



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA,**  
**AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA**  
**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO ZOOTECNISTA**  
**EFFECTO DE LA CASTRACIÓN QUÍMICA EN EL**  
**RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CARCASA DEL CUY**  
**(*Cavia porcellus*).**

**Autor:**

**Bach. Litman Keler Santillán Mendoza.**

**Asesor:**

**M.Sc. William Bardales Escalante.**

**Coasesor:**

**Ing. César Augusto Maraví Carmen.**

**Registro: .....**

**CHACHAPOYAS –PERÚ**

**2020**

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme las fuerzas, iluminación en el camino y colmarme de bendiciones. A mi hijo, a mi amada familia, por el apoyo incondicional y la fortaleza necesaria dada día a día para así demostrarles el fruto de su esfuerzo.

Litman Keler Santillán Mendoza.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por guiarme e iluminarme siempre en el corto camino de mi carrera profesional.

A mis padres, por los buenos ejemplos de perseverancia, esfuerzo y constancia para salir adelante.

A toda mi familia por su incondicional apoyo durante el recorrido de este camino profesional.

A mis maestros, compañeros y amigos, por brindarme lo mejor de ellos; su tiempo, esfuerzos y enseñanzas durante mi trayectoria universitaria.

A través de este trabajo quiero exteriorizar mi más sincero agradecimiento a mi Universidad y Facultad, por acogerme durante esta etapa de mi vida y por darme las facilidades para seguir creciendo como persona y profesional.

Como no agradecer a mi asesor y coasesor por el apoyo y orientación durante la ejecución de este trabajo.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ  
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**Ley de creación N° 27347**

**Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI**  
RECTOR

**Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN.**  
VICERRECTOR ACADÉMICO

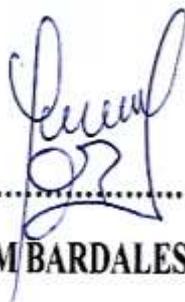
**Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN**  
VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

**M.Sc. NILTON LUIS MURGA VALDERRAMA**  
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA,  
AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGÍA

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS

Yo **M.Sc. WILLIAM BARDALES ESCALANTE**, docente a tiempo completo de la carrera profesional de Ingeniería Zootecnista, en la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología, hago constar que he asesorado el proyecto de tesis titulado “**EFFECTO DE LA CASTRACIÓN QUÍMICA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CARCASA DEL CUY (*Cavia porcellus*)**”, presentado por el bachiller Litman Keler Santillán Mendoza, egresado de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, dando el visto bueno a la presente tesis.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que se estimen convenientes.



.....  
**M.Sc. WILLIAM BARDALES ESCALANTE**

**Asesor**

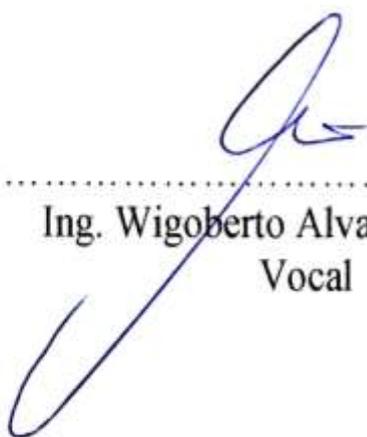
## JURADO EVALUADOR



.....  
M.Sc. Nilton Luis Murga Valderrama  
Presidente



.....  
M.Sc. Hugo Frías Torres  
Secretario



.....  
Ing. Wigoberto Alvarado Chuqui  
Vocal

### Declaración jurada de no plagio

Yo, Litman Keler Santillán Mendoza, identificado con DNI N° 72017064, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootecnista Agronegocios y Biotecnología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Declaro bajo juramento

Que:

1. Soy autor de la Tesis Titulada "EFECTO DE LA CASTRACIÓN QUÍMICA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CARCASA DEL CUY (*Cavia porcellus*)", que presento para obtener el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista.
2. La tesis no ha sido planeada ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis presentada no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la Tesis para obtener el Título Profesional, así como para los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo por la presente me comprometo a asumir a demás todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la Tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la Tesis para obtener el Título Profesional haya sido publicada anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.



Chachapoyas, 06 de enero de 2020.

**ANEXO 3-N**

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

En la ciudad de Chachapoyas, el día 18 de Octubre del año 2019, siendo las 9.30am horas, el aspirante LITHAN KELEL SONTILLAN MENDOZA defiende en sesión pública la Tesis titulada: "EFECTO DE LA CASTRACION QUÍMICA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CARCAJO DEL CUY (CAVIA PORCELLUS)"

para obtener el Título Profesional de INGENIERO ZOOTECNISTA a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:

- Presidente : Msc. Nilton Luis Murga Valderrama  
Secretario : Msc. Hugo Frías Torres  
Vocal : Ing. Wigoberto Alvarado Chuqui

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:  
Aprobado (  )      Desaprobado (  )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 11.00am horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

[Signature]  
SECRETARIO

[Signature]

[Signature]  
PRESIDENTE

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
AUTORIDADES.....	iv
VISTO BUENO DEL ASESOR .....	v
JURADO .....	vi
DECLARACION JURADA .....	vii
ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	viii
ÍNDICE GENERAL .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
I. INTRODUCCIÓN .....	16
II. MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
2.1.Área de estudio.....	19
2.2.Materiales .....	20
2.1.1.Materiales de campo.....	20
2.1.2.Insumos.....	20
2.1.3.Equipos .....	20
2.3.Metodología.....	21
2.1.4.Desinfección y adecuación del galpón. ....	21
2.1.5.Animales y unidades experimentales. ....	21
2.1.6.Duración del estudio.....	21
2.1.7.Alimentación. ....	21
2.1.8.Identificación de cada animal.....	22

2.1.9. Aplicación de los tratamientos (Castración química).....	22
2.1.10. Evaluación de variables.....	22
2.1.11. Beneficio.....	22
2.4. Análisis de datos.....	24
III. RESULTADOS .....	25
3.1 Índices productivos.....	25
3.1.1. Ganancia de peso.....	25
3.1.2. Rendimiento de carcasa.....	27
3.1.3. Calidad organoléptica.....	28
3.1.4. Análisis económico.....	30
IV. DISCUSIÓN.....	33
V. CONCLUSIONES.....	36
VI. RECOMENDACIONES .....	37
VII. BIBLIOGRAFÍA .....	38
VIII. ANEXOS .....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 01. Sustancias y dosis utilizadas para la castración .....	17
Tabla 02. Expresión estadística.. .....	24
Tabla 03. Análisis de varianza ANOVA, pesos promedios.....	25
Tabla 04. Análisis de varianza ANOVA de los pesos iniciales.....	26
Tabla 05. Análisis de varianza ANOVA de primera quincena de pesaje. ....	26
Tabla 06. Análisis de varianza ANOVA de segunda quincena de pesaje. ....	26
Tabla 07. Análisis de varianza ANOVA de tercera quincena de pesaje.....	27
Tabla 08. Análisis de varianza ANOVA de la cuarta quincena de pesaje.....	27
Tabla 09. Análisis de varianza ANOVA del rendimiento de carcasa.....	27
Tabla 10 Análisis de varianza ANOVA de las pruebas organolépticas realizadas a cada tratamiento. ....	29
Tabla 11. Análisis económico de la investigación en soles, T1 (cuyes no castrados)...	30
Tabla 12. Análisis económico de la investigación en soles, T2 (cuyes castrados).....	31
Tabla 13. Margen de utilidad.....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Figura 01. Ubicación de la investigación, obtenida de Google Earth. ....	20
Figura 02. Gráfica de ganancia de peso promedio cada quince días. ....	25
Figura 03. Porcentaje de carcasa de cada tratamiento. ....	28
Figura 04. Calidad organoléptica de cada muestra. ....	29
Figura 05. Margen de utilidad por tratamiento. ....	32

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Anexo 8.1. Fichas de registro para el control de ganancia de peso.....	40
Anexo 8.2. Fichas de registro para el control de rendimiento de carcasa. ....	41
Anexo 8.3. Fichas de registro de encuesta organoléptica de la carcasa del cuy.....	42
Anexo 8.4. Fichas de registro para la valuación organoléptica de la carcasa de los cuyes. ....	43
Anexo 8.5. Imágenes de las actividades desarrolladas durante el experimento.....	44

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la castración química en la ganancia de peso, calidad de carcasa y sabor de cuyes machos (*Cavia porcellus*). Se utilizaron 30 cuyes de la raza Perú, 35 días de edad, distribuidos en dos tratamientos (T1: control y T2: castrados con tintura de yodo al 2%) y quince repeticiones. El experimento fue un Diseño Completamente al Azar (DCA). La castración se realizó a los 35 días de edad por inyección intratesticular de tintura de yodo al 2 % en dosis de 0.1 ml por testículo, los pesos de los cuyes se evaluaron hasta los 95 días de edad. Parámetros evaluados: ganancia de peso quincenal (GPQ), ganancia de peso total (GPT), rendimiento de carcasa (RC) y evaluación organoléptica. No se encontró diferencia estadística significativa en la variable ganancia de peso total ( $p>0.05$ ), en el rendimiento de carcasa se encontró diferencia estadística significativa ( $p<0.05$ ), siendo mayor en los castrados (672.67 gr) y en los no castrados (605.00 gr), en la evaluación organoléptica de carcasa del cuy se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p<0.05$ ) para el olor, sabor y aceptabilidad mas no en color y textura, siendo favorable para T 2. Con relación a la utilidad se determinó que el T 1 reporta un ingreso libre de S/. 2.57 por Cuy vendida siendo mayor para T 2 (S/. 5.03).

Palabras claves: castración química, carcasa, inyección intratesticular, organoléptica, utilidad.

## ABSTRACT

The objective of this research work was to determine the effect of chemical castration on weight gain, carcass quality and taste of male guinea pigs (*Cavia porcellus*). 30 guinea pigs of the Peru breed, 35 days old, were distributed in two treatments (T1: control and T2: castrated with 2% iodine tincture) and fifteen repetitions. The experiment was a Completely Random Design (DCA). Castration was performed at 35 days of age by intratesticular injection of 2% iodine tincture at a dose of 0.1 ml per testicle, the weights of the guinea pigs were evaluated until 95 days of age. Parameters evaluated: biweekly weight gain (GPQ), total weight gain (GPT), carcass performance (RC) and organoleptic evaluation. No significant statistical difference was found in the variable total weight gain ( $p > 0.05$ ), in the carcass yield significant statistical difference was found ( $p < 0.05$ ), being higher in castrates (672.67 gr) and in non-castrated (605.00 gr), in the organoleptic evaluation of the guinea pig's carcass, significant statistical differences ( $p < 0.05$ ) were found for the smell, taste and acceptability but not in color and texture, being favorable for T 2. In relation to utility, it was determined that T 1 reports a free income of S /. 2.57 per pigs sold being higher for T 2 (S /. 5.03).

Keywords: chemical castration, carcass, intratesticular, organoleptic injection, utility

## I. INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*), es una especie originaria de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos (Espíritu y Herrera, 2011).

La producción de cuyes en Perú es en general una actividad rural la cual está localizada en mayor énfasis en la zona de la sierra, en donde predomina el sistema de crianza tradicional – familiar. Es ahí donde la producción pecuaria familiar juega un rol importante para dar solución al problema del hambre en la región y también puede y genera una parte importante de los alimentos necesarios para el mercado interno del país, mejorando así la seguridad alimentaria y nutricional, y por ende contribuyendo significativamente al desarrollo nacional (Espíritu y Herrera, 2011).

La crianza de cuyes de manera comercial y familiar, requiere de tecnologías que puedan facilitar el proceso de la crianza de cuyes: cría, recría engorde. Una etapa importante es la de engorde donde los animales son separados por sexo, sin embargo dentro de ellos los grupos de machos tienden a tener comportamientos de agresividad en la etapa de pubertad, lo que ocasiona que se disminuya el consumo de alimento y afecte la ganancia de peso, la calidad de carne por las lesiones ya que durante las peleas deterioran la piel del cuy, la que es parte de la carcasa (Vega *et al.*, 2012).

En la crianza de los nuevos genotipos de cuyes existe la necesidad de intensificar y mejorar la eficiencia de las prácticas de producción y post-producción de una manera sostenible (Espíritu y Herrera, 2011), es por ello que resulta importante observar hacia el mercado una vez concluida la etapa de crianza (Chauca, 1997). Procesos como la castración se emplea frecuentemente con el fin de alterar el desarrollo sexual de los machos induciendo cambios regresivos de comportamiento y estructurales, se trata de un procedimiento estándar en la producción animal para modificar el comportamiento agresivo de los machos y eliminar características indeseables de su carne en algunas especies (Hernández, 2002).

La castración se puede efectuar por métodos químicos, quirúrgicos, físicos y hormonales llamado inmunocastración. El primero, en su forma más simple consiste en inyectar un compuesto químico en cada testículo mediante una aguja hipodérmica, mientras que en el segundo y más empleado se deja al descubierto los testículos mediante dos incisiones paralelas al rafe medio para luego ser extraídos (Hernández y Fernández, 2002). Con estas técnicas aplicadas, los cambios que se generan en los machos castrados son de tipo hormonal y disminución de la secreción de hormonas masculinas (Iburg, *et al.*, 2013) y su efecto será beneficioso en el comportamiento productivo y conductual del cuy como lo indica Vega, *et al.*, (2012). Paralelo a las técnicas de castración, existe una práctica ancestral aplicada por los productores tradicionales que consiste en la extirpación de las espículas del glande del cuy con objetivos similares a los de los métodos de castración, aspecto este en reciente proceso de estudio y comprobación sobre su eficacia como método de esterilización de machos.

Según Caycedo, 2000, citado por Shiroma *et al.*, 2004, la castración química consiste en la aplicación de sustancias esclerosantes a nivel intratesticular que tienen como objeto atrofiar el parénquima causando la esterilidad del macho.

Tabla N° 01: sustancia y dosis utilizadas para castrar químicamente.

<b>Sustancia química</b>	<b>Dosis</b>
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

Fuente: Shiroma., *et al* 2004.

La castración química, se realiza en animales de abasto y de compañía, es una técnica que es realizada de dos formas, la primera consiste en administrar implantes vía subcutánea de dietilelbestrol cada 15 días durante 3 meses y la

segunda técnica consiste en inocular intratesticular ácido láctico (5%, 10% y 18%), fluoruro de sodio, alcohol yodado (0.5% y 2%), tintura de yodo y / o cloruro de sodio (Agurto, 2014).

Una investigación realizada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo – Perú por Agurto Julio, se analizó los efectos de la castración química con alcohol yodado vs ácido láctico sobre la disminución de la agresividad sexual, ganancia de peso y rendimiento de la canal, en la que se llegó a la conclusión de que la castración con alcohol yodado consiguió mejorar los parámetros zootécnicos establecidos en la investigación y progresar en el comportamiento agresivo entre animales, comparando con la técnica de castración con ácido láctico y el grupo testigo (Agurto, 2014).

En este contexto, el presente trabajo de investigación, tiene la finalidad de generar información de una técnica válida para ser usado por los productores de cuyes de la Región Amazonas, a fin de disminuir el comportamiento agresivo de cuyes machos en el periodo de engorde, la cual anulará la funcionalidad de las gónadas y la producción de hormonas (testosterona) que origina le comportamiento agresivo de los cuyes.

El presente trabajo de investigación, tuvo como objetivo determinar el efecto de la castración química en la ganancia de peso y calidad de carcasa (*Cavia porcellus*) de los cuyes machos en la etapa de engorde.

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Área de estudio**

La región Amazonas está situada en el extremo nororiental del Perú entre la cordillera andina y la llanura amazónica. Abarca una superficie de 39,249.13 Km, que representa el 3.5% del territorio nacional. Posee 7 provincias y 83 distritos, siendo su capital Chachapoyas. El clima promedio es de 25°C, la economía de sus pobladores está basado en la agricultura, la ganadería, la manufactura, el comercio y el turismo.

#### **Localización.**

- Granja: Familia Santillán
- Distrito: San Marcos Cochamal.
- Provincia: Rodríguez de Mendoza.
- Región: Amazonas.
- País: Perú

#### **Ubicación Geográfica.**

- Longitud: 77°35'04"
- Latitud: 6°24'26"
- Superficie Total: 199.44 km<sup>2</sup> .

#### **Características Climáticas.**

- Altura: 1674 m.s.n.m.
- Clima: sub tropical.
- Precipitación: 885.7 mm
- Temperatura: 26°
- Humedad relativa: 80 %.

#### **Características de espacio físico.**

La investigación se realizó en la granja de producción de cuyes de la Familia Santillán ubicada entre las coordenadas 6°24'26" S y 77°35'04" W que pertenece a la familia Santillán Mendoza, ubicado en el Distrito de San Marcos Cochamal, Provincia de Rodríguez de Mendoza, Amazonas, Perú.



## **2.3. Metodología**

### **2.1.4. Desinfección y adecuación del galpón.**

Se construyó 2 pozas con dimensiones 1.50 m (largo), 1.0 m (ancho) y 0.45 m (profundidad), con su respectiva identificación por cada tratamiento. Al inicio de la evaluación el galpón y pozas de manejo fueron sometidos a una limpieza y desinfección utilizando vanodine y posterior a ello se utilizó cal viva.

Las pozas de crianza fueron limpiadas y desinfectadas con intervalo de 15 días. Los comederos y bebederos fueron lavados y desinfectados de manera diaria antes de la entrega del alimento.

### **2.1.5. Animales y unidades experimentales.**

La población estuvo conformada por 30 cuyes machos mejorados elegidos aleatoriamente con características homogéneas de edad (35 días), peso (577.3 gr) en la etapa de recría de la Provincia de Luya, Región Amazonas, fueron introducidos en el Distrito de San Marcos Cochamal, Provincia de Rodríguez de Mendoza. Los cuyes fueron asignados aleatoriamente en 2 corrales (dos tratamientos con quince repeticiones). Cada unidad experimental (U.E) alojó a 15 animales con su respectiva identificación, los que fueron provistos de un comedero tipo tolva de plástico con una capacidad aproximada para 2 kg de concentrado y un bebedero de arcilla, de 500 ml de capacidad.

Los cuyes fueron identificados con un arete de plástico en la oreja izquierda para facilitar el control y evaluación de los parámetros productivos de las U.E. Además, fueron desparasitados, aplicando ivermectina al 1 % por vía subcutánea.

### **2.1.6. Duración del estudio**

La investigación tuvo una duración de 60 días, comprendido entre agosto y octubre del 2018.

### **2.1.7. Alimentación.**

Los animales en estudio recibieron una alimentación ad libitum conformada por una mezcla forrajera de una gramínea Pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*), complementada con balanceado a libre disposición y agua a voluntad.

### 2.1.8. Identificación de cada animal.

La identificación se realizó con aretes de plástico, codificados para el control.

- Las pozas se denominaron A “control” y B “tintura de yodo al 2%”
- La identificación de los cuyes se realizó mediante números arábigos en forma ascendente en cada tratamiento “1, 2, 3,...14,15.”
- Entonces se tuvo las codificaciones por tratamiento...“A1, A2, A3,...A15”.

### 2.1.9. Aplicación de los tratamientos (Castración química).

El tratamiento se aplicó a los 35 días de edad teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- **Paso 1:** un asistente sujetó al cuy con una mano e inmediatamente se fijó los testículos entre los dedos de su otra mano.
- **Paso 2:** Se realizó la desinfección y la persona responsable inyectó 0.1 ml/testículo de la tintura de yodo al 2% por vía intratesticular con una aguja y jeringa de tuberculina.

### 2.1.10. Evaluación de variables.

- A. Control de peso.** Los pesos individuales de los animales de estudio fueron tomadas al inicio del experimento (35 días) y luego cada 15 días. El incremento de peso quincenal fue el indicador del crecimiento de los animales.
- B. Ganancia de peso (GP).** Este parámetro se obtuvo de la diferencia de peso ( $\Delta P$ ) entre el peso final ( $P_f$ ) y el peso inicial ( $P_i$ ). Los resultados se expresaron en números reales enteros y con decimales.

$$\Delta P = P_f - P_i$$

### 2.1.11. Beneficio

El sacrificio siguió el proceso agroindustrial recomendado para estos animales (Caycedo, *et al.*, 2011). Fueron colocados en un lugar tranquilo para evitar el estrés, dejándolos por un periodo de 12 horas pre sacrificio en ayuno; posteriormente los animales fueron trasladados al lugar de faenamiento procediendo a la fase de

aturdido y posterior desangre por corte de la vena yugular; muerto el animal se procedió al pelado, eviscerado dejando únicamente riñones y posterior lavado, culminó el proceso con el oreo de 30 minutos a una temperatura ambiente para luego registrar el peso a la canal.

**C. Rendimiento de carcasa.** Para el rendimiento de carcasa los animales beneficiados fueron sometidos a un ayuno de 12 horas antes del beneficio. La carcasa incluye piel, cabeza, patas y órganos (corazón, pulmón, hígado, bazo y riñón); para la evaluación de este parámetro se utilizaron todos los animales de estudio.

$$\text{Rendimiento de carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso carcasa (Kg)}}{\text{Peso vivo con ayuno (Kg)}} \times 100$$

**D. Calidad organoléptica (color, olor, sabor, textura y aceptabilidad).** Después del sacrificio se tomaron 2 cuyes por tratamiento, la cual tuvieron un tiempo de maduración de 12 horas para luego realizar la prueba de calidad organoléptica mediante la tabla que se muestra en el anexo N° 8.4, con la presencia de 10 panelistas.

#### **Área para la realización de la prueba organoléptica.**

- Se conformaron 2 ambientes, las cuales se denominaron ambiente A y ambiente B.
- Los ambientes estuvieron iluminados mediante un foco de color rojo, para evitar la espectrofotometría y garantizar que las muestras se vean homogéneas, al finalizar la prueba para el ítem del color se realizó bajo luz del día.
- Las muestras a evaluar fueron presentadas en platos de losa de color blanco, la cual contuvo un cuarto de cuy preparado, para el ambiente A el testigo y ambiente B el castrado.
- El ingreso de los panelistas se realizaron de forma aleatoria e individual a cada ambiente, donde dieron en forma inmediata su veredicto para cada ítem evaluado.

**E. Relación Beneficio – Costo.** La evaluación económica de la investigación, se estimó mediante el costo de producción, el mismo que relaciona a los egresos: compra de animales, alimentación (forraje más concentrado), sanidad, mano de obra, instalaciones y compras diversas como se detalla en las tablas N° 11 y 12.

#### 2.4. Análisis de datos.

En esta investigación se utilizó un experimento unifactorial con Diseño Completamente al Azar (DCA) con 15 repeticiones. Donde se tuvo un tratamiento (castración química con tintura de yodo al 2%) y un grupo control (sin tratamiento) en cuyes machos en la etapa de recría (crecimiento – engorde); para evaluar las variables: ganancia de peso quincenal, rendimiento de carcasa, calidad organoléptica de la carcasa y costos de producción.

Tabla N° 02. Expresión estadística.

<b>Tratamientos</b>	
<b>Repetición</b>	<b>A (Grupo control) (Castrados con Tintura de yodo al 2%.)</b>
<b>R<sub>1</sub></b>	
<b>R<sub>2</sub></b>	
.	
.	
<b>R<sub>15</sub></b>	

Fuente. Elaboración Propia.

#### Modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

#### Donde:

$Y_{ij}$  = Valor estimado de la variable.

$\mu$  = Efecto de la media general.

$\tau_i$  = Efecto del tratamiento.

$\epsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental.

Los resultados obtenidos de la castración fueron analizados mediante análisis de varianza - ANOVA, con el uso del programa SPSS, con un nivel de significancia ( $\alpha$ ) del 5 % y un nivel de confianza (1-  $\alpha$ ) del 95 %.

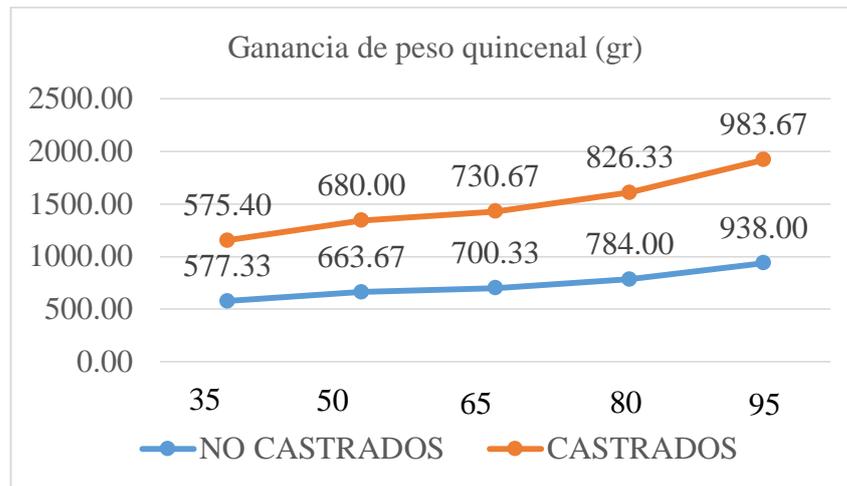
### III. RESULTADOS

#### 3.1 Índices productivos.

##### 3.1.1. Ganancia de peso.

La primera evaluación de peso en los cuyes se obtuvo a los 35 días de edad después de 15 días de cuarentena y posteriormente se evaluaron cada quincena, hasta los 95 días, tal como se indica en la figura N° 2.

Figura N° 2. Curva de ganancia de peso promedio cada quince días.



Fuente. Elaboración propia.

Según la figura anterior la ganancia de peso evaluada quincenalmente es mayor en los cuyes castrados que en los enteros.

Tabla N° 03. Análisis de varianza ANOVA, pesos promedios.

PESO PROMEDIO INICIAL					
TRAT	Media	N	Desv.		
			típ.	Máximo	Mínimo
NO CASTRADO	577.3333	15	84.49148	705.00	400.00
CASTRADO	575.4000	15	75.76920	685.00	405.00
Total	576.3667	30	78.85932	705.00	400.00

Valores obtenidos del control del peso inicial.

En el análisis de varianza ANOVA de pesos promedios de los tratamientos no se encontraron diferencias

Tabla N° 04. Análisis de varianza ANOVA de los pesos iniciales.

Tabla de ANOVA							
			Suma de		Media		
			cuadrados	gl	cuadrática	F	Sig.
PESO INICIAL	Inter- grupos	(Combinadas)	28.033	1	28.033	.004	.948
* TRAT	Intra-grupos		180316.933	28	6439.890		
		Total	180344.967	29			

El análisis de varianza de datos obtenidos en el peso inicial de tratamiento, evidencia que no se obtuvo diferencias significativas para las variables en estudio

Tabla N° 05. Análisis de varianza ANOVA de primera quincena de pesaje.

Tabla de ANOVA							
			Suma de		Media		
			cuadrados	Gl	cuadrática	F	Sig.
PRIMERA 15 *	Inter- grupos	(Combinadas)	2000.833	1	2000.833	.253	.619
TRAT	Intra-grupos		221573.333	28	7913.333		
		Total	223574.167	29			

Valores obtenidos del control de peso de la primera quincena.

El análisis de varianza de datos obtenidos, evidencia que no se obtuvo diferencias significativas para las variables en estudio

Tabla N° 06. Análisis de varianza ANOVA de segunda quincena de pesaje.

Tabla de ANOVA							
			Suma de		Media		
			cuadrados	gl	cuadrática	F	Sig.
SEGUNDA 15 *	Inter- grupos	(Combinadas)	6900.833	1	6900.833	.853	.364
TRAT	Intra-grupos		226516.667	28	8089.881		
		Total	233417.500	29			

Valores obtenidos del control de peso de la segunda quincena.

El análisis de varianza de datos obtenidos, evidencia que no se obtuvo diferencias significativas para las variables en estudio

Tabla N° 07. Análisis de varianza ANOVA de tercera quincena de pesaje.

Tabla de ANOVA						
			Suma de		Media	
			cuadrados	Gl	cuadrática	F Sig.
TERCERA	Inter-	(Combinadas)	13440.833	1	13440.833	1.577 .220
15 *	grupos					
TRAT	Intra-grupos		238633.333	28	8522.619	
	Total		252074.167	29		

Valores obtenidos del control de peso de la tercera quincena.

El análisis de varianza de datos obtenidos, evidencia que no se obtuvo diferencias significativas para las variables en estudio

Tabla N° 08. Análisis de varianza ANOVA de la cuarta quincena de pesaje.

Tabla de ANOVA						
			Suma de		Media	
			cuadrados	Gl	cuadrática	F Sig.
CUARTA	Inter-	(Combinadas)	16567.500	1	16567.500	1.828 .187
15 *	grupos					
TRAT	Intra-grupos		253740.000	28	9062.143	
	Total		270307.500	29		

Valores obtenidos del control de peso de la cuarta quincena.

De los valores obtenidos del análisis de varianza se obtuvo como resultado que no existe diferencia significativa en la ganancia de peso ( $p > 0.5$ ), entre los diferentes tratamientos de evaluación.

### 3.1.2. Rendimiento de carcasa.

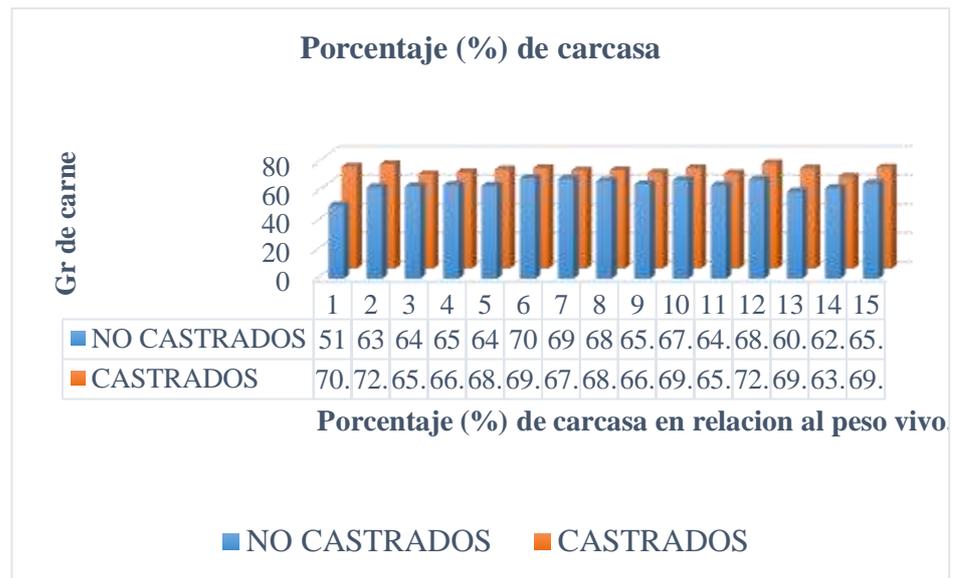
Esta variable se evaluó al finalizar la etapa de evaluación de la variable ganancia de peso, para lo cual se sacrificaron los 30 animales. Los valores se muestran en la Tabla N° 09.

Tabla N° 09. Análisis de varianza ANOVA del rendimiento de carcasa.

Tabla de ANOVA						
			Suma de		Media	
			cuadrados	gl	cuadrática	F Sig.
PESO	Inter-	(Combinadas)	25230.000	1	25230.000	6.243 .019
CARCASA	grupos					
* TRAT	Intra-grupos		113150.000	28	4041.071	
	Total		138380.000	29		

Valores obtenidos del sacrificio de cada animal.

Figura N° 03. Porcentaje de carcasa de cada tratamiento.



De los valores obtenidos del análisis de varianza se obtuvo como resultado que existe diferencia significativa en el rendimiento de carcasa ( $p < 0.5$ ), entre los tratamientos. Siendo superior en 3.9 % en rendimiento de carcasa los cuyes castrados respecto a los no castrados.

### 3.1.3. Calidad organoléptica.

Esta variable se evaluó después del beneficio, con la presencia de 10 panelistas:

- El color y el olor fueron evaluados en fresco.
- El sabor, textura y aceptabilidad fueron evaluados después de la cocción.

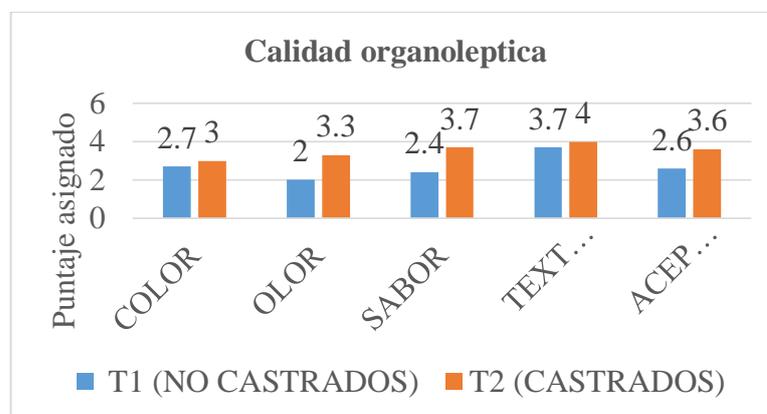
Los valores se muestran en la Tabla N° 10.

Tabla N° 10. Análisis de varianza ANOVA de las pruebas organolépticas realizadas a cada tratamiento.

ANOVA de un factor						
		Suma de	Gl	Media	F	Sig.
		cuadrados		cuadrática		
COLOR	Inter-grupos	.450	1	.450	3.857	.065
	Intra-grupos	2.100	18	.117		
	Total	2.550	19			
OLOR	Inter-grupos	8.450	1	8.450	72.429	.000
	Intra-grupos	2.100	18	.117		
	Total	10.550	19			
SABOR	Inter-grupos	8.450	1	8.450	33.800	.000
	Intra-grupos	4.500	18	.250		
	Total	12.950	19			
TEXTURA	Inter-grupos	.450	1	.450	3.857	.065
	Intra-grupos	2.100	18	.117		
	Total	2.550	19			
ACEPTABILIDAD	Inter-grupos	5.000	1	5.000	18.750	.000
	Intra-grupos	4.800	18	.267		
	Total	9.800	19			

Valores obtenidos de las pruebas organolépticas realizadas.

Figura N° 04. Calidad organoléptica de cada muestra.



Al final de la investigación se evaluó el tratamiento de mayor calidad organoléptica mediante la escala de evaluación sensorial.

En color obtuvo mayor puntaje el T2 (3) con respecto al T1 (2.7). No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ( $p>0.05$ ). Donde los panelistas evaluaron el tono, la intensidad y el brillo de las muestras.

En olor se obtuvo el mayor puntaje el T2 (3.3) siendo el menor valor el T1 (2). Para lo cual se encuentra diferencia significativa entre los tratamientos ( $p<0.05$ ).

Para el sabor el mayor puntaje lo obtuvo el T2 (3.7) que el T1 (2.4). Para lo cual se encuentra diferencia significativa entre los tratamientos ( $p<0.05$ ).

En textura se obtuvo mayor puntaje el T2 (4) con respecto al T1 (3.7). No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $p>0.05$ ).

En aceptabilidad se obtuvo mayor puntaje en el T2 (3.6) que en el T1 (2.6), en la cual se encuentra diferencia significativa entre los tratamientos ( $p>0.05$ ).

### 3.1.4. Análisis económico.

Tabla N° 11. Análisis económico de la investigación para el T1.

<b>CUYES NO CASTRADOS</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario S/.</b>	<b>Costo total S/.</b>
<b>Costo de alimentación</b>				
Pasto Guatemala ( <i>Tripsacum laxum</i> ).	Kg	183	0.50	91.50
Concentrado	Kg	29.3	1.73	50.68
<b>Manejo</b>				
Mano de obra / horas de trabajo	Horas	34.5	3.95	136.27
Sanidad (Horas hombre invertidas en sanidad)	Horas	3	10.416	31.25
Instalaciones	Días	69	0.3	20.7
<b>Sub total egresos</b>				<b>330.41</b>
Otros gastos	2 % de egresos			6.61
<b>Total Egresos</b>				<b>337.02</b>
Venta	Unidad	15	25.00	375.00
<b>Beneficio S/.</b>				<b>37.98</b>

Costo de producción de los cuyes del T1 S/. 337.02, durante todo el proceso de ejecución de la investigación.

Tabla N° 12. Análisis económico de la investigación en soles, T2 (cuyes castrados)

<b>CUYES CASTRADOS</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario S/.</b>	<b>Costo total S/.</b>
<b>Costo de alimentación</b>				
Pasto Guatemala ( <i>Tripsacum laxum</i> ).	Kg	183	0.50	91.50
Concentrado	Kg	29.3	1.73	50.69
<b>Manejo</b>				
Mano de obra / horas de trabajo	Horas	34.5	3.95	136.28
Sanidad (Horas hombre invertidas en sanidad)	Horas	3	10.416	31.25
Instalaciones	Días	69	0.3	20.70
<b>Sub total egresos</b>				<b>330.41</b>
Otros gastos	2 % de egresos			6.61
<b>Castración</b>				
Insumo	Unidad	15	1.50	22.5
Mano de obra	Unidad	15	1.00	15.00
<b>Total Egresos S/.</b>				<b>374.52</b>
Venta	Unidad	15	30.00	450.00
<b>Beneficio</b>				<b>75.48</b>

Fuente. Elaboración propia.

Costo de producción de los cuyes del T S/. 374.52, durante todo el proceso de ejecución de la investigación.

Según el análisis de rentabilidad el mayor costo de producción se obtuvo con el T2 siendo un S/. 374.52 ya que los gastos de castración son representativos para el tratamiento a diferencia del T1 que se obtuvo S/. 337.02 como egresos totales.

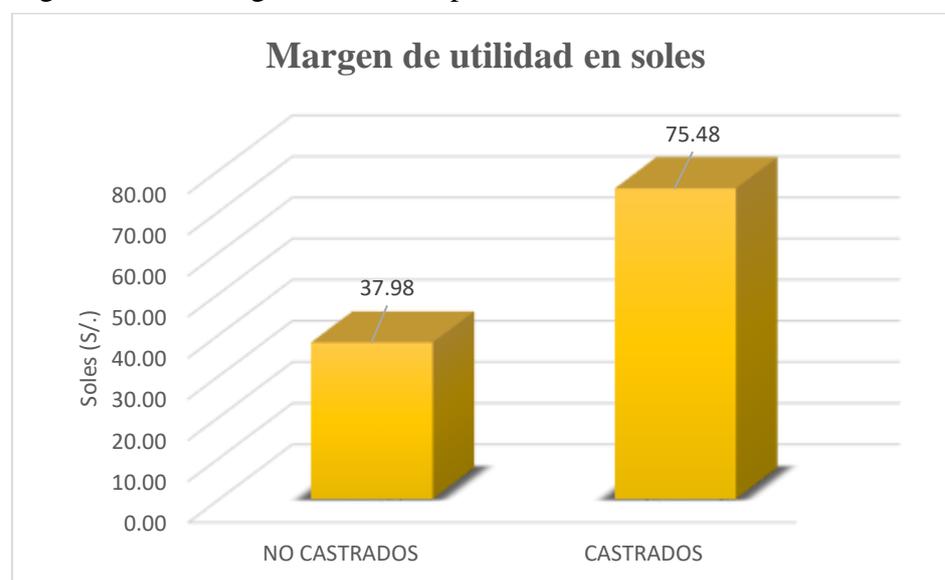
Con respecto a las ventas logradas por los cuyes, se obtuvieron mayor precio por unidad con cuyes castrados (T2: S/. 30.00) ya que presenta una mejor calidad de carcasa sin lesiones en la región dorso posterior de cada animal y una carcasa mucho más grande con respecto a los cuyes enteros (T1: S/. 25.00).

Tabla N° 13. Margen de utilidad.

	<b>MARGEN DE UTILIDAD S./</b>	<b>UNIDAD VENDIDA</b>	<b>TOTAL UTILIDADES S/.</b>
<b>NO CASTRADOS</b>	2.53	15	37.98
<b>CASTRADOS</b>	5.03	15	75.48

Fuente: elaboración propia.

Figura N° 05. Margen de utilidad por tratamiento.



Al realizar el análisis sobre la utilidad se determinó que la mayor utilidad monetaria se obtuvo con el T2 (S/. 5.03 por cuy) de ingresos libres y la menor utilidad fue obtenida en el grupo control T1 (S/. 2.53 por cuy) de ingresos libres.

#### IV. DISCUSIÓN

El peso total en los cuyes del tratamiento 2 (castración química con tintura de yodo al 2 %) (983.7 gr) fue mayor, pero sin significancia estadística ( $P > 0,05$ ) en comparación con los cuyes del tratamiento 1 (Testigo) (938.0 gr), la cual concuerdan a los estudios realizados por Ladera, (2009) quien al comparar 3 tratamientos: T1 (Testigo) (836,4 gr), T2 (Extirpación de espículas) (860,5 gr) y T3 (Castración Química) (725,5 gr), como resultado obtuvo que T1 y T2 presentaron diferencias estadísticas significativas ante T3 debido a que este último obtuvo un menor ganancia de peso, resultado debido a que en la primera semana gano menos peso posiblemente por el estrés provocado por la aplicación química de alcohol yodado 2% en cada testículo.

Si comparamos la ganancia de peso del T2 (408.27 gr) con respecto al T1 (360.67 gr) no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ( $p > 0,05$ ) la cual concuerdan a los estudios realizado por Apráez *et al.*, (2010), quienes en una investigación con el objeto de determinar el efecto del sexo y la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal de cuyes, castraron quirúrgicamente un grupo de cuyes de 30 días de edad y lo compararon con dos grupos (testigo y hembras), como resultados finales obtuvieron que la castración no influyó en la tasa de crecimiento ( $p > 0,05$ ); coincidiendo así también con Espinoza y Días citados por Chauca, (1994), quienes al comparar 4 tratamientos: castración a testículo abierto (T1), por punción (T2), por inyección de yodo (T3) y animales enteros (T4), como resultados finales obtuvieron ganancias promedio de peso total por tratamiento de: 557; 539; 594 y 602 gr respectivamente que de acuerdo a la prueba de Duncan los mejores pesos logran los animales enteros frente a los castrados; y finalmente concuerdan con Shiroma *et al.*, (2004), que en una investigación cuyo objeto fue determinar el efecto de la castración química con alcohol yodado 0.5% frente animales enteros sobre el crecimiento y rendimiento cárnico en 24 cuyes Tipo 1 Raza Perú (30 a 50 días de edad), no encontraron diferencias significativas sobre el crecimiento total de peso ( $p = 0,68$ ).

En este estudio, la ganancia de peso acumulada T2 frente a T1 no presento diferencia significativa ( $P > 0,05$ ), comparando con otro estudio realizado en

Trujillo – Perú en el 2014, donde evaluaron los efectos de la castración química con alcohol yodado y ácido láctico sobre la ganancia de peso, agresividad y rendimiento a la carcasa, los resultados mostraron 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 con mejores resultados fueron los animales que se inoculó alcohol yodado con una ganancia de peso total de 0.89 kg, sin embargo el grupo que fue inoculado ácido láctico obtuvo una ganancia de peso acumulada de 0.8 kg por lo que no existió diferencia significativa entre ellos, pero si son diferentes ante el testigo.

Si comparamos la ganancia de peso total del T 2 (408.27 gr) frente al T 1 (360.67 gr) no se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ) para ganancia de peso total, a diferencia de lo reportado por Pujada y Astori, (2012) en Perú, quienes evaluaron 24 cuyes castrados con tintura de yodo al 2 % con una dosis de 0.1 ml intratesticular, de 35 días de edad, durante 9 semanas frente a un grupo testigo; los resultados reflejaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los dos grupos para el peso total.

Por otra parte Vega *et al.*, (2012), 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 gr castrados vs 738.4 gr enteros) y ganancias de peso diaria de (9.06 gr castrados vs 6.94 gr enteros), resultados que son inferiores a esta investigación donde se obtuvo pesos al beneficio de (938.0 gr no castrados vs 983.67 gr cuyes castrados), en la cual se obtuvo que la ganancia de peso en los cuyes castrados fue superior a los cuyes no castrados, en términos de diferencia numérica mas no estadística.

Los resultados obtenidos en la investigación en cuanto al rendimiento a la canal con relación al peso vivo obtenido luego del ayuno de 12 horas pre sacrificio (Anexo N° 8.2), indican que T2 es el tratamiento superior con diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) alcanzando un 63.6 % a 72.9 % en comparación con T1 que

muestran valores de 50.5 % a 69.5 % de rendimiento respectivamente. Comparados los valores obtenidos, estos similares a los mencionados por Caycedo, *et al.*, (2011), Chauca, (1997) y Apráez, *et al.*, (2011) quienes reportan rendimientos a la canal de 65 a 69%, 64,37% y 65 a 68% respectivamente, siendo los dos últimos valores con 24 horas de ayuno.

En la presente investigación se encontró que la castración química mejoró las propiedades organolépticas de: olor, sabor, aceptabilidad, lo cual concuerda con lo mencionado por Apráez *et al.*, (2010) quien señala que la castración química mejora las propiedades organolépticas de la carne y la calidad de la canal para su comercialización.

## V. CONCLUSIONES

- La castración química con tintura de yodo al 2% genera mayor ganancia de pesos al beneficio en términos numéricos mas no estadísticos ( $p > 0.05$ ), mejorando el rendimiento de carcasa con diferencia estadística significativa de los animales castrados ante los enteros.
- Los cuyes castrados químicamente mostraron una ganancia de peso superior (408.27 gr) a los cuyes no castrados (360.67 gr), esto en términos numéricos mas no se encontró diferencia significativa.
- La castración química con tintura de yodo al 2% obtuvo un mayor rendimiento de carcasa en promedio (68.4 %) en comparación a los no castrados (64.5 %), esto con diferencia significativa. Lo cual significa una ventaja competitiva en un mercado estratégico en el cual se valore la calidad de carcasa.
- En relación a la evaluación organoléptica de la carcasa del cuy se obtuvo diferencia significativa del T 2 con respecto al T 1, encontrando que los cuyes castrados tienen un mejor olor, sabor y aceptabilidad. Lo cual puede ser beneficioso en un mercado exigente en cuanto a calidad organoléptica.
- Con respecto al costo de producción obtenida durante todo el proceso de evaluación se determinó que para producir 15 cuyes castrados se requieren un importe monetario de S/. 374.52 en comparación a explotar cuyes enteros que suma un S./ 337.02 de costos de producción.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda la utilización de la castración química de los cuyes, como una alternativa de manejo durante la etapa de engorde, para mejorar los rendimientos de carcasa y calidad organolépticas.
- Difundir los resultados alcanzados en la presente investigación a los productores de cuyes para mejorar su rentabilidad y calidad del producto que ofrecen.
- Se recomienda analizar el porcentaje de grasa de infiltración y cobertura en cuyes castrados y no castrados para observar la disposición de las grasas.
- Se recomienda probar la castración química en diferentes edades durante el periodo de engorde.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Agurto, J. 2014. Efecto de la castración química con alcohol yodado y con ácido láctico sobre la disminución de la agresividad sexual, ganancia de peso y rendimiento de carcasa en (*Cavia porcellus*).
- Apráez, J., Fernández, L., & Hernandez, A., 2010. Efecto del sexo y de la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal en cuyes. *Vet. Zootec*, 25.
- Argote, F. E., Reinaldo Velasco, & Paz, P. C., 2007. Estudio de métodos y tiempos para obtención de carne de cuy (*Cavia Porcellus*) empacada a vacío. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 5 (1): 104-111
- Caycedo, A., Zamora, A., Echeverry, S., Enríquez, R., Ortega, E., Burgos, M., Caycedo., 2011. Producción Sostenible de Cuyes. Pasto (Colombia): Centro de Publicaciones-Universidad de Nariño: 2011; pp: 92-103. ISBN: 978-958-8609-003.
- Chauca, L., 1994. Investigaciones en Cuyes. Lima: INIA Instituto Nacional de Investigacion Agraria. Recuperado el 26 de Marzo de 2016, de <https://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/14460/1/101868.pdf>
- Chauca, L., 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1997; pp: 37-49, 59-61. ISBN 92-5-304033-5.
- Espíritu, R., y Herrera, E., 2011. Crianza de cuyes manejo tecnificado. Jauja, Perú: CEDAL. Consultado: 2 de agosto del 2013. Recuperado de: [http://cedalperu.org/wpcontent/uploads/2013/02/modulo3\\_crianzacuy\\_manejo-tecnificado.pdf](http://cedalperu.org/wpcontent/uploads/2013/02/modulo3_crianzacuy_manejo-tecnificado.pdf) Cruz, H. (2008).
- Hernández, A., & Fernández, L., 2002. Castración: Una alternativa que facilita el manejo de los cuyes en ceba. *Asociación Cubana de Producción Animal ACPA*, 20. Recuperado el Enero de 2015, de *Asociación Cubana de Producción Animal*.
- Iburg, T., Arnbjerg, J., & Ruelokke, M. 2013. Gender differences in the anatomy of the perineal glands in Guinea pigs and the effect of castration. *PubMed Anat Histo Embryol*. 42 (1): 65-71.

- Ladera, A., 2009. Control Hormonal de la Reproducción. En L. Aliaga, R. Moncayo, E. Rico, & A. Caycedo, Producción de Cuyes (Primera ed., pág. 808). Lima, Perú: Fondo Editorial UCSS. Recuperado el 12 de Marzo de 2016.
- Pujada, H., Vega, J., y Astocuri, K. 2012. Efectos de la castración química en el comportamiento productivo y conductual del cuy. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v2311.881>.
- Shiroma P., 2004. Efecto de la castración química con alcohol yodado sobre el crecimiento y rendimiento de la canal en cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis de Médico Veterinario. Lima: Universidad Alas Peruanas. 41 p.
- Vega, J., 2012. Efecto de la castración química en el comportamiento productivo y conductual del cuy. RIVER, pág. 2.

## VIII. ANEXOS

### 8.1 Fichas de registro para el control de ganancia de peso (gr) según Tabla N° 14.

Control de peso en gr.						
Tratamiento	Repetición	Días				
		35	50	65	80	95
T 1	1	560	680	730	815	990
	2	650	710	760	860	1020
	3	630	750	820	880	995
	4	705	785	825	930	1120
	5	470	455	480	565	700
	6	695	705	745	830	1000
	7	555	670	665	710	890
	8	560	605	655	785	925
	9	605	735	775	870	1010
	10	490	595	645	725	920
	11	400	475	500	550	705
	12	605	780	795	865	1015
	13	505	625	685	770	880
	14	600	730	750	840	990
	15	630	655	675	765	910
<b>PROMEDIO</b>		<b>577.3</b>	<b>663.7</b>	<b>700.3</b>	<b>784.0</b>	<b>938.0</b>
T 2	1	640	680	815	920	1090
	2	560	710	765	885	990
	3	565	750	810	855	1065
	4	640	785	780	780	1020
	5	620	455	680	750	940
	6	405	705	560	660	820
	7	505	670	680	790	885
	8	620	605	770	815	1020
	9	685	735	810	890	980
	10	626	595	780	880	1050
	11	630	475	730	810	1040
	12	515	780	665	885	940
	13	515	625	645	755	930
	14	490	730	690	830	975
	15	615	655	780	890	1010
<b>PROMEDIO</b>		<b>575.4</b>	<b>663.7</b>	<b>730.7</b>	<b>826.3</b>	<b>983.7</b>

Fuente: elaboración propia.

**8.2** Fichas de registro para el control de rendimiento de carcasa (gr) según la Tabla N° 15

<b>Tratamiento</b>	<b>Repetición</b>	<b>Peso ayuno (gr)</b>	<b>Peso carcasa (gr)</b>	<b>RC (%)</b>
<b>T 1</b>	1	990	500	50.5
	2	1020	645	63.2
	3	995	635	63.8
	4	1120	725	64.7
	5	700	450	64.3
	6	1000	695	69.5
	7	890	615	69.1
	8	925	625	67.6
	9	1010	660	65.3
	10	920	625	67.9
	11	705	455	64.5
	12	1015	695	68.5
	13	880	530	60.2
	14	990	620	62.6
	15	910	600	65.9
<b>T 2</b>	1	1090	770	70.6
	2	990	715	72.2
	3	1065	695	65.3
	4	1020	680	66.7
	5	940	645	68.6
	6	820	570	69.5
	7	885	600	67.8
	8	1020	695	68.1
	9	980	650	66.3
	10	1050	730	69.5
	11	1040	685	65.9
	12	940	685	72.9
	13	930	645	69.4
	14	975	620	63.6
	15	1010	705	69.8

Fuente: elaboración propia.

**8.3** Fichas de registro de la encuesta organoléptica de carcasa del cuy según Tabla N° 16

<b>Tratamiento</b>	<b>Panelista</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>	<b>Aceptabilidad</b>
<b>T 1</b>	1	2	2	2	3	2
	2	3	2	3	4	3
	3	3	2	3	4	3
	4	3	2	3	4	3
	5	3	2	2	3	3
	6	2	2	3	3	3
	7	3	2	2	4	3
	8	3	2	2	4	2
	9	2	2	2	4	2
	10	3	2	2	4	2
<b>PROMEDIO</b>		<b>2.7</b>	<b>2</b>	<b>2.4</b>	<b>3.7</b>	<b>2.6</b>
<b>T 2</b>	1	3	4	4	4	4
	2	3	3	4	4	3
	3	3	4	4	4	4
	4	3	4	4	4	3
	5	3	3	4	4	3
	6	3	3	4	4	4
	7	3	3	3	4	4
	8	3	3	3	4	3
	9	3	3	4	4	4
	10	3	3	3	4	4
<b>PROMEDIO</b>		<b>3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.7</b>	<b>4</b>	<b>3.6</b>

Fuente: elaboración propia.

**8.4** Fichas de registro para la evaluación organoléptica de la carcasa de los cuyes

**Evaluación sensorial de la carcasa de cuy**

Fecha:.....

Nombre:.....

Instrucciones: sírvase evaluar cada una de las características de calidad y aceptabilidad. Marque con una “X” el punto que mejor indique su sentido a cerca de la muestra.

Característica	Alternativas	Muestra	
		A	B
Color	1. Malo		
	2. Regular		
	3. Bueno		
	4. Excelente		
Olor	1. Muy desagradable		
	2. Desagradable		
	3. Agradable		
	4. Muy bueno		
	5. Excelente		
Sabor	1. Malo		
	2. Regular		
	3. Bueno		
	4. Muy bueno		
	5. Excelente		
Textura	1. Muy duro		
	2. Duro		
	3. Semi – blando		
	4. Blando		
	5. Muy blando		
Aceptabilidad	1. Malo		
	2. Regular		
	3. Bueno		
	4. Muy bueno		
	5. Excelente		

## 8.5 Imágenes de las actividades desarrolladas durante el experimento.

Imagen 01. Acondicionamiento de las pozas para el desarrollo de la investigación.



Imagen 02. Recepción y puesta en el periodo de cuarentena a los cuyes.



Imagen 03. Codificación y aretado a los cuyes para el desarrollo de la investigación.



Imagen 04. Castración con tintura de yodo al 2 % en dosis de 0.1 ml/testículo.



Imagen 05. Alimentación con concentrado.



Imagen 06. Alimentación con pasto Guatemala (*Tripsacum laxum*).



Imagen 07. Control de peso de los cuyes.



Imagen 08. Faenado de los cuyes.



Imagen 09. Diferenciación de los testículos (T1: no castrados vs T2: castrados)



T 2

T 1

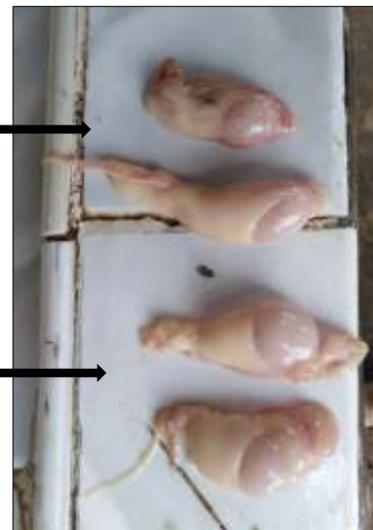


Imagen 10. Pesado y oreo de la carcasa de los cuyes.



Imagen 11. Evaluación organoléptica de la carcasa de los cuyes de diferentes tratamientos con la presencia de 10 panelistas.



Imagen 12. Evaluación organoléptica de la carcasa de los cuyes de diferentes tratamientos con la presencia de 10 panelistas.

