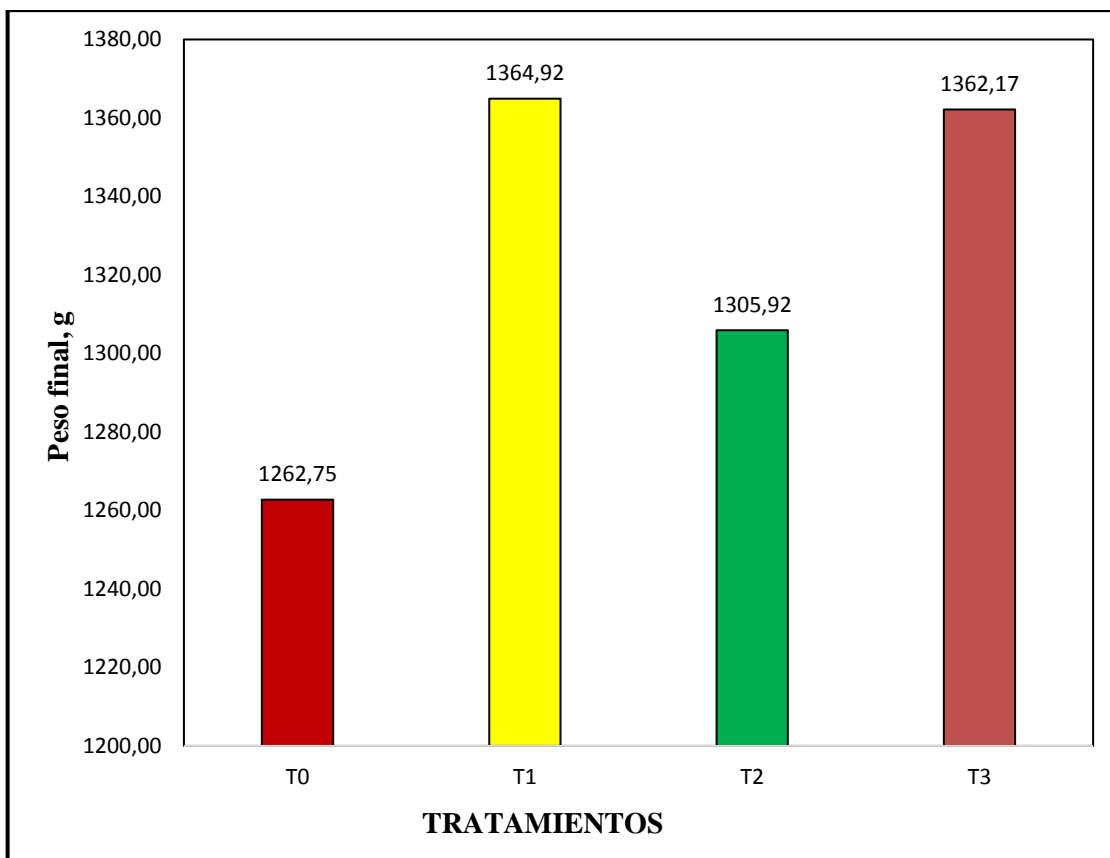


Gráfico 1-3: Peso final (g), en cuyes al someter a diferentes métodos de castración en la etapa crecimiento-engorde.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

3.1.3. *Ganancia de peso, g*

Los resultados experimentales para la ganancia de peso por efecto de diferentes métodos de castración durante la etapa de crecimiento engorde no presento diferencias significativas ($P > 0,05$ %) entre los tratamientos; permitiendo registrar una ganancia de peso de 982.83 g al realizar la extirpación de espículas (T3) valor que supera al resto de tratamientos, principalmente al utilizar un producto químico (alcohol yodado 2 %) para la castración (T2) con el cual se obtuvo 922,50 g. Cuando se somete a los animales a una extirpación de las espículas la manipulación es menos estresante comparado con los demás tratamientos en estudio haciendo que la recuperación en los animales espiculados sea más rápido que los otros dos métodos, por ende, se presume que, estos ejemplares obtendrán una mejor ganancia de peso. Ver (Gráfico 2-3).

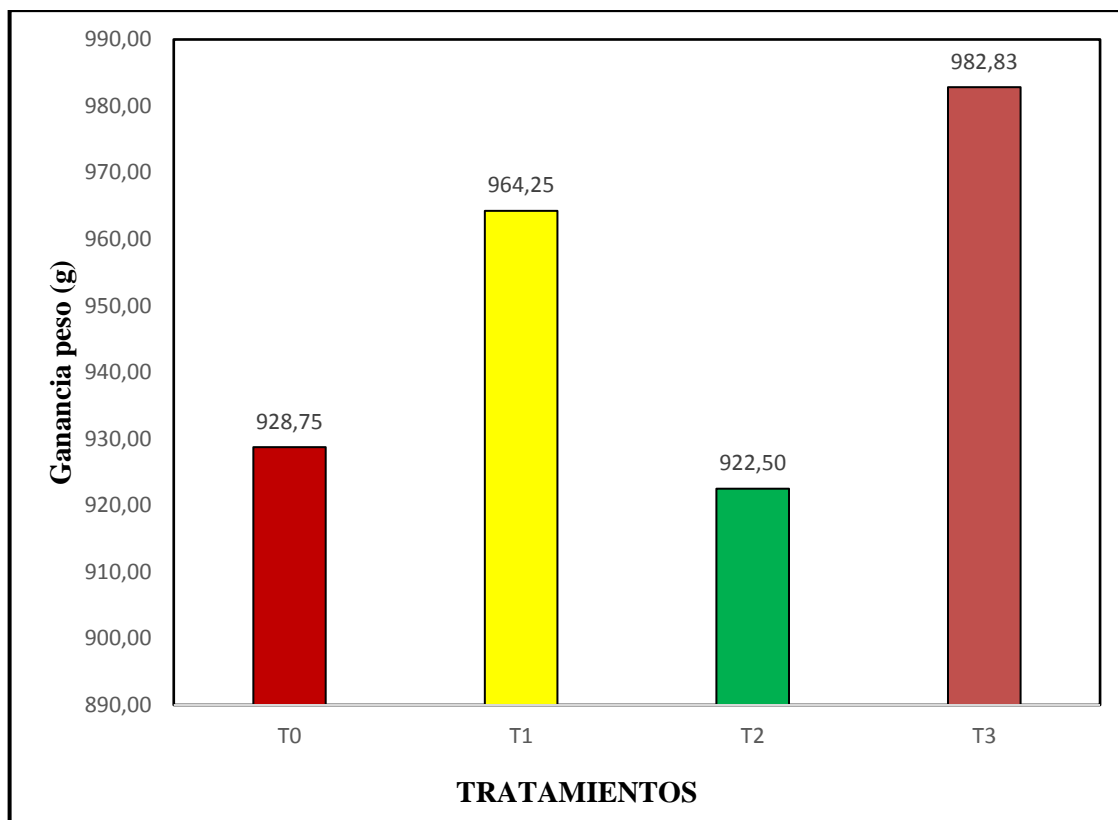


Gráfico 2-3: Ganancia de peso (g), en cuyes al someter a diferentes métodos de castración en la etapa crecimiento-engorde.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

Sobre el proceso de estudio (extirpación de espículas), de forma general los resultados obtenidos con respecto a la ganancia de peso siempre serán superiores frente a los animales que no sean castrados. Así lo afirma (Pilamunga, 2008, p. 27), los cuyes que no han sido castrados ganan un peso inferior con respecto a otros grupos de cuyes que fueron castrados, lo que evidencia que la presencia de testículos, incide en la ganancia de peso de los animales, ya que causa que sean agresivos e inhibe su normal crecimiento y desarrollo.

(Santillán, 2020, p. 18) menciona que investigaron los resultados de la castración química con alcohol yodado y ácido láctico sobre la ganancia de peso, agresividad y rendimiento a la carnal, los resultados demostraron una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres grupos bajo el tratamiento con alcohol yodado 2 % con una dosis de 0.1 ml y ácido láctico dosis de 0.1 ml. El grupo que sobresalió fue el de los cuyes machos inoculados con alcohol con una ganancia de peso total de 890 g, sin embargo, el grupo inoculado con ácido láctico logró una ganancia de peso acumulada de 810 g. De modo que se presenta una diferencia significativa entre los métodos de castración, salvo el tratamiento testigo (sin castrar).

Por otra parte, (Vega et al, 2012 p. 11), en una investigación donde utilizaron 24 cuyes cruzados Perú-Inti, de 25 a 35 días de edad y distribuidos en dos grupos: castrados con tintura de yodo 2 % (0.1mL/testículo) y no castrados, afirman que la ganancia de peso fue mayor en los animales castrados ($p < 0.05$), con pesos al beneficio de (837.9 g castrados vs 738.4 g enteros) y ganancias de peso diaria de (9.06 g castrados vs 6.94 g enteros), resultados que son inferiores a esta investigación donde se obtuvo ganancias de pesos de (938.0 g no castrados vs 983.67 g cuyes castrados), determinándose así que la ganancia de peso en los cuyes castrados fue superior a los cuyes no castrados, en términos de diferencia numérica más no estadística.

3.1.4. Consumo de forraje, g MS.

El consumo de forraje por efecto de diferentes métodos de castración refleja que existe diferencia significativa ($P < 0,05$) entre las unidades experimentales que fueron sometidos en la investigación. Favoreciendo al T3 (extirpación de las espículas) en la separación de medias según Tukey al 5%. Esto se debe a que al extirpar las espículas del glande el estrés causado es menor en comparación con la aplicación de los dos métodos y los animales consumen normalmente el forraje, ver (Gráfico 3-3).

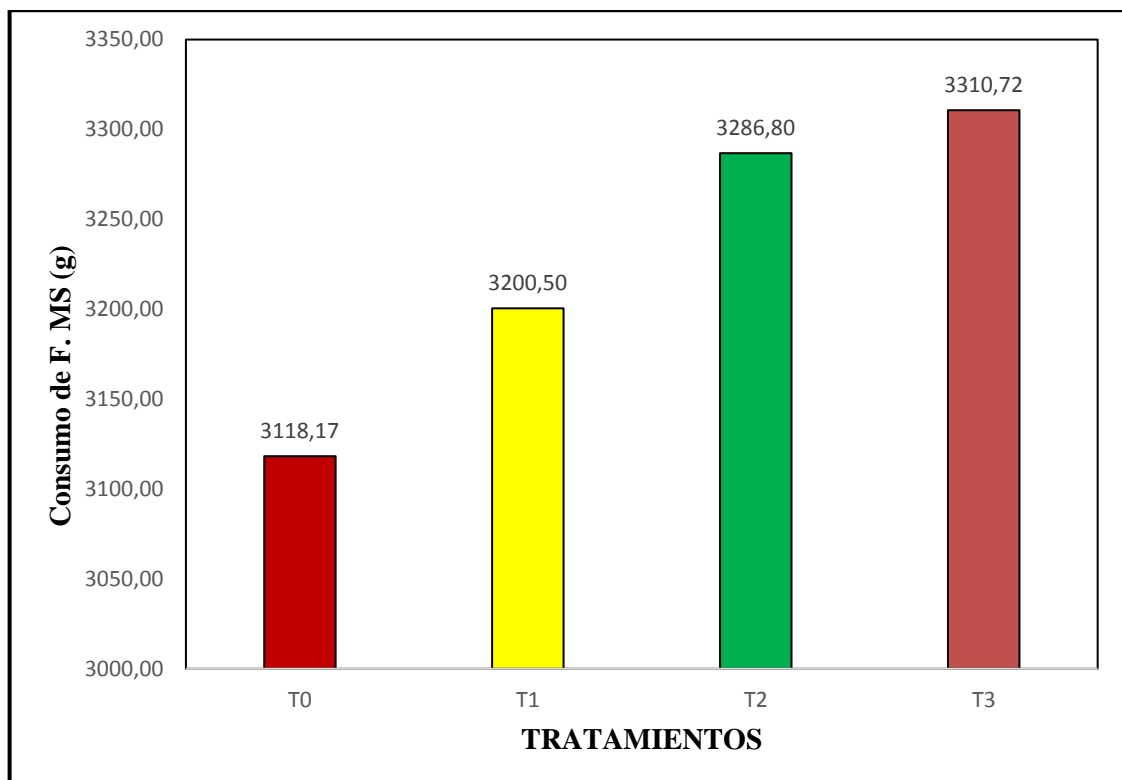


Gráfico 3-3: Consumo de forraje MS, (g), en cuyes al someter a diferentes métodos de castración en la etapa crecimiento-engorde.

(Pilamunga, 2008, p. 21) se utilizaron dos técnicas de castración (método quirúrgico y destrucción del testículo) ante un testigo (sin castrar), resultó un incremento de consumo de alimento en animales que fueron castrados. Por su parte (Hernández & Fernández 2002). Acotan que el consumo de forraje no se ve afectado ya que a diferencia de los animales castrados quirúrgicamente que, además de ser una técnica considerada invasiva y traumática, los animales recibieron cuidados postoperatorios durante aproximadamente una semana y fueron cuidados y complementados continuamente con cuidados adicionales durante el examen y la irrigación de la herida.

3.1.5. Consumo de concentrado, g MS

Al analizar el consumo de concentrado de los cuyes bajo el efecto de diferentes métodos de castración, no difieren estadísticamente ($P > 0,05$), entre las medias de los tratamientos, pero el mayor consumo de concentrado se evidencio en los cuyes que fueron castrados por el método de aplastamiento (2822,48 g) y el menor consumo de concentrado fue registrados por cuyes que no fueron castrados con un valor numérico de 2565,23 g. La similitud entre los resultados se debe a que las raciones alimenticias fueron homogéneas para todos los tratamientos en estudio ya que la dieta balanceada no fue objeto de estudio, se detalla en el (Gráfico 4-3).

Aún no se ha estudiado la edad de castración, pero es importante señalar que esta actividad se realiza a los 28 días de edad en tal virtud, (Hernández y Fernández 2002 p. 24), indica que el consumo de alimentos no se ve afectado, por lo que la castración durante 28-35 días dará como resultado una recuperación más rápida y menos estresante.

La alternativa de alimentar a los cuyes (Velapatiño, 2019 p. 32) exclusivamente con una ración balanceada, mejoro los rendimientos de carcasa a 70, 98%, pesos a la edad de sacrificio de 851,73 \pm 84,09g.

3.1.6. Consumo total, g MS

La variable consumo total de alimento g, MS no reporto diferencias significativas ($P > 0,05$), no obstante, los animales que fueron objeto de la extirpación de espículas registraron un consumo de 6083,09 gr de MS, siendo este, superior al consumo registrado por las unidades experimentales que no se sometieron a ningún método de castración (5683,39 g de MS). Este comportamiento posiblemente se deba al grado de agresividad que desarrollan los animales enteros y consecuentemente la intranquilidad es un factor predisponente que incrementa los niveles de cortisol (estrés), por ende, los parámetros que dependen del consumo de alimento serán desfavorables.

Al respecto (Ramos, 2019 p. 16) manifiesta que no existe un método que sobresalga en relación al otro. Cuando evaluó diferentes técnicas de castración en su investigación, no encontró ninguna diferencia significativa porque los valores eran promedios similares: Química (2.56 kg), Cirugía (2.56 kg) y control (2, 8 kg), la diferencia entre los métodos fue mínima.

3.1.7. *Conversión alimenticia*

La conversión alimenticia en cuyes por efecto de tres diferentes métodos de castración frente a un testigo no presento diferencias estadísticas ($P > 0,05$), sin embargo, existe una evidencia clara, que el parámetro en análisis favorece al tratamiento testigo (sin castrar) registrando así una C.A de 6,15 puntos, no obstante, el método que se pretende observar (extirpación de espículas) en esta investigación registra una C.A de 6,21 puntos, si bien es cierto este resultado no es favorable. Posiblemente esta diferencia radique en la interacción de otros factores que no están contemplados en esta investigación. Detallados en el (Gráfico 4-3).

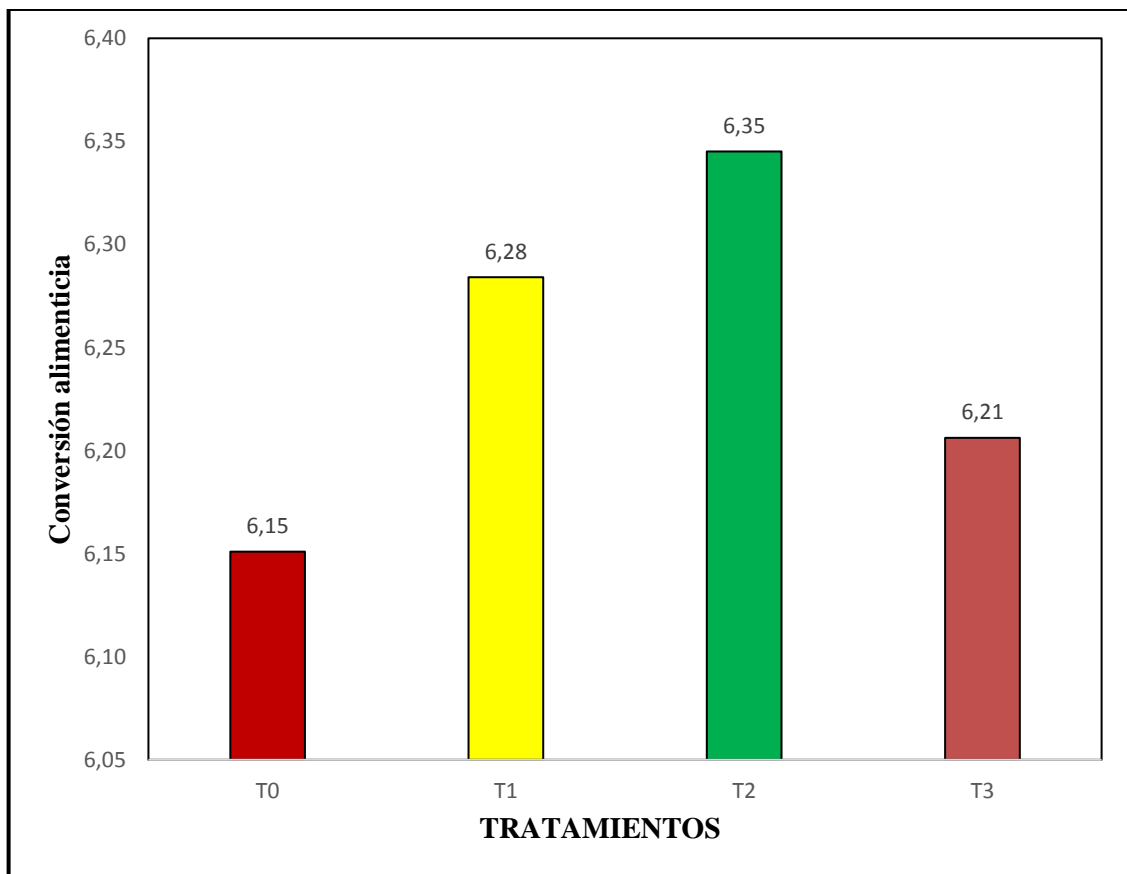


Gráfico 4-3: Conversión alimenticia, en cuyes al someter a diferentes métodos de castración en la etapa crecimiento-engorde.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

Según (Agurto, 2014 p. 19), indica que los cuyes castrados con químicos presentan una mejor conversión alimenticia en comparación con cuyes que no son castrados, a lo que se puede atribuir es que, los animales castrados se vuelven menos activos con un menor gasto de energía mejorando así su metabolismo basal y por ende la formación de tegumento muscular.

3.1.8. *Peso a la canal, g*

Los resultados experimentales con respecto a la variable peso a la canal de cuyes, sometidos a diferentes métodos de castración no presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$), a pesar de ello la extirpación de espículas reflejó un peso de 981,44 g, siendo este superior a los dos métodos de castración y al tratamiento testigo, que reveló el peso al canal más bajo (856,93 g) del estudio en cuestión. Ver (Gráfico 5-3).

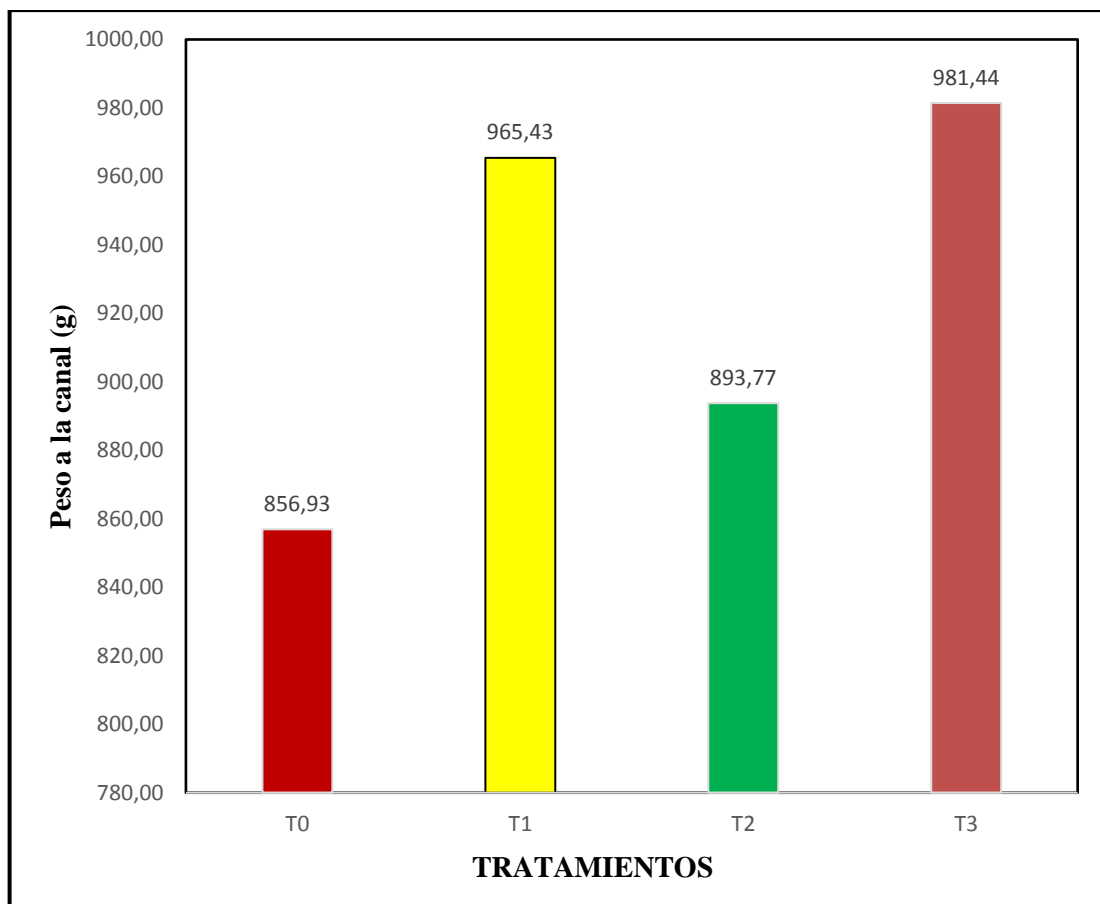


Gráfico 5-3: Peso a la canal (g). De los cuyes al someter a diferentes métodos de castración en la etapa crecimiento-engorde.

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

Al respecto, (Rosales, et al. 2018 p. 19) realizaron una investigación en cobayos, comparando dos métodos de castración frente a un testigo (sin castrar), determinando así el mejor peso a la canal en cuyes que fueron extirpados las espículas reportando un peso a la canal de 1083.89 g, mismo que es superior al de la presente investigación (981,44 g) con el mismo método en análisis, de acuerdo a los datos citados, esta diferencia se debe a que los pesos iniciales de nuestra investigación fueron más bajos (384,33 g).

3.1.9. Rendimiento a la canal %

Al analizar el rendimiento a la canal (%) de cuyes bajo el efecto de diferentes métodos de castración frente a un testigo se puede apreciar una diferencia altamente significativa ($P < 0,01$), entre las medias de los tratamientos, registrándose así el mejor rendimiento a la canal en cuyes que fueron objeto de la extirpación de espículas (72,12 %), mientras que el valor más bajo fue evidenciado por el tratamiento testigo (67,81 %). Está marcada diferencia entre las medias de los tratamientos es evidencia clara de que el mejor método de castración, es mediante la extirpación de espículas, seguramente porque se disminuye la hiperactividad en los animales, así como también el grado de estrés que causan otros métodos y por ende se maximiza los índices productivos, se rotula en el (Gráfico 6-3).

Según algunos estudios de (Rosales, et al., 2018, p. 5), esta parece ser una técnica que implica poca manipulación de animales para reducir el estrés. Además, la agresión del animal se reduce significativamente, dando como resultado una canal limpia (Cornelio., et al. 2017, p.11).

Así lo corrobora (Rosales, et al. 2018, p. 18), quienes en su experimento expusieron un rendimiento a la canal de 70,82 % en cobayos, que fueron extirpados las espículas del glande, por lo tanto, los resultados de nuestra investigación son equiparables e incluso superiores. Sin embargo, esta pequeña diferencia puede deberse a la influencia de otros factores tales como alimentación, ambiente, peso inicial, edad en que faeno, etc., mismos que no son contemplados en la investigación.

Las ventajas de la castración son más consistentes para el rendimiento y presentación de la canal. Esto último se explica porque los castrados no presentan heridas ni cicatrices, y su canal esta mejor conformada. Adicionalmente, las pruebas de degustación, principalmente sabor y textura de la carne confieren mayor calidad a las canales de los castrados, (Shiroma, et al, 2008).

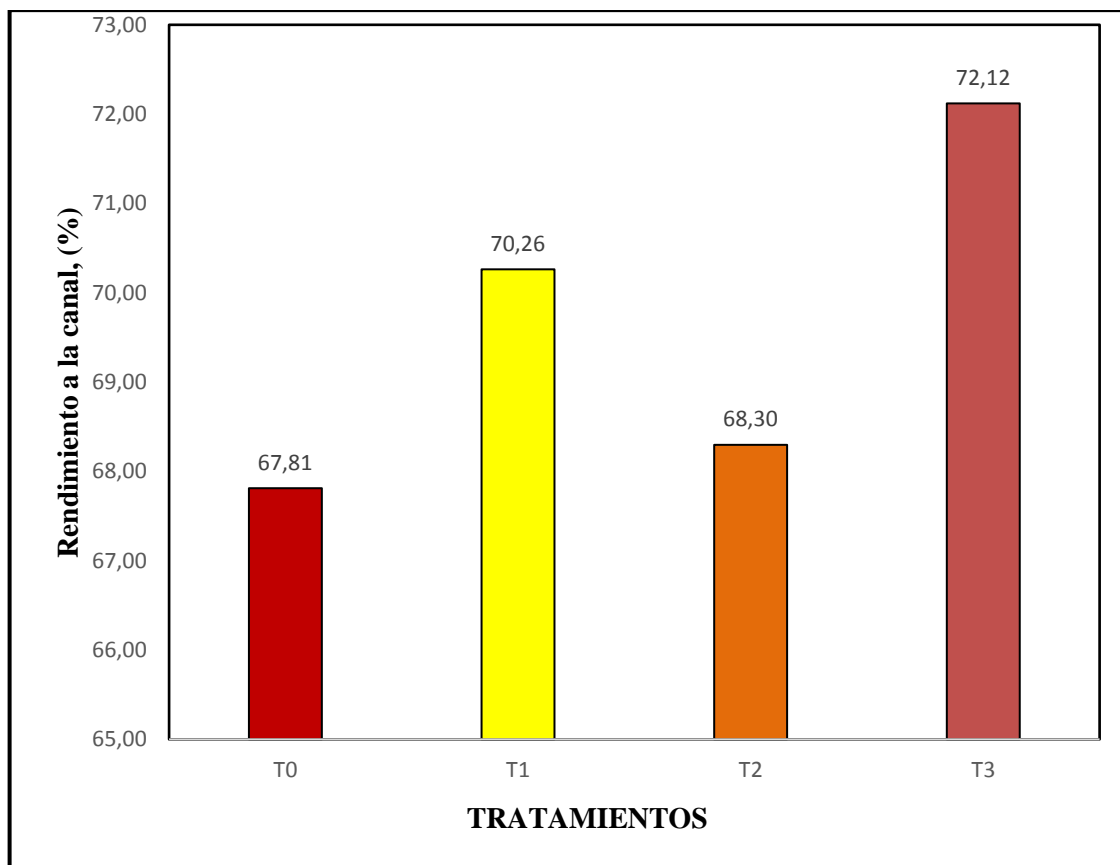


Gráfico 6-3: Rendimiento a la canal (g), en cuyes al someter a diferentes métodos de castración en la etapa crecimiento-engorde.

Realizado por: Villarroel, Ariana 2021.

3.1.10. Mortalidad (N°)

Se Registro la mortalidad de una unidad experimental en ejemplares que fueron castrados mediante el método químico (T2) y una por extirpación de espículas (T3). El posible argumento se basa en la interacción de otros factores de carácter genético y ambiental, mismos que no son tomados en cuenta en la presente investigación.

3.2. Análisis del valor nutritivo

Para determinar el valor nutritivo de la carne del cuy por efecto de diferentes métodos de castración, se realizó un análisis físico, químico y organoléptico en el laboratorio SAQMIC, se utilizó 200 g para cada muestra (servicios analíticos Químicos y Microbiológicos), mismos que se detallan en la (Tabla 2-3).

Tabla 2–3: Análisis Bromatológico de la carne de cuy.

Determinaciones	Unidades	TO	T1	T2	T3
Proteína	%	19,81	21,40	21,98	22,93
Grasa	%	2,74	3,04	3,18	3,20
Ceniza	%	1,14	2,96	3,67	4,95
Humedad	%	75,24	71,04	69,42	68,03
Hierro	mg / 100 g	1,90	1,94	2,27	2,21
Calcio	mg / 100 g	29,00	31,01	31,00	32,00
Fósforo	mg / 100 g	29,00	30,06	32,00	30,00

Reportado: (TO) INIA, 2008 (recuperado 2019).

Reportado por: (Análisis Bromatológico). LAB SAQMIC, 2021.

3.2.1. Proteína, Grasa y Cenizas

De acuerdo a los reportes de laboratorio, los niveles de proteína, Grasa y ceniza de la carne de cuyes castrados se encuentran por encima de los estándares (tratamiento testigo), de la misma forma se aprecia que el tratamiento por desespículación registra una mayor concentración de proteína, grasa y cenizas (22,93 %, 3,20 %, 4,95% respectivamente) en relación a los cuyes castrados por aplastamiento y tintura de yodo.

En virtud de lo expuesto (Aceijas, 2014, p. 9-11) reporta valores inferiores a los de la presente investigación siendo estos los siguientes; 19,49 % de proteína, 2,74 % de grasa, y el 1,14% de cenizas. Posiblemente esta diferencia está marcada por el tipo de suplemento alimenticio utilizado, mismo que no fue objeto de análisis para el estudio en cuestión.

3.2.2. Humedad

El contenido de humedad registrado por los 3 métodos de castración fue de 71,04 %, 69,42 % y 68,03 % para el tratamiento por aplastamiento, método químico y desespículación, respectivamente. Estos valores son inferiores a los registrados por el tratamiento testigo (75,24%).

(Aceijas, 2014, p. 12), en su tesis determino que el contenido de humedad promedio en la carne de cuy, fue de 74.64 %, valores que fueron de 75.24 y 74.03 %, para jóvenes y adultos,

respectivamente; siendo más uniforme en los animales tiernos que en los de mayor edad. Como en otras especies la carne del cuy joven es más suave y jugosa, que la de los cuyes de mayor edad. Y contrariamente, la menor cantidad de humedad concentró más el aporte de nutrientes, dándole mayor textura, lo que se aprecia en la carne de cuy mejorado de la categoría adulto.

3.2.3. Calcio y Fosforo

En cuanto al contenido de Calcio y fosforo (32 mg/100g, y 30 mg/100g respectivamente), estos son superiores a los establecidos por el tratamiento testigo (29 mg/100g. de Ca y 29 mg/100g, de P). Al analizar los múltiples beneficios de la castración es permisible y factible asegurar una mayor deposición de minerales en la carne haciendo que la calidad de las canales provenientes de cuyes castrados sea de mayor calidad en cuanto al contenido de micro y macro nutrientes (Aceijas, 2014, p. 12).

3.3. Beneficio costo (\$)

Como se observa en la (Tabla 3-3), de acuerdo al indicador beneficio costo, se obtuvo una respuesta económica favorable para la castración por aplastamiento, así como también para la extirpación de espículas; deduciéndose que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad de \$0,20 centavos para ambos métodos. Dicho valor de B/C es superior a los registrados por los otros dos métodos (Testigo, y método químico), reflejándose así un B/C 1,12 y 1,11 respectivamente.

En base a los resultados reflejados es deducible y aceptable utilizar la castración por aplastamiento de testículos, así como también el método de extirpación de espículas, obteniendo así una rentabilidad económica favorable y recomendable para nuestros sistemas de producción.

Tabla 3–3: Análisis económico de los cuyes en la etapa crecimiento - engorde, aplicando tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal.

Detalle	Unidad	TRATAMIENTOS.				Total, Costos
		T0	T1	T2	T3	
Cuyes	1	27	27	27	27	108
Alcohol yodado	2			2,15		2,15
Insumos Varios	3	5,86	7,11	5,38	6,38	24,73
Forraje	4	5,41	5,55	5,23	5,26	21,45
Balanceado	5	17,70	19,48	16,24	17,54	70,95
Mano de Obra	6	32,28	32,28	29,59	29,59	123,75
TOTAL, EGRESOS		88,25	91,42	85,59	85,77	351,03
Venta de Carne	7	89,98	101,37	86,03	94,46	371,84
Venta de Abono	8	8,58	8,58	8,58	8,58	34,34
TOTAL, INGRESOS		98,56	109,95	94,61	103,05	406,17
B/C		1,12	1,20	1,11	1,20	

1: Costo de cuyes \$2,25	5: Costo de kilo de concentrado en kg. \$ 0,58
2: Alcohol yodado 2% \$2,15	6: Costo de mano de obra \$1,38 por hora (90 horas)
3: Insumos Varios \$24,73 (Vitaminas, desparasitantes, cipermetrina, tamo de arroz).	7: Venta Kg de carne \$8,75.
4: Costo de kilo de alfalfa en kg. M.S \$ 0,14	8: Venta Fnd. de abono/tratamiento \$ 2,75

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

CONCLUSIONES

- La extirpación de las espículas influyo positivamente sobre los parámetros productivos, de esta manera en cuanto a los tratamientos se pudo registrar un peso final de 1362,17 g; una ganancia de peso de 982,83 g y una conversión alimenticia de 6,21 puntos, siendo este el más eficiente, entre los tres métodos de castración.
- Al realizar una breve comparativa entre animales castrados y sin castrar (Testigo) se observan resultados favorables, registrándose así el mejor: peso final, ganancia de peso, peso a la canal y rendimiento a la canal en los animales castrados.
- Con respecto a la calidad nutricional de la canal, al término de la investigación se determinó que al utilizar la desespiculacion como un método de castración, favorece una mayor deposición de proteína, grasa y minerales, atribuyéndose de esta forma a una carne más jugosa y de alta calidad nutricional.
- El contenido de hierro (Fe), calcio (Ca) y Fosforo (P) no se ven afectados independientemente de los métodos utilizados, sin embargo, al realizar la castración por extirpación de espículas se observó un mejor contenido de Hierro y calcio.
- Económicamente, la castración por aplastamiento y la desespiculacion reflejaron el mejor indicador beneficio costo (1,20), deduciéndose así que por cada dólar invertido existe una rentabilidad de \$0,20 ctvs.

RECOMENDACIONES

- Utilizar la desespículación como un método de castración alternativo en cuyes ya que además de reducir los niveles de agresividad en los semovientes, favorece numéricamente a un mayor peso a la canal y a un mejor porcentaje en el rendimiento a la canal en comparación a otros métodos establecidos.
- Evaluar el porcentaje de fertilidad en machos castrados por desespículación frente a un tratamiento testigo (sin castrar).
- Evaluar la extirpación de espículas en cuyes considerando diferentes edades para la castración y evaluar simultáneamente el uso de un concentrado que mejore los parámetros productivos en cuyes castrados.
- Al determinarse el mejor indicador beneficio/costo, se recomienda utilizar la extirpación de espículas como método alternativo para castrar ya que los costos de producción son bajos.

BIBLIOGRAFÍA

AGURTO, Julio. Efecto de la castración química con alcohol y con ácido láctico sobre la disminución de la agresividad sexual, ganancia de peso y rendimiento en la carcasa en cavia porcellus. [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Trujillo-Perú. pp. 32 [Consulta: 2021-02-18]. Disponible en: [https:// library.unc.edu.pe/document/rz39d9ez-castracion-quimica-lactico-disminucion-agresividad-ganancia-rendimiento-porcellus.html](https://library.unc.edu.pe/document/rz39d9ez-castracion-quimica-lactico-disminucion-agresividad-ganancia-rendimiento-porcellus.html)

ACEIJAS, Luis. Efecto Del Tipo De Alimento Y Sexo Sobre El Comportamiento Productivo, Características De La Carcasa Y Calidad De La Carne Del Cuy (*Cavia Porcellus*) En La Provincia De Cajamarca [En línea] (Doctorado). Universidad Nacional De Cajamarca, Escuela De Postgrado. Cajamarca-Perú. 2014. Pp. 128-136. [Consulta: 2021-06-07]. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1953/TESIS%20DOCTORAL%20ACEIJAS%20PAJARES%20LUIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ALBA, Edison. Evaluación de cuatro niveles de amaranto (*Amaranthus caudatus* L) como suplemento alimenticio para la crianza de dos tipos de cuyes (*Cavia Porcellus*) castrados en la parroquia San Pablo del Lago-Imbabura. [En línea] (Tesis). Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibarra, Ecuador. 2012. pp. 32. [Consulta el:2021-03-27]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2680/2/03%20AGP%20156%20Tesis.pdf>.

ALMEIDA, Andrés. Influencia de las espículas peneanas del cobayo sobre el comportamiento sexual, valoración espermática y fertilidad del macho. [En línea] (Titulo de magister). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cuenca-Ecuador. 2016. pp. 29-34 [Consulta: 2021-05-28.] Disponible en: [https:// dspace. ucu enca.edu.ec/bitstream/123456789/24954/1/tesis.pdf](https://dspace.ucu.edu.ec/bitstream/123456789/24954/1/tesis.pdf).

APRÁEZ, José; et. al. "Efecto del sexo y de la castración productivo y de la calidad de la canal en cuyes (*Cavia porcellus*). Vet zootec [En línea]. 2011 (Cuba) volumen 5 (1), pp 21-25. [Consulta: 2021-07-30]. Disponible en: <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v5n1a02.pdf>

ATAUCUSI, Saturnino. *Manejo técnico de la crianza de cuyes.*[En línea]. Perú : Cáritas del Perú, 2015. pág. 23. [Consulta: 2021-03-27]. Disponible en: <http://draapurimac.gob.pe/sites/default/files/revistas/MANUAL%20CUY%20PDF.pdf>

AUCAPIÑA, Cristian & MARÍN, Ángel. Efecto de la extirpación de las espículas del glande del cuy como técnica de esterilización reproductiva y su influencia en agresividad y ganancia de peso comparada con un método química (alcohol yodado 2%). [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cuenca-Ecuador. 2016. pp. 19-20. [Consulta: 2021-05-23.]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24782/3/1.TESIS%20CUYES.pdf>.

BAUTISTA, Dayana. Reversión tras la inmuoesterilización en ovino, cuy y conejo. [En línea] (Proyecto de investigación). Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga-Ecuador. 2017. pp. 9-13. [Consulta: 2021-01-02.]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7204/1/PC-000058.pdf>.

BAUTISTA, Sirley. Evaluación de tres técnicas de castración en cuyes (*cavia porcellus*) y su influencia en el comportamiento y productividad. [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil-Ecuador. 2018. pp. 14-19. [Citado el: 2021-02-27]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/re dug/32844/1/2018-%20304%20Bautista%20Deleg%20Sirley%20Veronica.pdf>.

CASTRO, Hever. *Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural.* [En línea]. USA: Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University. 2002. [Consulta: 2021-02-18]. Disponible en: <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>.

CHAUCA DE ZALDÍVAR, Lilia. *Producción de cuyes (cavia porcellus).*[En línea] 138. Roma : Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1997. pág. 2. ISBN 02-5-304033-5. [Consulta: 2021-04-26]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/w6562s00.htm>

CORNELIO, A; et. al. "Extirpación de las espículas del pene de cuy (*Cavia porcellus*) y su efecto sobre la ganancia de peso y agresividad". Revista de producción animal [En línea]. 2018

(Ecuador) volumen 30 (1), pp 12-20. [Consulta: 2021-09-30]. ISSN 2224-7920 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202018000100007

CORNELIO, A; et. al. " Niveles de testosterona total en cuyes (*Cavia porcellus*) extirpados las espículas peneanas, castrados químicamente y enteros y relación con tamaño testicular y vesícula seminal". Red-Vet. [En línea]. 2017 (Málaga, España) volumen 18 (12), pp 1-2. [Consulta: 2021-08-30]. ISSN 1695-7504 Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63654640042.pdf>

Estación agrometeorológica ESPOCH. *Anuario climatológico*. Riobamba: 2020.

GUERRA, César. *Manual Técnico de crianza de cuyes*. [En línea] Cajamarca : Cedepas norte, 2009. págs. 4-23. [Consulta: 2021-04-30]. Disponible en: https://www.cedepas.org.pe/sites/default/files/manual_tecnico_de_crianza_de_cuyes.pdf

HERNÁNDEZ, Alejandro; & FERNÁNDEZ, Lisette. "Castración: Una alternativa que facilita el manejo de los cuyes en ceba". Revista Asociación Cubana de Producción Animal. [En línea], 2002, (La Habana-Cuba) Vol. 3, pp, 19-20. [Consulta: 15 de junio 2021]. Disponible en: <http://www.actaf.co.cu/revistas/Revista%20ACPA/2002/REVISTA%2003/09%20CASTRACION.pdf>.

HIGAONNA, Rosa. *Tecnificación de la crianza de cuyes para el mercado nacional*. [En línea]. Perú: Instituto Nacional de Innovación Agraria. 2006. pp. 11. [Consulta: 2021-05-17]. Disponible en: <https://www.somoscuyperu.com/2019/06/tecnificacion-de-la-crianza-de-cuyes.html>

INIA. *Carne de cuy: estas son las bondades nutricionales de este alimento ancestral* [blog]. Lima: Andina Agencia Peruana de Noticias, 2008, recuperado 26 de junio 2019. [Consulta: 2021-05-27]. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-carne-cuy-estas-son-las-bondades-nutricionales-este-alimento-ancestral-756728.aspx>

LOJA, María & ILLESCAS, Johanna. Efecto de la testosterona sobre el desarrollo de las espículas peneanas en cobayos y su influencia en la fertilidad. [En línea]. (Tesis de Pregrado) Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cuenca-Ecuador. 2018. pp. 26-29. [Consulta: 2021-06-25]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30626/3/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>

LÓPEZ, Wilian. Inmunocastración en cuyes (*Cavia porcellus*) a diferentes dosis y edades en la parroquia, Cristóbal Colón, cantón Montúfar, provincia del Carchi. [En línea] (Tesis de grado) Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Escuela de desarrollo Integral Agropecuario. Tulcan-Ecuador. 2014. pp. 22 [Consulta:2021-03-09].

MAGAP. *Manual de crianza y de producción de cuy con estándares de calidad.* [En línea]. Ecuador, 2014. pp. 14. [Consulta: 2021-03-28]. Disponible en: <https://docplayer.es/426073-Manual-de-crianza-y-produccion-de-cuyes-con-estandares-de-calidad.html>.

MÁRQUEZ, N; et. al. "Descripción Anatómica del Glándulo del Cuy (*Cavia porcellus*) Raza Perú". Instituto Nacional de Innovación Agraria. [En línea], 2008, (Lima, Perú), pp. 1-2. [Consulta: 2021-01-28]. Disponible en: https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/415/3/10-Descripci%c3%b3n_Ana_t% c3 %b3mica _del_Glándulo _del_Cuy.pdf.

MÁRQUEZ, Nattaly; et. al. "Estudio anatómico del glándulo del cuy (*Cavia porcellus*) de la raza Perú". Revista de investigaciones veterinarias del Perú. [En línea], 2019, (Perú), Volumen 30 (3), pp. 995-1002. [Consulta: 2021-04-09]. ISSN 1609-9117. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000300001&script=sci_arttext

MARTINEZ, Carmen. Evaluación de la espiculectomía peneana en cobayos (*cavia porcellus*) como método de castración ancestral en el cantón saquisilí barrio la libertad. [En línea]. (Tesis de Pregrado) Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga-Ecuador. 2020. pp. 21 [Consulta: 2021-07-02]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6745/1/PC-000905.pdf>.

SHIROMA, Luciana; et. al. 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. [En línea], (Perú), pp. 2-10. [Consulta: 2021-03-18]. Disponible en: <https://1library.co/document/zker5eez-efecto-castracion-alcohol-yodado-crecimiento-rendimiento-cavia-porcellus.html>

NOROÑA, Veronica Efecto de la testosterona sobre el desarrollo de las espículas peneanas en cobayos (*cavia porcellus*) destinados para reproductores. [En línea]. (Tesis de Pregrado)

Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga-Ecuador. 2020. pp. 13-14. [Consulta: 2021-07-25]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6757/1/PC-000908.pdf>

PILAMUNGA, Martina. Influencia de la luna en la castración de cuyes machos partiendo de la cultura Andina, en la comunidad indígena San Guisel Alto, de la parroquia Columbe, cantón Colta, provincia de Chimborazo [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Nacional de Loja, Carrera de Ingeniería en Administración y producción Agropecuaria. Loja-Ecuador. 2008. pp. 27-28.[Consulta: 2021-02-09]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/5868/1/PILAMUNGA%20GUALAN%20MARTINA.pdf>.

RAMOS, Andrea. Evaluación de la edad y métodos de castración a través de parámetros productivos en cuyes machos del Centro Experimental Uyumbicho. [En línea] (Tesis de titulación). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Quito-Ecuador. 2019. pp 10. [Consulta: 2021-07-10]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19036/1/T-UCE-0014-MVE-060.pdf>

RICO, Elizabeth; & RIVAS, Claudia. *Manual sobre el manejo de cuyes.* [En línea] Benson Agriculture and Food Institute UT, EE.UU, 2003. [Consulta: 2021-04-07] Disponible en: http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/manual_manejo_cuyes-1.pdf.

ROSALES, Cornelio; et al. "Estudio anatómico del glándula del cuy (*Cavia porcellus*) de la raza Perú". Revista electrónica de veterinaria. [En línea], 2018, (Ecuador), Volumen 19 (4), pp.1-6. [Consulta: 2021-05-09]. ISSN 1695-7504. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30560/1/documento.pdf>

SAQMIC. Servicios Analíticos químicos y microbiológicos. 2021. Riobamba-Ecuador.

SANTILLAN, Litman. Efecto de la castración química en el rendimiento y calidad de carcasa del cuy (*Cavia porcellus*). [En línea] (Tesis de pregrado) Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología, Chachapoyas –Perú, 2020. pp. 20-40. [Consultado: 2021-06-09]. Disponible en: <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/2064/Santillan%20Mendoza%20Litman%20Keler.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SOFFE, Steffany. Comparación del efecto de la castración química mediante tintura de yodo vs ácido láctico sobre indicadores de perfil metabólico y parámetros zootécnicos en cavia porcellus en la provincia de Imbabura. [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad de las Américas, Facultad de Ciencias de la Salud. Quito-Ecuador. 2018. pp.15. [Consulta: 2021-02-21]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9979/6/UDLA-EC-TMVZ-2018-55.pdf>

SOLORZANO, Juan Diego. *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. [En línea]. Lima-Perú: Macro EIRL, 2014. pág. 18. SBN N° 978-612-304-242-4. [Consulta: 2021-04-28]. Disponible en: https://ebooks.arnoa.com/media/eb_0104/samples/9786123042424cap1-05.pdf.

VÁQUEZ, Bélgica; & Del Sol, Mariano. "Estudio morfológico de la próstata y glándulas vesiculares del cobayo (*cavia porcellus*)". Scielo [En línea], 2010 (Chile) Vol. 28 (4), pp 1301-1307. [Consulta: 2021-06-13]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorp/v28n4/art50.pdf>.

VEGA, Mario; et al. Efecto de la castración química en el comportamiento productivo y conductual del Cuy. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú [En línea], 2012, (Perú) volumen 23 (1), pp. 2-7. [Consulta: 2021-03-21] Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000100006

VELAPATIÑO, Stephanie. Efecto de la dosis de un inmuoesterilizador en cuyes machos destetados sobre el incremento de peso y rendimiento a la carcasa Huancayo-2017. [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Peruana de los Andes, Facultad de Ciencias de la Salud, Huancayo-Perú. 2019. pp 22-27. [Citado el: 2021-01-27]. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/1417/TESIS%20FINAL%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

XICOHTENCATL, Pascual; et al. "Parámetros productivos de cuyes (*cavia porcellus*) del crecimiento al sacrificio en Nayarik-México". Abanico Veterinario [En línea], 2013, (Jalisco-México), volumen 3 (1), pp. 36-43. [Consulta: 2021-04-01]. ISSN 2007-4204. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2013/av131e.pdf>

ANEXOS

ANEXO A: Análisis bromatológico de la carne del cuy (T1)

 Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos			
EXAMEN BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS			
CLIENTE: Srta. Ariana Villaruel			CODIGO: 152-21
TIPO DE MUESTRA: Carne de Cuy			
FECHA DE RECEPCIÓN: 11 de marzo del 2021			
FECHA DE MUESTREO: 11 de marzo del 2021			
EXAMEN FISICO			
COLOR: Característico			
OLOR: Característico			
ASPECTO: Normal, libre de material extraño			
DETERMINACIONES	UNIDADES	MÉTODO DE ANÁLISIS	RESULTADO
Proteína	%	INEN 781	21.4
Grasa	%	INEN 523	3.04
Ceniza	%	INEN 401	2.96
Humedad	%	INEN 1235	71.04
Hierro	mg / 100 g	-	1.94
Calcio	mg / 100 g	-	31.01
Fosforo	mg / 100 g	-	30.06
RESPONSABLE:			
			
Dra. Gina Álvarez R.			
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.			
*La muestra es receptada en laboratorio.			
Contáctanos: 0998580374-032924322 Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador			

Reportado por: SAQMIC, 2021.

ANEXO B: Análisis bromatológico de la carne del cuy (T2).



EXAMEN BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 153-21

CLIENTE: Srta. Ariana Villaruel
TIPO DE MUESTRA: Carne de Cuy
FECHA DE RECEPCIÓN: 11 de marzo del 2021
FECHA DE MUESTREO: 11 de marzo del 2021
EXAMEN FISICO
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ASPECTO: Normal, libre de material extraño

DETERMINACIONES	UNIDADES	MÉTODO DE ANÁLISIS	RESULTADO
Proteína	%	INEN 781	21.96
Grasa	%	INEN 523	3.18
Ceniza	%	INEN 401	3.67
Humedad	%	INEN 1235	69.42
Hierro	mg / 100 g	-	2.27
Calcio	mg / 100 g	-	31.00
Fosforo	mg / 100 g	-	32.00

RESPONSABLE:

Dra. Gina Álvarez R.



El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

*La muestra es receptada en laboratorio.

Contáctanos: 0998580374-032924322
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Riobamba – Ecuador

ANEXO C: Análisis bromatológico de la carne del cuy (T3).



EXAMEN BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 154-21

CLIENTE: Srta. Ariana Villaruel
TIPO DE MUESTRA: Carne de Cuy
FECHA DE RECEPCIÓN: 11 de marzo del 2021
FECHA DE MUESTREO: 11 de marzo del 2021
EXAMEN FISICO
COLOR: Característico
OLOR: Característico
ASPECTO: Normal, libre de material extraño

DETERMINACIONES	UNIDADES	MÉTODO DE ANÁLISIS	RESULTADO
Proteína	%	INEN 781	22.93
Grasa	%	INEN 523	3.20
Ceniza	%	INEN 401	4.95
Humedad	%	INEN 1235	68.03
Hierro	mg / 100 g	-	2.21
Calcio	mg / 100 g	-	32.00
Fosforo	mg / 100 g	-	30.00

RESPONSABLE:

Dra. Gina Álvarez R.



El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

*La muestra es receptada en laboratorio.

Contáctanos: 0998380374-032924322
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes
Riobamba – Ecuador

Anexo D: Peso final (g), en cuyes en la aplicación de tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal durante la etapa de crecimiento-engorde.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Trat	Repet.					
	I	II	III	IV	V	VI
T0	1332,00	1228,50	1354,50	1198,50	1115,50	1347,50
T1	1284,50	1198,00	1405,50	1380,00	1491,00	1430,50
T2	1415,50	1125,50	1283,00	1195,00	1376,00	1440,50
T3	1443,50	1467,50	1317,00	1220,00	1351,00	1374,00

ANALISIS DE VARIANZA

F. Var.	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	23	267674,16				
Trat	3	43256,53	14418,84	1,29	0,3067	ns
Error	20	224417,63	11220,88			
CV %			8,00			
Media			1323,94			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY 5%

Trat	Media	Grupo
T0	1262,75	a
T1	1364,92	a
T2	1305,92	a
T3	1362,17	a

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

ANEXO E: Ganancia de peso (g), en cuyes en la aplicación de tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal durante la etapa de crecimiento-engorde.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Trat	Repet.					
	I	II	III	IV	V	VI
T0	987,50	957,00	930,00	855,50	797,50	1045,00
T1	868,50	803,50	1011,00	963,00	1094,00	1045,50
T2	997,00	826,50	914,00	842,00	965,50	990,00
T3	1079,50	1063,00	937,00	882,50	937,00	998,00

ANALISIS DE VARIANZA

F. Var.	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	23	173912,33				
Trat	3	14929,25	4976,42	0,63	0,61	ns
Error	20	158983,08	7949,15			
CV %			9,39			
Media			949,58			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY 5%

Trat	Media	Grupo
T0	928,75	a
T1	964,25	a
T2	922,50	a
T3	982,83	a

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

ANEXO F: Consumo de forraje. MS (g), en cuyes en la aplicación de tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal durante la etapa de crecimiento-engorde.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Trat	Repet.					
	I	II	III	IV	V	VI
T0	3233,00	3142,10	3183,40	2809,90	3214,00	3126,60
T1	3185,80	3204,50	3190,40	3024,50	3280,80	3317,00
T2	3327,40	3173,70	3223,50	3413,70	3332,40	3250,10
T3	3382,10	3327,60	3327,10	3235,90	3285,40	3306,20

ANALISIS DE VARIANZA

F. Var.	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	23	362201,78				
Trat	3	138688,34	46229,45	4,14	0,0196	*
Error	20	223513,44	11175,67			
CV %			3,27			
Media			3229,05			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY 5%

Trat	Media	Grupo
T0	3118,17	b
T1	3200,50	ab
T2	3286,80	ab
T3	3310,72	a

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

ANEXO G: Consumo de concentrado MS (g), en cuyes en la aplicación de tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal durante la etapa de crecimiento-engorde.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Trat	Repet.					
	I	II	III	IV	V	VI
T0	2736,00	2361,60	2890,80	2502,90	2215,35	2684,70
T1	2502,45	2431,35	2873,25	2895,30	3225,60	3006,90
T2	3090,15	1619,55	2601,00	2394,90	2667,60	3035,25
T3	3008,25	3115,80	2808,45	2574,90	2560,95	2565,90

ANALISIS DE VARIANZA

F. Var.	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	23	2836794,52				
Trat	3	327097,00	109032,33	0,87	0,47355	ns
Error	20	2509697,52	125484,88			
CV %			13,21			
Media			2682,04			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY 5%

Trat	Media	Grupo
T0	2565,23	a
T1	2822,48	a
T2	2568,08	a
T3	2772,38	a

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

ANEXO H: Consumo total MS (g), en cuyes en la aplicación de tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal durante la etapa de crecimiento-engorde.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Trat	Repet.					
	I	II	III	IV	V	VI
T0	5969,00	5503,70	6074,20	5312,80	5429,35	5811,30
T1	5688,25	5635,85	6063,65	5919,80	6506,40	6323,90
T2	6417,55	4793,25	5824,50	5808,60	6000,00	6285,35
T3	6390,35	6443,40	6135,55	5810,80	5846,35	5872,10

ANALISIS DE VARIANZA

F. Var.	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	23	3720720,19				
Trat	3	582656,90	194218,97	1,24	0,32	ns
Error	20	3138063,29	156903,16			
CV %			6,70			
Media			5911,08			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY 5%

Trat	Media	Grupo
T0	5683,39	a
T1	6022,98	a
T2	5854,88	a
T3	6083,09	a

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

ANEXO I: Conversión alimenticia, en cuyes en la aplicación de tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal durante la etapa de crecimiento-engorde.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Trat	Repet.					
	I	II	III	IV	V	VI
T0	6,04	5,75	6,53	6,21	6,81	5,56
T1	6,55	7,01	6,00	6,15	5,95	6,05
T2	6,44	5,80	6,37	6,90	6,21	6,35
T3	5,92	6,06	6,55	6,58	6,24	5,88

ANALISIS DE VARIANZA

F. Var.	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	23	3,20				
Trat	3	0,13	0,04	0,29	0,84	ns
Error	20	3,07	0,15			
CV %			6,27			
Media			6,25			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY 5%

Trat	Media	Grupo
T0	6,15	a
T1	6,28	a
T2	6,35	a
T3	6,21	a

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

ANEXO J: Peso a la canal (g), en cuyes en la aplicación de tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal durante la etapa de crecimiento-engorde.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Trat	Repet.					
	I	II	III	IV	V	VI
T0	921,24	857,15	926,75	774,35	745,90	916,20
T1	940,50	827,70	1002,30	912,70	1077,40	1031,95
T2	988,25	744,85	858,65	807,10	951,95	1011,80
T3	1031,60	1019,10	957,80	868,20	1004,20	1007,75

ANALISIS DE VARIANZA

F. Var.	Gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	23	210618,30				
Trat	3	62563,08	20854,36	2,82	0,065	ns
Error	20	148055,22	7402,76			
CV %			9,31			
Media			924,39			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY 5%

Trat	Media	Grupo
T0	856,93	a
T1	965,43	a
T2	893,77	a
T3	981,44	a

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.

ANEXO K: Rendimiento a la canal (%), en cuyes en la aplicación de tres métodos de castración y su efecto en el rendimiento a la canal durante la etapa de crecimiento-engorde.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Trat	Repet.					
	I	II	III	IV	V	VI
T0	69,13	70,13	68,45	64,50	66,78	67,89
T1	73,15	68,71	71,38	66,20	71,88	70,25
T2	69,89	66,19	66,91	67,54	69,19	70,07
T3	71,58	69,62	72,68	71,17	74,33	73,35

ANALISIS DE VARIANZA

F. Var.	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher	Sig.
Total	23	148,31				
Trat	3	70,09	23,36	5,97	0,0044	**
Error	20	78,22	3,91			
CV %			2,84			
Media			69,62			

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN TUKEY 5%

Trat	Media	Grupo
T0	67,81	b
T1	70,26	ab
T2	68,30	b
T3	72,12	a

Realizado por: Villarroel, Ariana. 2021.