



UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”

**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN PECUARIA**



**POLEN DE ABEJAS, EN LA RACION DE
CUYES (*Cavia porcellus*) EN FASE DE
ENGORDE**

TESIS

**Presentada como requisito
Para optar el título profesional de:**

INGENIERO ZOOTECNISTA

POR

BACH. AMANDA ELISA ESCURRA CARLOS

Lambayeque — Perú

2017



UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA



**POLEN DE ABEJAS, EN LA RACION DE CUYES (Cavia
porcellus) EN FASE DE ENGORDE**

TESIS

Presentada como requisito
Para optar el título profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Por:

BACH. AMANDA ELISA ESCURRA CARLOS

LAMBAYEQUE, PERÚ

2017

“POLEN DE ABEJAS, EN LA RACION DE CUYES (*Cavia porcellus*)
EN FASE DE ENGORDE

TESIS
PRESENTADA COMO REQUISITO
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ZOOTECNISTA

Por:

BACH. AMANDA ELISA ESCURRA CARLOS

Aprobada por el siguiente jurado

Ing. AGUILAR PATILONGO CAROLINA B.
Presidente

Ing. ACOSTA VIDAURRE ROGELIO
Secretario

Ing. BAUTISTA ESPINOZA BENITO
Vocal

Ing. MSc. NAPOLEÓN CORRALES RODRÍGUEZ
Patrocinador

AGRADECIMIENTO

A Dios, fuente inagotable
De mis fortalezas en este
camino que se llama “vida”

A mis padres: Jovita y
Ruperto por haberme dado
la vida, por el afecto que me
han dado y me sigue
brindando, por su apoyo
permanente e incondicional
desde que decidí hacerme
profesional.

DEDICATORIA

Con mucho cariño a mis Padres
Jovita Carlos Neira y Ruperto
Ecurra Romero por su esfuerzo,
por su amor y cariño brindado en
todas las etapas de mi vida.

INDICE

N° Capítulo	Título del Capítulo	N° Pág.
I	INTRODUCCIÓN	01
II	ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS	02
III	MATERIAL Y MÉTODO	09
	3.1. Lugar de Ejecución y Duración del Experimento	09
	3.2. Tratamientos Evaluados	09
	3.3. Material y Equipo Experimentales	09
	3.3.1. Animales	09
	3.3.2. Alimento	09
	3.3.3. Instalaciones y equipo	10
	3.4. Metodología Experimental	10
	3.4.1. Diseño de contrastación de las hipótesis	10
	3.4.2. Técnicas experimentales	11
	3.4.3. Variables evaluadas	11
	3.4.4. Análisis estadístico	12
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
	4.1. Evaluación de pesos semanales	14
	4.1.1. Tendencia de la ganancia de peso semanal	14
	4.2. Incremento de peso vivo semanal	15
	4.3. Evaluación del consumo de materia seca	17
	4.3.1. Consumo de materia seca total	17
	4.3.2. Consumo de Materia Seca del concentrado	19
	4.4. Evaluación de la conversión alimenticia	21
	4.4.1. Conversión alimenticia de materia seca Total (Forraje más concentrado)	21
	4.4.2. Conversión alimenticia de la materia seca del concentrado	23
	4.5. Rendimiento de carcasa	25
	4.6. Merito económico	26
	4.7. Análisis sensorial de la carne de cuy	27
	4.7.1. Evaluación de sabor de la carne de cuy	27
	4.7.2. Evaluación de textura de la carne de cuy	28

	4.7.3. Evaluación de la percepción de la grasa	29
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
VI	RESUMEN	32
VII	BIBLIOGRAFÍA CITADA	33
VIII	ANEXOS	36

ÍNDICE DE TABLAS

N° Tabla	Título de la Tabla	N° Pág.
1.	Composición química de polen de diferentes colores en Lambayeque	03
2.	Composición nutricional de la Chala de maíz	06
3.	Niveles de alfalfa y concentrado en el rendimiento productivo de cuyes.	07
4.	Pesos e incremento de peso de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento/engorde en sistema de alimentación mixta.	07
5.	Esquema de análisis de varianza del Diseño Completo al Azar	12
6.	Raciones experimentales de estudio	13
7.	Peso promedio semanal por cuy de cada tratamiento (gr)	14
8.	Incremento de peso vivo semanal y diario (g)	16
9.	Consumo de materia seca total semanal por cuy según tratamiento	18
10.	Consumo de materia seca de concentrado por tratamiento (g)	20
11.	Conversión alimenticia de Materia Seca Total (forraje más concentrado)	22
12.	Conversión alimenticia de Materia seca (MS) del concentrado	24

13.	Rendimiento de carcasa por tratamiento (%)	26
14.	Merito económico de los tratamientos evaluados (S/.)	26

ÍNDICE DE FIGURAS

N° Figura	Título de la Figura	N° Pág.
1.	Tendencia de peso semanal por tratamiento (gr)	15
2.	Comparativo porcentual de ganancia diaria de peso entre tratamientos	17
3.	Comparativo porcentual de consumo de materia seca total entre tratamientos (%)	19
4.	Comparativo porcentual del consumo semanal de materia seca de concentrado (%)	21
5.	Comparativo porcentual entre la conversión alimenticia total entre tratamientos (%)	23
6.	Tendencia de la conversión alimenticia de la Materia seca (MS) del concentrado	25
7.	Eficiencia del mérito económico (%)	27
8.	Evaluación de sabor de carne de cuy alimentado con polen de abeja (%)	28
9.	Evaluación de la textura de la carne de cuy alimentado con polen de abeja en el concentrado (%)	29
10.	Evaluación de la grasa de la carne de cuy (%)	30

I. INTRODUCCION

En Lambayeque la alimentación de cuyes representa más del 70% de costos de producción y los costos de los insumos se han incrementado sustancialmente por lo que la mayoría de productores no utiliza suplementos vitamínicos y minerales que incrementan el costo del concentrado, sin considerar que los macro ingredientes no estarían cubriendo a nivel de micronutrientes todos los requerimientos de los cuyes mejorados y razas puras limitando el potencial productivo de estos. Ante esta situación el polen de abeja que aporta vitaminas, básicamente vitamina C y otras del grupo B, y minerales, considerado por ello como un excelente suplemento dietético con acción bio estimulante, así como ácidos grasos esenciales como el linoleico y linolénico, que deben ser incorporados en la dieta comprobadas en seres humanos podría ser una alternativa en alimentación de cuyes pero se desconoce el nivel adecuado de incorporación por lo que nos planteamos la siguiente interrogante ¿Cuál es el nivel más apropiado de polen de abejas, en la ración de cuyes en fase de engorde?

Los objetivos planteados en el presente estudio fueron:

- Determinar el nivel de incorporación optima del polen de abejas en la alimentación de cuyes en engorde.
- Evaluar la conversión alimenticia de cuyes en engorde utilizando polen de abejas en el concentrado de cuyes en Lambayeque.
- Determinar el mérito económico de los tratamientos estudiados.
- Determinar la influencia del polen en las características organolépticas de la carne de cuy al momento de consumo.

II. ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS

PROST (1987) indica que los granos de polen están encerrados en los sacos polínicos de los estambres. De tamaño y forma variables, son transportados sobre otras flores, bien por el viento (pólenes ligeros), bien por los insectos (pólenes pesados). Las abejas aseguran la fecundación de 50 a 60 % de las especies vegetales: árboles frutales, melones, alhelíes, etc.

El polen contiene agua: 30 a 40 %; prótidos: 11 a 35 % entre ellos numerosos ácidos aminados (ácido Glutámico, ácido. Aspártico, Prolina); Glúcidos (azúcares, almidón): 20 a 40 %; Lípidos (materia grasa): 1 a 20 %; minerales: 1 a 7 %; resinas; materiales colorantes; vitaminas: A, B, C, D, E; enzimas, antibióticos etc.

Numerosas investigaciones sobre el polen afirman que sus efectos beneficiosos son muchos y bien definidos, clasificándose así: a) Acción reguladora de las funciones intestinales en el caso de los enfermos que padecen estreñimiento crónico, o por el contrario, de diarreas crónicas de origen interno, resistentes a los antibióticos. b) En el caso de niños anémicos provoca una elevación rápida de la tasa de hemoglobina en la sangre. c) El polen también conlleva un rápido incremento del peso y de las fuerzas en los convalecientes, y es un notorio euforizante. El efecto del polen sobre las funciones intestinales, sobre la composición de la sangre y sobre el estado de ánimo tiene como consecuencia un mejor apetito, una recuperación del peso y fuerzas, una mejora en el crecimiento en el caso de niños deficientes o débiles, una actividad cerebral estimulada y mejorada. En los animales activa el engorde, acrecienta la fecundidad y retarda la aparición de cáncer. Parece aportar una sustancia catalítica aumentando la eficacia de la ración. En resumen, el polen tonifica, estimula, reequilibra y desintoxica.

SAAVEDRA, *et al* (2013) presentan la composición química del polen apícola colectado en Cayalti Lambayeque:

Tabla 1. Composición química de polen de diferentes colores en Lambayeque.

	Amarillo	Anaranjado	Crema	Gris
Humedad (%)	8,8	13,8	11,9	11,8
Cenizas (%)	3,0	2,5	3,2	2,1
Calcio (%)	10,0	12,4	6,4	9,9
Vitamina C (mg)	208,0	310,0	400,0	504,0
Azúcares totales (%)	35,0	43,5	44,8	49,7
Azúcares reductores (%)	22,4	24,2	23,6	26,0
Grasa (%)	0,2	0,2	0,2	0,2
Proteína (%)	13,7	14,3	17,3	16,0
Valor nutritivo	2,9	3,5	3,0	3,5

CORONEL *et al* (2004) presenta una síntesis de descripción y propiedades del polen de varios autores indicando que en la colmena, el polen es virtualmente la única fuente de proteínas, sustancias, grasas, minerales y vitaminas que son necesarios durante la y producción del alimento larval y para el desarrollo de abejas que han emergido recientemente. Una colonia en buen estado sanitario colecta alrededor de 35 kilogramos de polen durante un año (Salamanca Grosso y col., 2002). Para el hombre, el polen es un alimento natural, rico en proteínas, posee 20 aminoácidos esenciales incluidos los que no sintetizamos y que deben ser aportados por la dieta. El contenido de los mismos puede variar por factores intrínsecos como procedencia floral, y factores extrínsecos como extracción, secado y almacenamiento (Serra Bonvehí y Escolá Jordá, 1997). También es una importante fuente natural de carbohidratos, los que llegan hasta el 60 % del total de azúcares (Munitaegui y cols., 1993). Aporta además vitaminas y minerales, considerado por ello como un excelente suplemento dietético con acción bioestimulante. Contiene mayores cantidades de vitaminas que la miel, básicamente vitamina C y otras del grupo B , también es importante

el aporte de ácidos grasos; es especialmente rico en linoleico y linolénico, ácidos grasos esenciales que deben ser incorporados en la dieta (Serra Bonvehí y Escolá Jordá Serra Bonvehí y Escolá Jordá, 1997). Entre las sales minerales se destaca la presencia de hierro, cinc, fósforo y un elevado cociente potasio/sodio, en menor proporción calcio, cobre, magnesio, silicio, aluminio y boro (Serra Bonvehí y Ventura coll, 1997). Uno de los mejores atributos fisiológicos del polen (no nutricional) es el aporte de fibra, especialmente si consideramos dietas deficientes en ella (Abreu, 1992). Las abejas manipulan el polen desde la flor hasta la colmena donde es almacenado dentro de una celda en el panal de forma muy particular. En la flor, la lengua y las mandíbulas son usadas para lamer y mordisquear las anteras con el resultado que los granos de polen se adhieren a las partes de la boca humedeciéndose totalmente. También una considerable cantidad de polen es sacada fuera de las anteras y adherida a los pelos de las patas y cuerpo que luego transfieren al par de patas posteriores. El polen es transferido luego a las canastas de la tibia posterior. Cuando la abeja ya está cargada, retorna a la colmena y descarga allí el polen. Para coleccionar una carga de polen una abeja visita 84 flores de árboles de pera y 100 flores de diente de león (Salamanca Grosso, 2002). Como producto comercial, se lo emplea en alimentación, cosmetología y terapéutica. Entre sus múltiples acciones, se destacan las siguientes: Regulación del equilibrio orgánico y estimulación del crecimiento, regulación de las funciones intestinales y del sistema nervioso, prevención de los problemas de próstata y resistencia a las infecciones, protección contra el desarrollo de diversas enfermedades del intestino, de la obesidad, hemorroides y cáncer de colon (Salamanca Grosso, 2002).

MESA (2015) en el departamento de Antioquía de Colombia realizó la evaluación físico química de 8 muestras de polen hallando los siguientes valores nutricionales en promedio de Cenizas (%): 2.1 ± 0.42 ; Humedad

(%): 4.5 ± 2.01 ; Actividad de agua (aw): 0.34 ± 0.037 ; Proteína total (%): 20.6 ± 3.26 y Grasa (%): 5.0 ± 2.41 . * En el análisis no tuvieron en cuenta el valor de la humedad y la actividad de agua del polen fresco para hallar los respectivos promedios.

CHAUCA (1997), manifiesta que cuando a los cuyes se les suministra una leguminosa (alfalfa) su consumo de MS en 63 días es de 1.63 Kg, valor menor al registrado con consumos de chala de maíz o pasto elefante. Asimismo presenta un rango de ganancia de peso entre 11.9 a 12.3 g/día y una conversión alimenticia de 3.81 a 4.12 cuando los cuyes se alimentan con maíz chala y un concentrado consumiendo 45.36 a 50.60 g de materia seca total/día. El rendimiento de carcasa de cuyes dependiendo de su sistema de alimentación es de 56.57 % cuando solo se alimentan con forraje; es de 65.75% cuando reciben forraje más concentrado y es de 70.98% cuando reciben sólo concentrado más agua y vitamina c.

CASTILLO, et al (2012), presenta los valores promedio del análisis proximal y del contenido de minerales del maíz chala (*Zea mays*) usado en un estudio con cuyes (en base a 100% de materia seca): Proteína 14.60%; Extracto etéreo 2.2%; Fibra cruda 30.1%; Extracto no nitrogenado 45%; Ceniza 8.1%; Calcio 1.3% y Fósforo 0.5%. El contenido de materia seca en base fresca fue de 16.6%. En su estudio, evaluaron a un bloque nutricional (T1) vs una dieta básica de maíz chala ad libitum (T0) encontraron que los cuyes testigo presentaron una ganancia total de peso de 358.8 g, un consumo total de materia seca de 2492.0 gr. y un índice de conversión alimenticia de 6.9 y los cuyes de T1 ganaron 476.7g de peso, consumieron 2633.9 g de materia seca y presentaron un índice de conversión alimenticia de 5.5.

APEREA (S/F), indica que con un concentrado con 18% de proteína cruda y 3.0 Mcal/Kg. de energía digestible (ED) en la etapa de crecimiento los

cuyes comen 20 g/animal/día y tienen un incremento diario de peso vivo de 6.6 g.

INOUE, et al. (2002), manifiestan que los cuyes reproductores consumen 0.23 Kg/animal/día de Maíz chala como forraje en la etapa de reproductoras y 0.15 Kg/animal/día en la etapa de recría-engorde. También presentan la composición química de la chala realizada en el laboratorio de evaluación de alimentos del departamento de nutrición animal de la UNALM-Lima.

Tabla 2. Composición nutricional de la Chala de maíz

Nutrientes	%
Humedad	73.61
Proteína	2.12
Grasa	3.97
Fibra	6.80
Ceniza	1.76

CORRALES (2012), indica que una receta practica para alimentar a los cuyes de acuerdo a su edad es: cuyes lactantes 10 a 20 gramos de concentrado y 100 g a 200 g de forraje por día, cuyes en crecimiento-engorde 20 a 30 gramos de concentrado y 200 a 300 g de forraje por día y cuyes reproductores 30 a 40 gramos de concentrado y 300 a 400 g de forraje por día.

VERGARA (2008), en los nuevos estándares nutricionales y de alimentación en cuyes mejorados indica que para una relación de Energía Digestible (ED) de 3.0 Mcal/Kg y 18% de proteína (PC) la ganancia diaria de peso vivo fue de 13.2 g, el consumo de materia seca fue 43 g/día y la conversión alimenticia 3.3.

ACUÑA (2015) evaluó la asociación de pasto rabo de zorro (*Leptochloa uninervia*) con maíz chala como fuente forrajera combinada con un

concentrado en engorde de cuyes regionales de Lambayeque, concluyendo que la mejor relación entre ambos forrajes fue 25% de *Leptochloa uninervia* y 75% de maíz chala combinando con concentrado, logrando la conversión alimenticia de materia seca total de 6.01 durante todo el estudio, con un incremento de peso diario de 8.13 g/día.

ALIAGA, et al. (2009), presentan el rendimiento productivo de cuyes con diferentes niveles de alfalfa y concentrado:

Tabla 3. Niveles de alfalfa y concentrado en el rendimiento productivo de cuyes.

Nivel de alfalfa			Peso (84 días)	Conversión alimenticia	Consumo (g/día)	Incremento (g/día)	Relación beneficio/costo
Alfalfa 20% concentrado	+		879	6.6	40.0	6.2	1.2
Alfalfa 40% concentrado	+		826	7.1	39.1	5.6	1.1
Alfalfa 60% concentrado	+		915	6.7	43.7	6.6	1.1
Alfalfa 80% concentrado	+		1017	6.5	48.0	7.5	1.0
Alfalfa 100%			1084	6.6	54.9	8.4	0.9

SOLÓRZANO et al. (2014) presentan una tabla de peso vivo e incremento de peso semanal de acuerdo a la edad en semanas:

Tabla 4. Pesos e incremento de peso de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento/engorde en sistema de alimentación mixta (gr)

Edad (semanas)	Peso vivo (gr)	Ganancia de peso semanal (gr)
nacimiento	150	-
1	190	40
2	280	90
3	390	110
4	500	110
5	620	132
6	740	120
7	850	110
8	960	110
9	1050	90

CHAUCA, L. (2013) en entrevista sobre la raza Perú en las granjas de Lambayeque manifestó que en las provincias y en las granjas ya no podemos hablar de raza Perú, debido a los cruzamientos internos que realizan los productores sin el uso de registros por lo que recomienda llamar población regional a los cuyes de una determinada zona geográfica e indicó que la única manera de saber si tenemos raza Perú pura es cuando los animales pesen 1 kg a los 70 días de edad consumiendo forraje y concentrado. El consumo de materia seca oscila entre 5 a 8% del peso vivo.

ARBULU, C. et al. (2015) Con la finalidad de determinar el efecto de la edad al sacrificio sobre el rendimiento y el contenido de grasa en cuyes mejorados "Perú" alimentados con una dieta en la que predomina el concentrado (70%) sobre el forraje (30%) se emplearon 72 cuyes de ambos sexos destetados, de dos semanas de edad, y se alimentaron ad libitum hasta alcanzar las ocho, diez y doce semanas de edad, momento en el que se realizó el sacrificio. Respectivamente para las ocho, diez y doce semanas de edad al sacrificio se obtuvo los siguientes resultados: 1.69, 2.56 y 3.33 kilos de materia seca consumidos por cuy; 358.01, 464.96 y 609.01 gramos de peso vivo incrementado por cuy; 4.783, 5.518 y 5.660 gramos de materia seca consumidos por gramo de peso vivo incrementado; 5.029, 5.485 y 5.834 nuevos soles gastados en alimento por kilo de peso vivo incrementado; 440.9, 531.1 y 704.1 gramos de carcasa por cuy; 67, 70 y 74% de rendimiento de carcasa; 7.125, 12.375 y 16.25 gramos de grasa abdominal por cuy; 1.166, 1.735 y 1.722 gramos de grasa abdominal por cada 100 gramos de peso vivo; 8.30, 9.36 y 10.28% de grasa TCO en la extremidad posterior; 28.52, 28.06 y 27.52% de grasa en base seca en la extremidad posterior.

III. MATERIAL Y METODOS

3.1. Lugar de Ejecución y Duración del Experimento

La fase de campo del presente estudio se realizó en la provincia de Lambayeque desde el 25 de setiembre hasta el 15 de diciembre del 2015 y la evaluación de características organolépticas de la carne preparada de los cuyes en estudio se realizó en consumidores de cuyes de la Facultad de ingeniería Zootecnia UNPRG.

3.2. Tratamientos evaluados

Se establecieron 4 tratamientos con diferentes niveles de polen de abeja en el concentrado.

T0: Cuyes alimentados con concentrado sin polen.

T1: Cuyes alimentados con concentrado con 0.10% de polen.

T2: Cuyes alimentados con concentrado con 0.40 % de polen.

T3: Cuyes alimentados con concentrado con 0.80 % de polen de abejas.

3.3. Materiales y equipos experimentales

3.3.1 Materiales

3.3.1.1 Animales

- 32 cuyes destetados de 15 días de edad, machos regionales cruzados con raza Perú.

3.3.1.2 Alimentos

Maíz Chala como fuente forrajera.

Alimento balanceado para cada tratamiento con polen de abejas procedente del caserío Andamarca del Distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe, Región Lambayeque ubicada a 4000 msnm.

3.3.2 Instalaciones y equipo

3.3.2.1 Instalaciones

4 Jaulas metálicas de 1.0 m² de área.

3.3.2.2 Equipo

- Balanza para pesar alimento y animales
- Cámara fotográfica
- Computadora personal

3.4. Metodología experimental

3.4.1. Diseño de Contrastación de las Hipótesis

Se hizo el siguiente planteamiento estadístico de hipótesis:

Ho: No existe diferencia entre tratamientos

Ha: Si existe diferencia entre tratamientos

Para tomar la decisión de rechazar una de las hipótesis estas fueron contrastadas mediante un Diseño Completamente al Azar con igual número de repeticiones (8 por tratamiento), cuyo modelo aditivo lineal según PADRON (2009) es:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable aleatoria observable correspondiente al i-ésimo tratamiento y j-ésima repetición.

μ = Medía general.

t_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

ε_{ij} = Error experimental que se presenta al efectuar la j-ésima observación del i-ésimo tratamiento.

t = número de tratamientos.

3.4.2. Técnicas Experimentales

Se emplearon 32 cuyes destetados de 15 días de edad, machos, asignando ocho cuyes a cada tratamiento para la realización del estudio. A continuación se detalla el proceso seguido en granja.

- Aproveccionamiento de polen de abejas para el estudio.
- Formulación de concentrado incorporando el polen de abejas en su elaboración.
- Preparación de alimento formulado para cada tratamiento
- Compra de 32 cuyes destetados para el estudio con peso parecido.
- Acostumbramiento por una semana al nuevo insumo (polen de abeja).
- Pesado y asignación de animales a cada tratamiento al azar.
- Registro de peso de animales de cada tratamiento semanalmente.
- Peso de alimento y consumo semanal. El alimento se pesó antes de suministrar a cada tratamiento. Adicionalmente se pesaron los residuos de comida diaria.
- Registro de peso vivo de animales semanalmente.
- Se consideró un registro de mortalidades, en caso de presentarse, indicando el tratamiento y fecha y posible causa que pudiera haberla ocasionado.

3.4.3. Variables Evaluadas

La información obtenida permitió generar y evaluar las siguientes variables:

- Ganancia de peso en etapa de engorde de cuyes.
- Conversión alimenticia en cuyes durante la fase de engorde.
- Merito económico de los tratamientos evaluados.

3.4.4. Análisis Estadístico

Se utilizó un Diseño completamente al azar con igual número de repeticiones por tratamiento. El Análisis de varianza para determinar el valor de F_c y averiguar si había diferencias entre los tratamientos se realizó según el siguiente cuadro:

Tabla 5. Esquema de análisis de varianza del Diseño Completo al Azar.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medio	F_c
Tratamiento Mt/CMe	T-1	$\sum Y^2_{..} - FC$	SCT/GLt	
Error Experimental		r	$SCT - SCT$	
TOTAL	Tr-1	$\sum Y^2_{ij} - FC$		

Fuente: Padrón (2008)

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Para el estudio se utilizó polen de abejas (*Apis mellifera*) originaria del caserío Andamarca del Distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe, Región Lambayeque. El valor nutricional en base seca fue: Materia seca 85%; Proteína cruda: 25%. Con esta información se procedió a elaborar las raciones experimentales, cuidando que el aporte nutricional sea lo más homogéneo posible. Los resultados se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 6. Raciones experimentales de estudio.

Insumos	T0	T1	T2	T3
Maíz grano	25	25	25	25
Torta de soya	12	12	12	12
Harina integral de soya	10	10	10	10
Afrecho de trigo	25	25	25	25
Polvillo de arroz	10	10	10	10
Melaza de caña	6	6	6	6
Sal común	0,55	0,5	0,4	0,4
Carbonato de calcio	1,45	1,4	1,2	0,8
Polen		0,1	0,4	0,8
Heno de alfalfa 2da	10	10	10	10
MS	88,63	88,62	88,59	88,58
PC	18,2	18,2	18,3	18,3
ED	2,91	2,91	2,92	2,93
FC	7,86	7,86	7,86	7,86
Ca	0,84	0,83	0,79	0,68
P	0,56	0,56	0,56	0,56
Lis	0,93	0,94	0,96	1
Met	0,3	0,3	0,31	0,31
Met+Cis	0,6	0,6	0,6	0,6
Tre	0,73	0,73	0,73	0,73
Trp	0,3	0,3	0,3	0,3

4.1. Evaluación de pesos semanales

Los pesos semanales de cada cuy de cada tratamiento se realizaron todos los sábados en ayunas haciendo uso de una caja pequeña y balanza electrónica y al someterse al análisis de varianza (Anexo 8.1) no se hallaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, pero numéricamente el lote de animales del tratamiento dos (T2) que recibieron 0.4% de polen en el concentrado presentaron un peso promedio semanal de 666.8 g superando al peso total del tratamiento testigo (T0) en 7.47 % que presentó un peso promedio semanal de 617 g y a la vez fue el peso promedio semanal más bajo del estudio.

Tabla 7. Peso promedio semanal por cuy de cada tratamiento (gr).

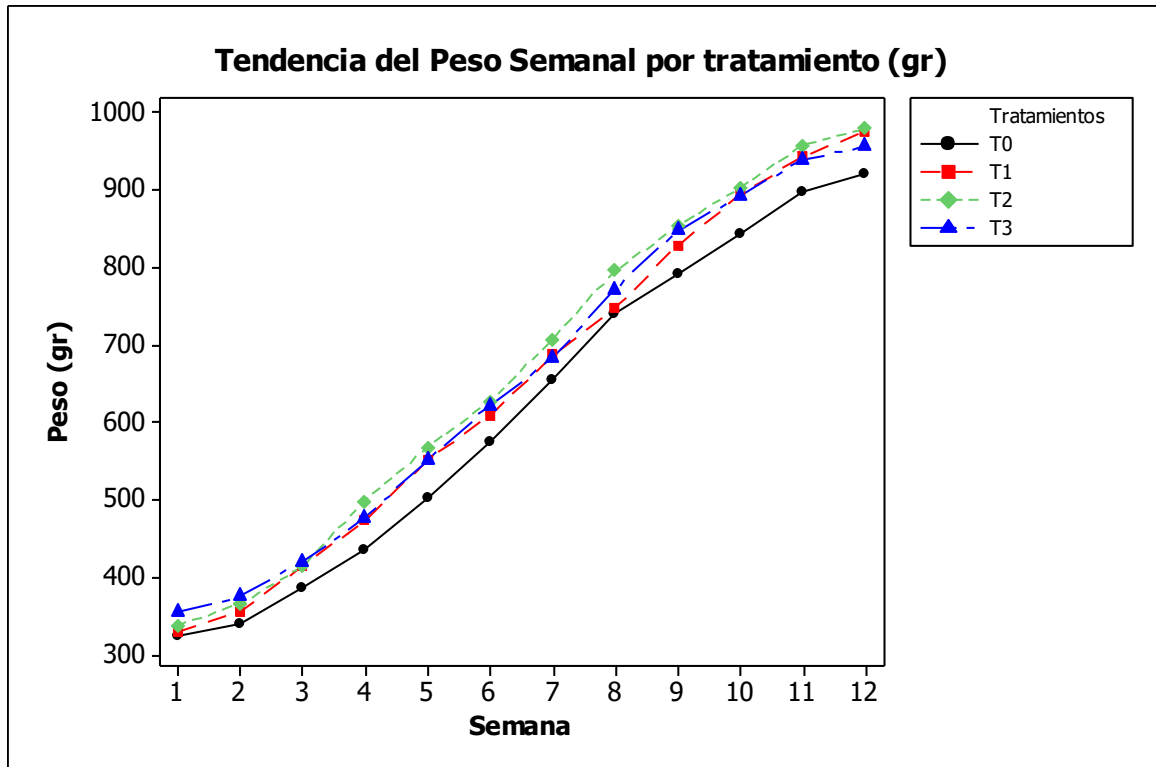
	T0	T1	T2	T3
Peso inicial	324,38	329,38	336,88	354,38
semana 1	338,19	355,00	365,00	374,38
semana 2	384,75	413,13	413,13	419,38
semana 3	435,38	473,75	497,50	476,88
semana 4	501,75	550,63	567,50	550,63
semana 5	573,19	608,13	626,25	621,88
semana 6	655,31	686,88	706,88	682,50
semana 7	739,13	746,88	795,63	771,88
semana 8	790,88	828,13	852,50	847,50
semana 9	843,75	893,75	903,13	892,50
semana 10	896,06	943,13	957,50	938,75
Semana 11	921,38	974,38	979,38	956,25
Promedio	617,01a	650,26a	666,77a	657,24a

4.1.1 Tendencia de la ganancia de peso semanal

Los cuyes del tratamiento tres (T3) que recibieron 0.8 % de polen en el concentrado presentaron un peso inicial ligeramente superior a los otros tratamientos y los menores pesos iniciales lo presentaron T0 y T1. El tratamiento T0 que no recibió polen en el concentrado presentó los menores pesos hasta el final del estudio y T3 que presentó el mayor

peso al inicio del estudio declino en la novena semana de evaluación ubicándose debajo de T1 y T2. (Gráfica 1).

Gráfica 1. Tendencia de peso semanal por tratamiento (gr)



4.2. Incremento de peso vivo semanal

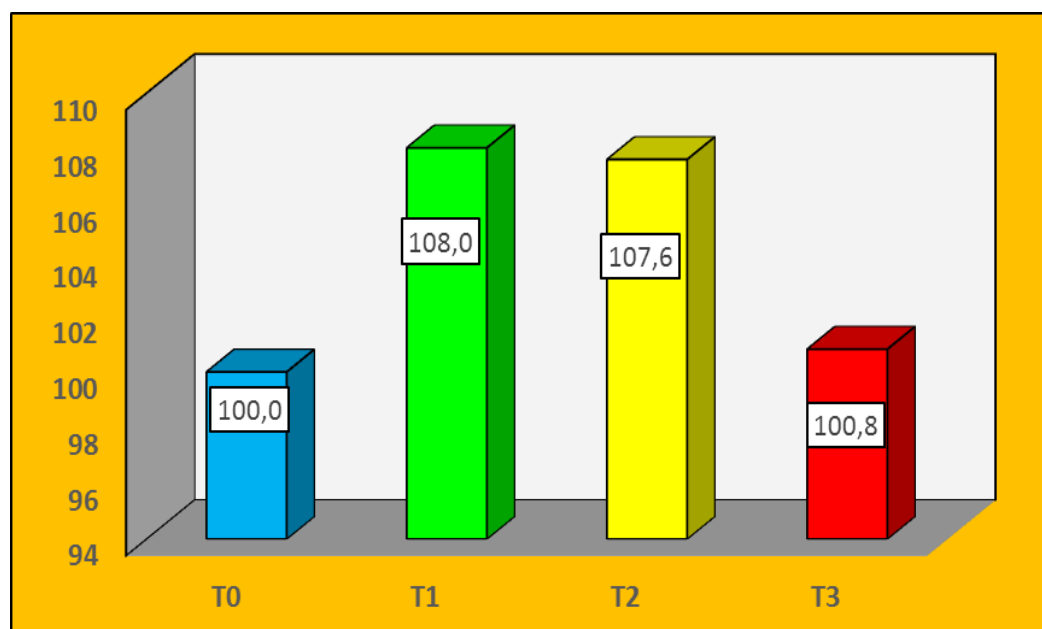
El análisis de varianza del incremento de peso vivo semanal (Anexo 8.2) demostró que no existieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p > 0.05$), pero numéricamente el tratamiento uno (T1) con 58.64 g superó el incremento de T2 en 0.39%; de T3 en 6.68 % y de T0 que presentó el menor incremento de peso semanal en 7.45%. Todas las ganancias de peso semanales estuvieron por debajo de las ganancias de peso semanales de alimentación mixta reportadas por Solórzano (2014)

Tabla 8. Incremento de peso vivo semanal y diario (g)

	T0	T1	T2	T3
semana 1	14	26	28	20
semana 2	47	58	48	45
semana 3	51	61	84	58
semana 4	66	77	70	74
semana 5	71	58	59	71
semana 6	82	79	81	61
semana 7	84	60	89	89
semana 8	52	81	57	76
semana 9	53	66	51	45
semana 10	52	49	54	46
Semana 11	25	31	22	18
Inc. Peso total/ cuy/tratamiento (gr)	597	645	643	602
Inc. Peso semanal/tratamiento (gr)	54,27	58,64	58,41	54,72
Incremento PV/animal/día (gr)	7,75	8,38	8,34	7,82

Las ganancias de peso diario de T1 y T2 superaron la ganancia de peso diaria de 8.13 g/día reportados por Acuña (2015) quien utilizó 25% de *Leptochloa uninervia* y 75% de maíz chala combinados con un concentrado de engorde en Lambayeque utilizando cuyes propios de la Región. Los resultados de todos los tratamientos estudiados se hallaron debajo de la ganancia diaria de la raza Perú pura que presenta una ganancia de 14 g/día y la de 13.2 g/día reportados por Vergara (2008) esto se debería a la genética cruzada con raza Perú en Lambayeque denominados cuyes regionales pero se hallaron por encima de la ganancia diaria de 6.6 g indicados por Aperea (2008). Al realizar un análisis comparativo porcentual tomando como base a T0, se aprecia que la ganancia de T1 que recibió en con 0.1 % de polen en la ración lo superó en 8.0%, T2 que recibió 0.4 % de polen en la ración superó la ganancia de peso diaria de los cuyes testigo en 7.6% y la ganancia de peso de los cuyes de T3 que recibió 0.8% de polen en la ración lo superó en 0.8%.

Gráfica 2. Comparativo porcentual de ganancia diaria de peso entre tratamientos (%)



4.3 Evaluación del consumo de materia seca

4.3.1 Consumo de materia seca total

Chauca (2013) manifiesta que el cuy consume 5 a 8 % del peso vivo en materia seca por lo que se optó por adoptar el consumo máximo para predecir el consumo de los cuyes de cada tratamiento del presente estudio. Por ser un estudio de alimentación mixta al consumo de materia seca total se fraccionó entre materia seca del forraje y materia seca del concentrado en una relación 70:30. Con la materia seca calculada para cada componente, se realizaba la conversión a base en tal como ofrecida de manera semanal y se suministraba el alimento según el consumo calculado en función del peso vivo semanal registrado. Al realizar el ANAVA (Anexo 8.3) no se hallaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p > 0.05$) pero numéricamente los cuyes del T2 presentaron un promedio de consumo semanal de materia seca

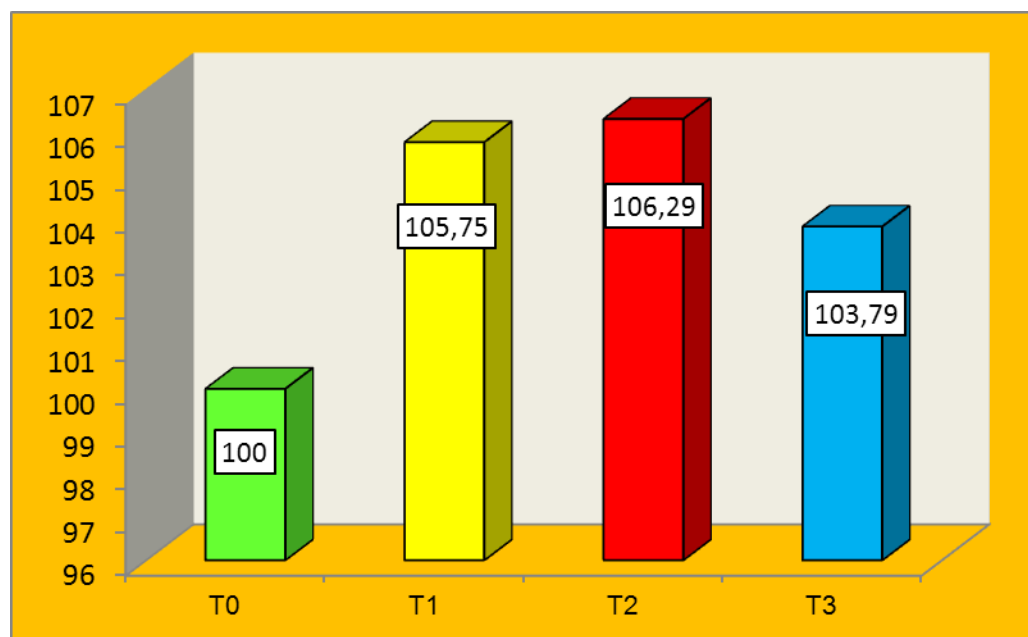
de 390.19 gr superior a los demás tratamientos, superando al testigo (T0) en 7.63% que presentó un consumo de MS semanal de 360.4 gr.

Tabla 9. Consumo de materia seca total semanal por cuy por tratamiento (gr)

	T0	T1	T2	T3
semana 1	189,39	198,80	204,40	209,65
semana 2	215,46	231,35	231,35	234,85
semana 3	243,81	265,30	278,60	267,05
semana 4	280,98	308,35	317,80	308,35
semana 5	320,99	340,55	350,70	348,25
semana 6	366,98	384,65	395,85	382,20
semana 7	413,91	418,25	445,55	432,25
semana 8	442,89	463,75	477,40	474,60
semana 9	472,50	500,50	505,75	499,80
semana 10	501,80	528,15	536,20	525,70
Semana 11	515,97	545,65	548,45	535,50
Promedio	360,42	380,48	390,19	383,47

El análisis comparativo porcentual del consumo total de materia seca que incluye al forraje (70%) y concentrado (30%) y tomando como base a T0 nos permite ver que T1 con 0.1 % de polen en la ración superó al consumo de T0 en 5.75%, T2 lo superó en 6.29% y T3 lo superó en 3.79%. El bajo desempeño de T0 podría deberse a que carece de suplemento vitamínico mineral en la ración que lo ponen en desventaja frente a los tratamientos con polen que adicionalmente a su contenido de aminoácidos y ácidos grasos aporta vitaminas y minerales, considerado como un excelente suplemento dietético con acción bio estimulante (Coronel, 2004).

Gráfica 3. Comparativo porcentual de consumo de materia seca total entre tratamientos (%)



4.3.2 Consumo de Materia Seca del concentrado

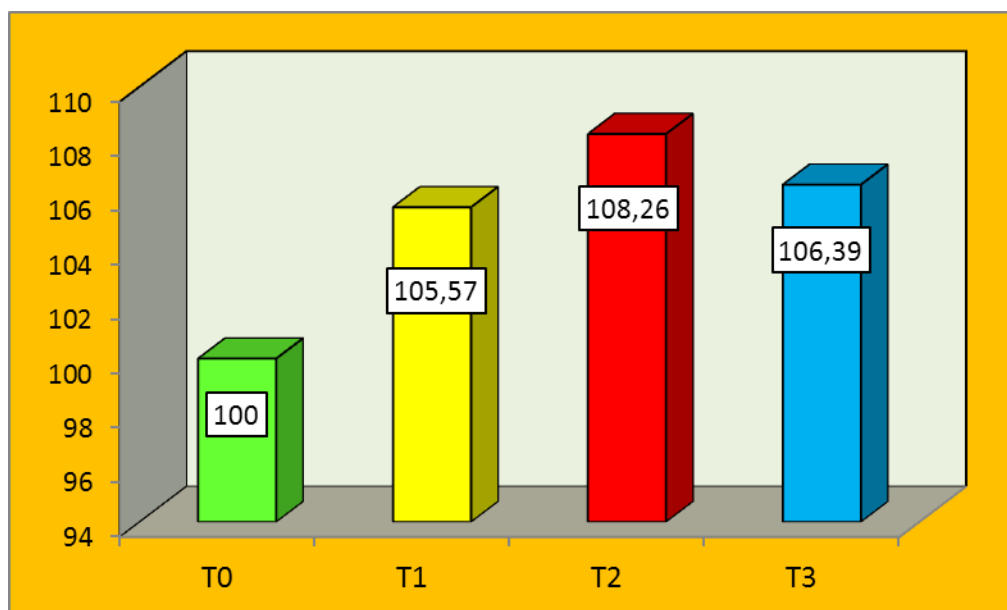
Para este indicador, que es importante por ser el vehículo de ingreso del polen de abejas en el engorde de cuyes, el análisis de varianza (Anexo 8.4) demostró que no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($p > 0.05$) pero numéricamente se aprecia que todos los tratamientos con polen superaron el consumo promedio de materia seca de concentrado de T0 que fue de 108.13 g y T2 presentó un consumo de 117.06 g. Si analizamos el consumo diario de concentrado, desde el inicio del estudio hasta el final, todos se hallan dentro del rango indicado por CORRALES (2012) de 10 a 20 g en inicio y de 20 a 30 g de concentrado/día en crecimiento - engorde.

Tabla 10. Consumo de materia seca de concentrado por tratamiento (g)

	T0	T1	T2	T3
semana 1	56,82	59,64	61,32	62,90
semana 2	64,64	69,41	69,41	70,46
semana 3	73,14	79,59	83,58	80,12
semana 4	84,29	92,51	95,34	92,51
semana 5	96,30	102,17	105,21	104,48
semana 6	110,09	115,40	118,76	114,66
semana 7	124,17	125,48	133,67	129,68
semana 8	132,87	139,13	143,22	142,38
semana 9	141,75	150,15	151,73	149,94
semana 10	150,54	158,45	160,86	157,71
Semana 11	154,79	163,70	164,54	160,65
				1265,4
Consumo Total MS concentrado/cuy	1189,40	1255,59	1287,62	6
Consumo MS/@/semana	108,13a	114,14a	117,06a	115,04 ^a

En un análisis comparativo porcentual, si tomamos como base a T0 por presentar el menor consumo semanal de materia seca apreciamos que todos los tratamientos que recibieron polen de abejas en el concentrado superaron el consumo de materia seca de T0. El nivel máximo de consumo de materia seca de concentrado se dio con T2 que recibió 0.4 % de polen de abejas superando en 8.26% el consumo de MS del concentrado de T0 y el consumo decayó con 0.8 % de polen en el concentrado (T3) evidenciando que niveles mayores de polen de abejas no favorecerían el consumo de materia seca del concentrado.

Gráfica 4. Comparativo porcentual del consumo semanal de materia seca de concentrado (%)



4.4 Evaluación de la conversión alimenticia

4.4.1 Conversión alimenticia de materia seca total (Forraje más concentrado)

Para calcular la conversión alimenticia de la materia seca total que relaciona el costo total de alimentación entre el incremento de peso semanal de cada tratamiento, el análisis de varianza (Anexo 8.5) no se hallaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p>0.05$), pero numéricamente la mejor conversión alimenticia se logró con T1 con 7.21 superando a la conversión alimenticia de 7.1 utilizando 40% de alfalfa con 60% de concentrado y la CA de 6.7 hallado utilizando alfalfa 60% con 40% de concentrado (Aliaga, 2009) superando a la conversión alimenticia de T0 de 8.069. La conversión alimenticia menos eficiente la presentó T3 con un nivel de 9.08. Todas las conversiones alimenticias del presente estudio se hallaron por debajo de la CA lograda por Acuña (2015) quien combinó 25% de

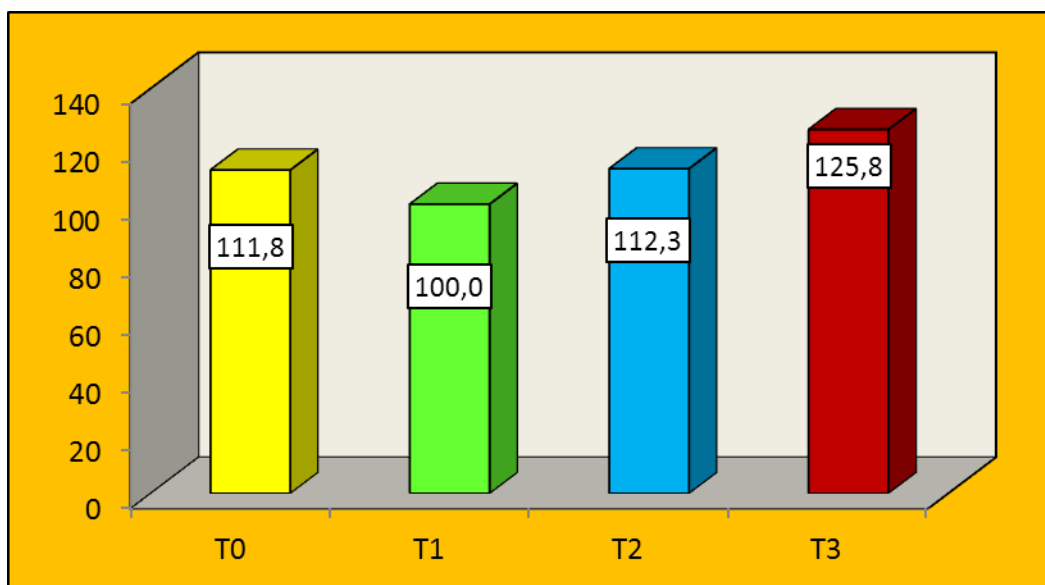
Leptochloa uninervia con 75% de maíz chala más concentrado de engorde en Lambayeque.

Tabla 11. Conversión alimenticia de Materia Seca Total por cuy (forraje más concentrado) por tratamiento

	T0	T1	T2	T3
semana 1	13,71	7,76	7,27	10,48
semana 2	4,63	3,98	4,81	5,22
semana 3	4,82	4,38	3,30	4,64
semana 4	4,23	4,01	4,54	4,18
semana 5	4,49	5,92	5,97	4,89
semana 6	4,47	4,88	4,91	6,30
semana 7	4,94	6,97	5,02	4,84
semana 8	8,56	5,71	8,39	6,28
semana 9	8,94	7,63	9,99	11,11
semana 10	9,59	10,70	9,86	11,37
Semana 11	20,38	17,46	25,07	30,60
C:A MS Forraje + Concentrado	88,76	79,40	89,13	99,90
Promedio	8,07a	7,22a	8,10a	9,08a

El análisis comparativo porcentual entre la conversión alimenticia de materia seca total de los tratamientos estudiados (Gráfica 5) y tomando como base a T1 que presentó el menor índice, demostró que T0 fue menos eficiente en 11.8 %; T2 en 12.3 % y T3 en 25.8 %.

Gráfica 5. Comparativo porcentual entre la conversión alimenticia total entre tratamientos (%)



4.4.2 Conversión alimenticia de la materia seca del concentrado

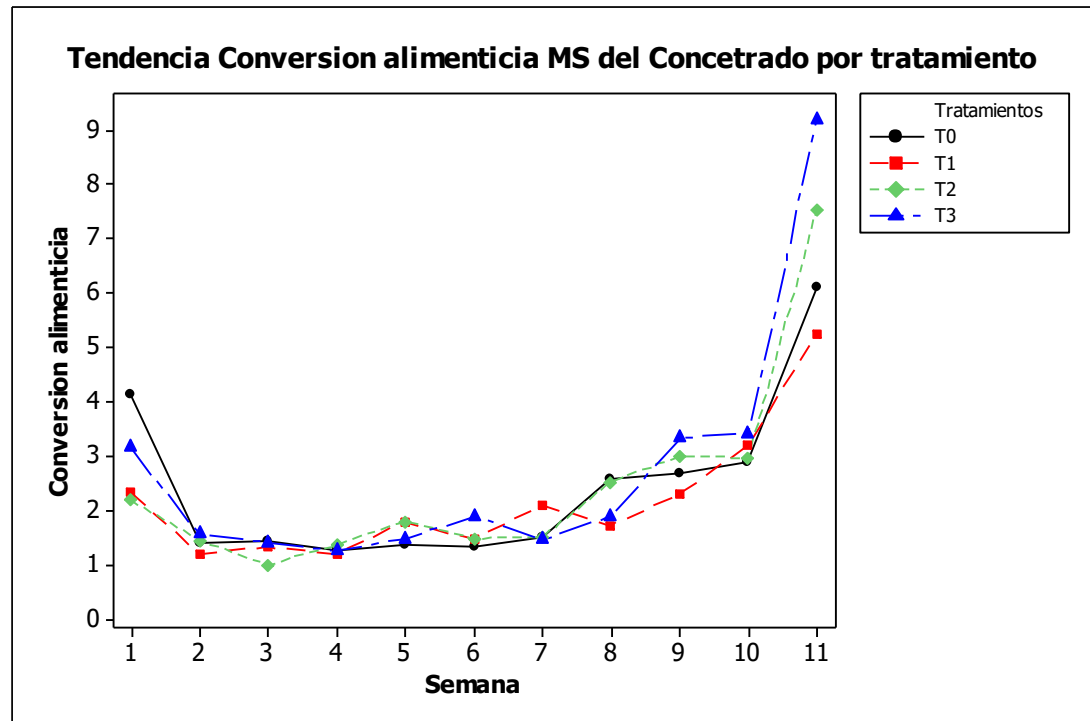
El análisis de varianza demostró que no existieron diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$) en la conversión alimenticia de MS de concentrado en los tratamientos evaluados (ver anexo 8.6) pero al evaluarla en términos numéricos el más eficiente fue T1 con 2.03 siendo más eficiente que la CA de T0 en 4%. La CA más eficiente se logró con T1 que recibió 0.1 % de polen de abejas en el concentrado con 2.17 y la CA menos eficiente fue obtenida por T3 con 2.73. Se puede apreciar que la conversión alimenticia de materia seca de concentrado de todos los tratamientos se hallaron por debajo del nivel reportado por VERGARA (2008) de 3.3. Esto podría deberse al nivel de relación Forraje – concentrado utilizado en el presente estudio de 70%-30% y la mayoría de investigaciones son realizadas con relaciones forraje-concentrado de 60%-40%.

Tabla 12. Conversión alimenticia de Materia seca (MS) del concentrado

	T0	T1	T2	T3
semana 1	4,11	2,33	2,18	3,14
semana 2	1,39	1,19	1,44	1,57
semana 3	1,44	1,31	0,99	1,39
semana 4	1,27	1,20	1,36	1,25
semana 5	1,35	1,78	1,79	1,47
semana 6	1,34	1,47	1,47	1,89
semana 7	1,48	2,09	1,51	1,45
semana 8	2,57	1,71	2,52	1,88
semana 9	2,68	2,29	3,00	3,33
semana 10	2,88	3,21	2,96	3,41
Semana 11	6,12	5,24	7,52	9,18
Conversión. alimenticia				
Materia seca del concentrado	26,628	23,819	26,740	29,971
Promedio de CA de MS				
concentrado	2,42	2,17	2,43	2,72

Al evaluar la tendencia de la conversión alimenticia de materia seca del concentrado durante el tiempo de estudio se aprecia que la conversión alimenticia se desmejora a partir de la semana 10, tanto en el tratamiento testigo y tratamientos con polen de abejas en su contenido principalmente en T2 y T3, lo cual comprometería el costo del producto final sugiriendo que no se debe esperar a 11 semanas para su comercialización y sacrificio. Esta situación se correlaciona con lo recomendado por Chauca (2013) que los cuyes raza Perú deben lograr el kg de peso a los 70 días de edad.

Gráfica 6. Tendencia de la conversión alimenticia de la Materia seca (MS) del concentrado



4.5 Rendimiento de carcasa

De cada tratamiento se sacrificaron 2 animales al azar obteniendo en rendimiento promedio en cada tratamiento. Para dicho cálculo se pesó al animal vivo y luego de sacrificado y extraído el contenido intestinal se pesó la carcasa incluyendo vísceras comestibles como el corazón e hígado. El mejor rendimiento promedio por carcasa de 75% se logró con T2 que recibió 0.8 % de polen de abeja en el concentrado que superó el rendimiento de cuyes alimentados solo con concentrado más agua y vitamina C (Chauca, 1997) seguido por el rendimiento promedio de carcasa de T0 con 68.5% y en tercer lugar el rendimiento promedio de carcasa de T1 con 67.7 %. Todos ellos superaron el rendimiento de carcasa de alimentación mixta de 65.75% reportado por Chauca (1997).

Los rendimientos de T0 y T1 estuvieron al nivel del rendimiento de 67% obtenidos por Arbulu (2015) sacrificando cuyes a las 10 semanas utilizando forraje y concentrado en relación 70-30 % y el rendimiento de T2 (75 %) estuvo ligeramente por encima del 74 % de rendimiento logrado por el mismo autor con cuyes sacrificados a las doce semanas.

Tabla 13. Rendimiento de carcasa por tratamiento (%)

	T0	T1	T2	T3
Animal 1	68,5	64,5	75,0	66,5
Animal 2	68,5	71,0	75,0	64,5
Promedio	68,5	67,7	75,0	65,5

4.6 Merito económico

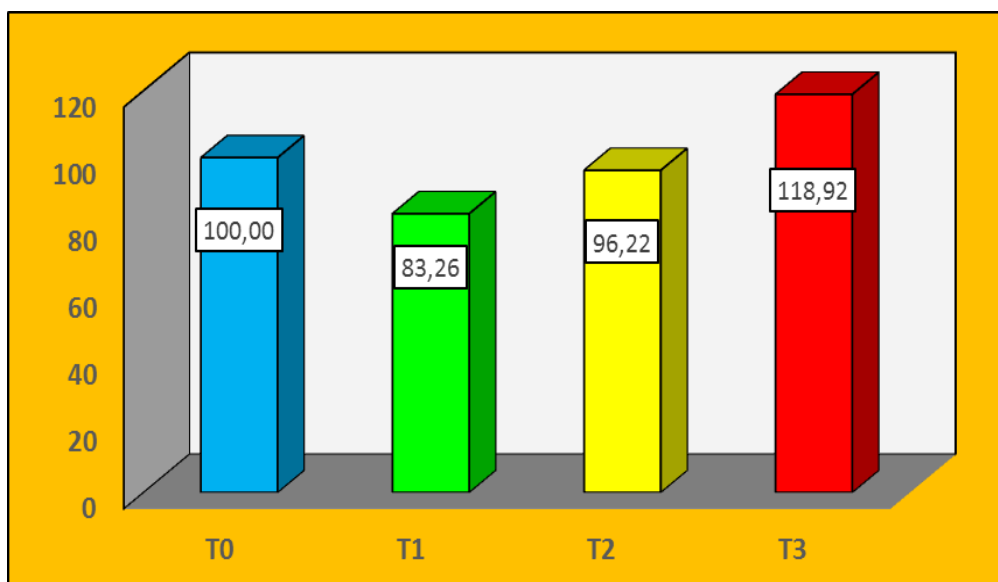
Para calcular el mérito económico se relacionó el costo de alimentación con el incremento de peso neto de cada tratamiento. Los costos/kg en soles (S/.) considerados en los insumos alimenticios utilizados fueron: maíz chala S/.0.27; polen de abejas: S/.60.00; Concentrado de T0: S/.1.27; Concentrado de T1: S/.1.29; Concentrado de T2: S/.1.38 y de T3: S/.1.50. El mérito económico logrado por cada tratamiento se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 13. Merito económico de los tratamientos evaluados (S/.)

Tratamientos	T0	T1	T2	T3
Mérito Económico	22,28	18,56	21,44	26,50

Al realizar un análisis comparativo porcentual y tomando como base al ME de T0 se aprecia que T1 fue más eficiente en 16.74 %; T2 en 3.78 % y T3 fue menos eficiente que T0 en 18.92 %.

Gráfica 7. Eficiencia del mérito económico (%)



4.7 Análisis sensorial de la carne de cuy alimentado con polen de abejas en el concentrado.

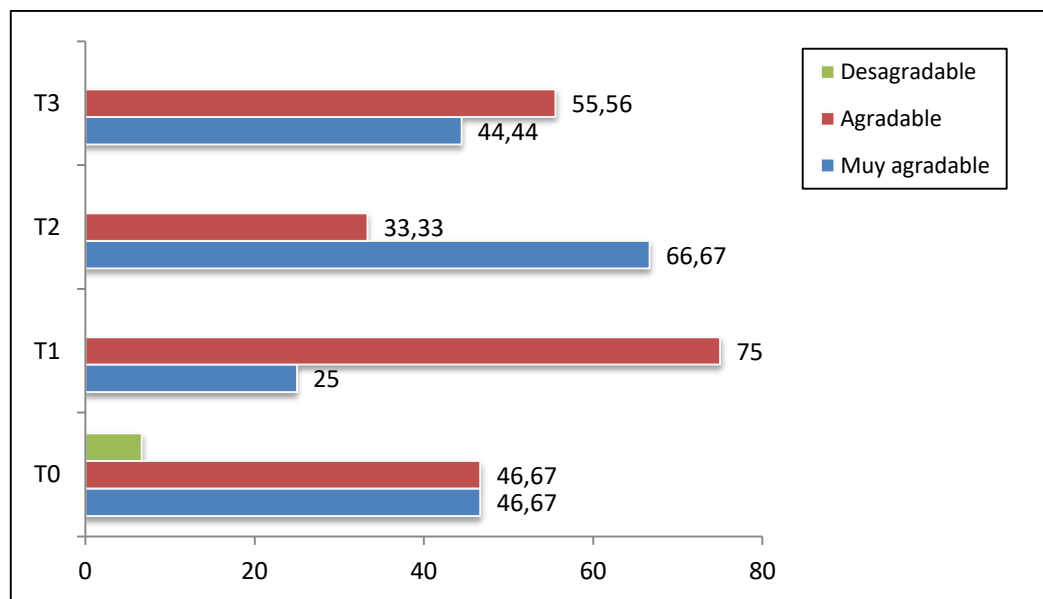
Se aplicaron 66 encuestas a diferentes consumidores de carne de cuy con el objetivo de medir la aceptación de la carne de cuy o la percepción de un sabor desagradable por efecto del polen de abeja en la alimentación del cuy en crecimiento. Se establecieron dos grupos para medir el efecto del polen de abejas en la carne de cuy preparado para el consumo. Las encuestas aplicadas se hallan en el anexo del presente estudio. Los resultados fueron:

4.7.1 Evaluación de sabor de la carne de cuy

El sabor agradable con sabor muy agradable que se presentó en la carne del cuy testigo (T0) con 46.67 % cada uno fue superado por todos los tratamientos que recibieron polen en el concentrado a niveles superiores como T1 donde el sabor agradable subió a 75% y en T2 el sabor muy agradable subió a 66.67%. En ninguno de los tratamientos

que recibieron polen de abejas en el concentrado se encontró percepciones de desagradable.

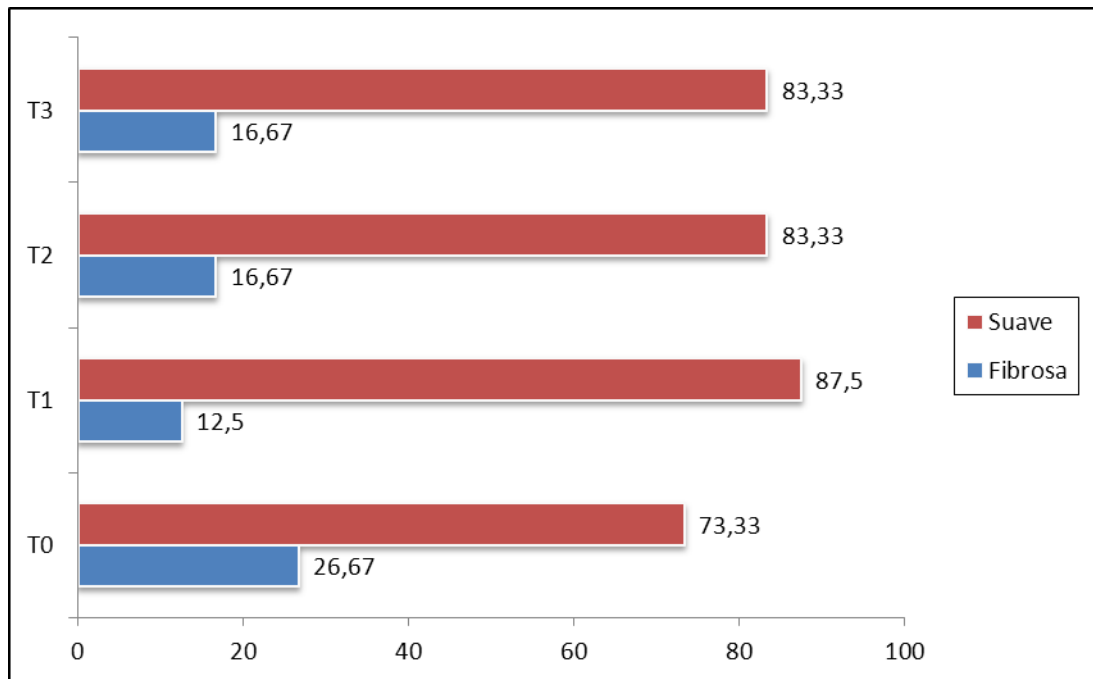
Gráfica 8. Evaluación de sabor de carne de cuy alimentado con polen de abeja (%)



4.7.2 Evaluación de textura de la carne de cuy

Las variables evaluadas en este indicador fue la suavidad de la carne de cuy o su percepción más fibrosa. En T0 se detectó una percepción de suavidad de 73.3%, la cual se mejoró en los tratamientos que recibieron polen de abejas en el concentrado de engorde a niveles de 87.5 % en T1 y a 83.33 % en T2 y T3, y la percepción de carne muy fibrosa a nivel de T0 con 26.67% descendió a niveles de 12.5 % en T1 y 16.67 % en T2 y T3.

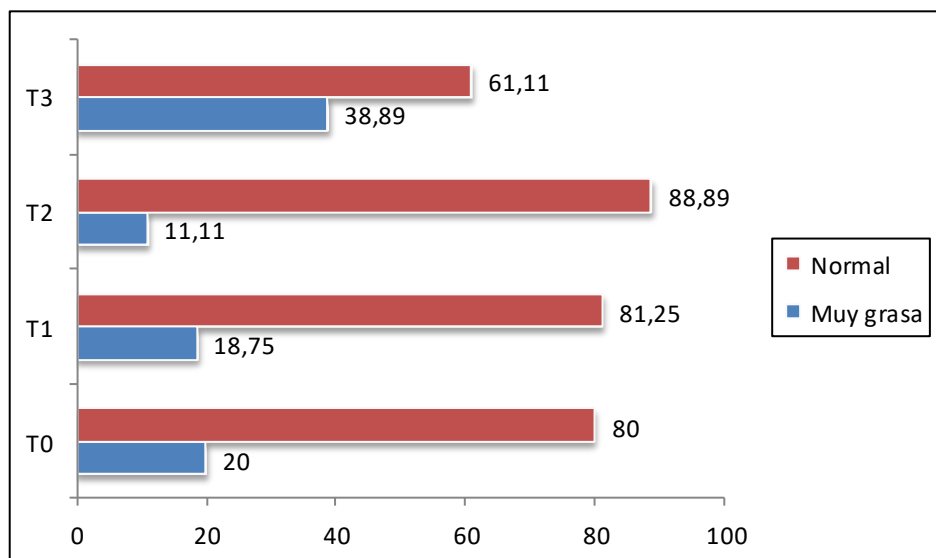
Gráfica 9. Evaluación de la textura de la carne de cuy alimentado con polen de abeja en el concentrado (%)



4.7.3 Evaluación de la percepción de la grasa en la carne de cuy en el Consumidor

El 20% de la población evaluada determinó que la carne de cuy evaluada la percibía como carne grasa en T0, dicho porcentaje se redujo ligeramente a 18.75% y a 11.11% en T2 pero se desmejoró en T3 donde esta percepción duplicó a T0 a nivel de 38.89%.

Gráfica 10. Evaluación de la grasa de la carne de cuy (%)



V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El polen de abejas (*Apis mellifera*) influye en la conversión alimenticia y merito económico en el engorde de cuyes.
- El mejor nivel para utilizar polen de abejas (*Apis mellifera*) en el concentrado de cuyes en fase de engorde es 0.1%.
- El polen de abejas en la alimentación de cuyes en fase de engorde no compromete las características de sabor, textura y percepción de grasa en la carne de cuy.

5.2 Recomendaciones

- Evaluar niveles de incorporación de polen de abeja (*Apis mellifera*) en cuyes reproductores.
- Evaluar la incorporación de polen de abejas en la alimentación de otras especies de interés zootécnico.
- Utilizar polen de abeja en dosis de 0.1% en el alimento balanceado de cuyes como complemento nutricional cuando los costos lo ameriten.

VI. RESUMEN

En la provincia de Lambayeque desde el 25 de setiembre de 2015 hasta el 15 de diciembre de 2015, durante 11 semanas se implementaron cuatro tratamientos con cuyes destetados regionales con influencia de raza Perú, en etapa de engorde con el objetivo evaluar la incorporación óptima de polen de abejas en el concentrado de cuyes en engorde así como la mejor conversión alimenticia, mérito económico y la influencia de este nuevo insumo en las propiedades de sabor, textura y percepción de grasa en la carne de cuy en el consumidor final. Los tratamientos fueron T0: Cuyes alimentados con concentrado sin polen; T1: Cuyes alimentados con concentrado con 0.10% de polen; T2: Cuyes alimentados con concentrado con 0.40 % de polen y T3: Cuyes alimentados con concentrado con 0.80 % de polen de abejas. Todos fueron complementados con maíz chala como fuente forrajera. El método estadístico utilizado fue un diseño completamente al azar (DCA) con igual número de repeticiones por tratamiento (8 cuyes) y se evaluaron durante 11 semanas. El ANAVA aplicado a los resultados indicaron que no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos ($p>0.05$) con la prueba de Tuckey pero los mejores resultados se lograron con T1 (0.1% de polen de abejas en el concentrado) tanto a nivel de ganancia de peso, conversión alimenticia total de materia seca, materia seca del concentrado y mérito económico. La evaluación de las características organolépticas de la carne de cuy alimentado con polen de abejas demostró que no compromete el sabor, olor, textura y percepción de contenido graso no afectan la aceptación por parte del consumidor en la carne del cuy.

VII. BIBLIOGRAFIA

ALIAGA, L.; MONCAYO, R; RICCO, E; CAYCEDO, A. 2009. Producción de cuyes. Fondo editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima. Perú. 808 p.

ACUÑA, A. 2015. Combinación de pasto rabo de zorro (*Leptochloa uninervia*) con maíz chala en alimentación de cuyes en engorde en la provincia de Chiclayo Lambayeque. Tesis. Facultad de Ingeniería Zootecnia Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. 37 p.

APEREA, 2008. Manual de cuyes. En línea. Recuperado el 16 de feb. de 2017 de http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Manual_%20cuyes.pdf

ARBULU, C; DEL CARPIO, P. (2015). Rendimiento y contenido graso de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados, sacrificados a la octava y duodécima semana de edad. Artículo en línea. Recuperado el 16 de febrero de 2017 de <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/UCV-HACER/article/view/701/545>

CASTILLO, C.; CARCELEN, F; QUEVEDO, W; ARIAS, M. 2012. Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje. Publicación en línea. Recuperado el 10 de noviembre de 2016. Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v23n4/a03v23n4>

CORONEL, B; GRASSO, D; CHAVES, S; FERNÁNDEZ, G. 2014. Caracterización bromatológica del polen argentino. Ciencia, Docencia y Tecnología Nº 29, Año XV, noviembre de 2004. Investigación Ciencias Exactas y Naturales - Ingenierías y Tecnologías (145-181). En línea.

Recuperado el 1 de junio de 2017 de <http://www.redalyc.org/html/145/14502906/>

CORRALES, N. 2012. Apuntes de clase. Asignatura Producción de cuyes y conejos. Facultad de Ingeniería Zootecnia. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. Perú.

CHAUCA, L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). En línea. Publicado en 1997. Visitado el 15 de enero de 2017. Disponible en http://books.google.com.pe/books?id=VxLVzsZ5HWcC&pg=PA47&lpg=PA47&dq=maíz+chala+en+alimentacion+de+cuyes&source=bl&ots=XN4i1oGdGj&sig=XNmxtXjNfc8U17BN5QtaqNF6Fk&hl=es&sa=X&ei=9bzjU6P_G_e_sQsXwoGADw&ved=0CCAQ6AEwAQ#v=onepage&q=maíz%20chala%20en%20alimentacion%20de%20cuyes&f=false

CHAUCA, L. 2013. Entrevista sobre genética y alimentación de cuyes. Lambayeque. Perú.

INOUE, K.; PATIÑO, A. 2002. Estudio de pre factibilidad para la instalación de una granja industrial de cuyes (*cavia porcellus*). XIV ciclo optativo de a profesionalización en gestión agrícola empresarial. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. 216 p.

MEZA, A. 2015. Caracterización fisicoquímica y funcional del polen de abejas (*Apis mellifera*) como estrategia para generar valor agregado y parámetros de calidad al producto apícola. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias. Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos. Maestría en ciencia y tecnología de alimentos. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. En línea. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/50079/1/8126033.2015.pdf>

SOLORZANO, J.; SARRIA, B. 2014. Crianza, producción y comercialización de cuyes. Editorial Macro. Lima. Perú. 191 p.

VERGARA, R. 2009. Nuevos estándares nutricionales y de alimentación para el cuy mejorado. Programa de investigación y proyección social en alimentos. Facultad de Zootecnia. UNALM. Lima. Perú. 94 p.

VIII. ANEXOS

8.1. Análisis de varianza de pesos promedio semanales por tratamiento

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	3	16837	5612	0,11	0,954
Error	44	2258348	51326		
Total	47	2275185			

S = 226,6 R-cuad. = 0,74% R-cuad. (ajustado) = 0,00%

Agrupar información utilizando el método de Tukey

	N	Media	Agrupación
T2	12	666,8	A
T3	12	657,2	A
T1	12	650,3	A
T0	12	617,0	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes

8.2 Análisis de varianza incremento de peso semanal

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	3	180	60	0,14	0,938
Error	40	17708	443		
Total	43	17887			

S = 21,04 R-cuad. = 1,01% R-cuad.(ajustado) = 0,00%

Agrupar información utilizando el método de Tukey

	N	Media	Agrupación
T1	11	58,64	A
T2	11	58,41	A
T3	11	54,72	A
T0	11	54,27	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

8.3 Análisis de varianza de consumo semanal de MS Total por tratamiento

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	3	5411	1804	0,13	0,944
Error	40	575082	14377		
Total	43	580493			

S = 119,9 R-cuad. = 0,93% R-cuad.(ajustado) = 0,00%

Agrupar información utilizando el método de Tukey

	N	Media	Agrupación
T2	11	390,2	A
T3	11	383,5	A
T1	11	380,5	A
T0	11	360,4	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

8.4 Análisis de varianza de consumo semanal de MS del Concentrado

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	3	487	162	0,13	0,944
Error	40	51757	1294		
Total	43	52244			

S = 35,97 R-cuad. = 0,93% R-cuad.(ajustado) = 0,00%

Agrupar información utilizando el método de Tukey

	N	Media	Agrupación
T2	11	117,06	A
T3	11	115,04	A
T1	11	114,14	A
T0	11	108,13	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

8.5. Análisis de varianza de CA de materia seca total (forraje más concentrado)

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	3	19,2	6,4	0,19	0,905
Error	40	1365,7	34,1		
Total	43	1384,8			

S = 5,843 R-cuad. = 1,38% R-cuad.(ajustado) = 0,00%

Agrupar información utilizando el método de Tukey

	N	Media	Agrupación
T3	11	9,082	A
T2	11	8,103	A
T0	11	8,069	A
T1	11	7,218	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

8.6. Análisis de varianza de la conversión alimenticia de MS del concentrado.

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Factor	3	1,73	0,58	0,19	0,905
Error	40	122,91	3,07		
Total	43	124,64			

S = 1,753 R-cuad. = 1,38% R-cuad.(ajustado) = 0,00%

Agrupar información utilizando el método de Tukey

	N	Media	Agrupación
T3	11	2,725	A
T2	11	2,431	A
T0	11	2,421	A
T1	11	2,165	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

8.7. Formato de evaluación sensorial de carne de cuy

OBJETIVO: Medir el nivel de aceptación de la carne de cuy alimentado con polen de abeja (*Apis mellifera*) en su dieta durante la fase de engorde

1. Escala para medir la percepción del sabor de carne de cuy.
Muy agradable (M) Agradable (A) Desagradable (D)

2. Escala para la percepción de suavidad de la carne
Suave (S) Fibrosa (F)

3. Escala para el percepción de grasa en la carne
Muy grasoso (M) Normal (N)