UNAP

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**

**TESIS**

# "INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE KUDZU EN LA ALIMENTACIÓN DE CODORNICES *(COTURNIX COTURNIX JAPONICA)* EN POSTURA Y SU EFECTO SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO EN EL TRÓPICO HÚMEDO"

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

**PRESENTADO POR:**

**IDDA BRENDA VELA MARÍN**

**ASESORA:**

**ING.MARÍA ELENA DÍAZ PABLÓ, M.Sc.**

**YURIMAGUAS, PERÚ**

**2019**

UNAP
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Dirección de Escuela de Formación Profesional
Facultad de Zootecnia

UNIVERSIDAD LICENCIADA
RESOLUCION N° 012-2019-SUNEDU CD

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS NÚMERO 01-CGT-FZ-UNAP-2019

En Yurimaguas, en el auditorio de la facultad de zootecnia a los veinticuatro días del mes de julio, a horas 4:10pm se dio inicio a la sustentación pública de la tesis titulada: **"INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE KUDZU EN LA ALIMENTACIÓN DE CODORNICES *(COTURNIX COTURNIX JAPONICA)* EN POSTURA Y SU EFECTO SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO EN EL TRÓPICO HÚMEDO** "aprobado con resolución decanal N°054-20119-FZ-UNAP,presentado por la bachiller **IDDA BRENDA VELA MARÍN** para optar por el título profesional de **ingeniero zootecnista** que otorga la universidad de acuerdo a ley y estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante resolución decanal N° 027-2019-FZ-UNAP está integrado por:

Presidente: Ing. MSc. Lourdes Mariella van Heurck de Romero.

Miembro: Ing.MSc. Hernando Vásquez Macedo.

Miembros: M.V. Gladys Llanos Cortegana.

Después de haber escuchado con atención y formulada las preguntas necesarias las cuales fueron respondidas: ..... SATISFACTORIAMENTE .....

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública de la tesis ha sido: ..APROBADA.. con la calificación .....16..... (DIECISEIS)

Estando el bachiller para obtener el título profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**

Siendo ...5:10 pm.. se dio por terminado el acto .....ACADEMICO

| | |
|---|---|
| **ING. MSC. LOURDES MARIELLA VAN HEURCK DE ROMERO** | **ING.MSC. HERNANDO VÁSQUEZ MACEDO** |
| **CIP 35133** | **CIP 34964** |
| **PRESIDENTE** | **MIEMBRO** |
| **M.V. GLADYS AMABLE LLANOS CORTEGANA** | **ING. MSC. MARIA ELENA DÍAZ PABLÓ** |
| **CMVP 3142** | **CIP 50731** |
| **MIEMBRO** | **ASESOR** |

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**

Tesis titulada **"inclusión de diferentes niveles de harina de kudzu en la alimentación de codornices *(coturnix coturnix japonica)* en postura y su efecto sobre el desempeño productivo en el trópico húmedo"**. Aprobado en sustentación publica el día 24 de julio, por el jurado nombrado por el Directorio de Investigación para obtener el título profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA.**

## JURADO CALIFICADOR

---

Ing.MSc. Lourdes Mariella van Heurck de Romero
CPI N°35133
Presidenta

---

Ing. MSc. Hernando Vásquez Macedo
CPI N°34964
Miembro

---

M.V. Mg. Gladys Amable Llanos Cortegana
CMVP N°3142

---

Ing. MSc. María Elena Díaz Pabló
CPI N°50731
Asesor

---

Ing.MSc. Aldi Alida Guerra Teixeira
CPI N°39841
Decana de la Facultad de Zootecnia

## DEDICATORIA

A Dios por su bendición en todos estos años de vida

A mis padres Rubén Julio Vela Vela y Gloria Marín García por darme la vida y la oportunidad de ser lo que hasta ahora soy, por enseñarme e inculcarme valores como el respeto y la responsabilidad, por enseñarme que el verdadero significado del trabajo y que las lucha se logran siempre de pie.

A mis hermanos Iddy Brandy Vela Marín y Gloria, Ibeth Vela Marín ya que por ellos me esfuerzo en ser una mejor persona y ejemplo, gracias por todas las alegrías compartidas conmigo.

A mis abuelitos Tercero Marín Álvarez y Josefa García Huamán por los innumerables engreimientos, de los que gracias a Dios aún disfruto.

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana en especial a los docentes de la Facultad de Zootecnia, por haberme dado la oportunidad de acogerme en sus instalaciones, poderme formar y permitirme lograr alcanzar el título de Ingeniero Zootecnista.

A mi asesora MSc. María Elena Díaz Pabló por su acertada orientación y asesoramiento en la ejecución y culminación del presente estudio.

A los miembros del jurado MSc. Mariella van Heurck de Romero, MSc. Hernando Vásquez Macedo, M.V. Gladys Llanos Cortegana por la revisión y recomendaciones al trabajo de investigación

Al Sr. Ricardo Paolo Morey y esposa por haberme brindado las facilidades durante la ejecución y culminación el presente trabajo experimental.

A todas las personas que contribuyeron de una u otra forma en la culminación del presente trabajo de investigación.

A todos mil gracias…

**INDICE GENERAL** **Pág.**


PORTADA i
ACTA DE SUSTENTACION ii
JURADO Y ASESOR iii
DEDICATORIA iv
AGRADECIMIENTO v
INDICE GENERAL vi
INIDICE DE TABLAS vii
ÍNDICE DE FIGURAS viii
RESUMEN ix
ABSTRACT x
**INTRODUCCIÓN** 1
**CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO** 2
1.1 Antecedentes 2
1.2 Bases teóricas 4
1.3 Definición de términos básicos 10
**CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES** 12
2.1 Formulación de la hipótesis (omitir en el caso de trabajos cualitativos) 12
2.2 Variables y su operacionalización 13
**CAPÍTULO III: METODOLOGÍA** 14
3.1 Tipo y diseño 14
3.2 Diseño muestral 14
3.3 Procedimientos de recolección de datos 18
3.4 Procesamiento y análisis de los datos 19
3.5 Aspectos éticos 20
**CAPÍTULO IV: RESULTADOS** 21
**CAPÍTULO V: DISCUSIÓN** 28
**CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES** 32
**CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES** 33
**CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN** 34
**ANEXOS** 37

## INDICE DE TABLAS


| | | Página. |
|---|---|---|
| Tabla 1. | Comportamiento productivo de las gallinas que consumieron Harina de morera. | 04 |
| Tabla 2. | Comparaciones productivas entre gallinas y codorniz | 08 |
| Tabla 3. | Necesidades nutritivas de la codorniz en etapa de postura | 09 |
| Tabla 4. | Variables Independiente | 13 |
| Tabla 5. | Variables Dependiente | 13 |
| Tabla 6 | Composición bromatológica de los insumos alimenticios | 17 |
| Tabla 7. | Análisis racional de la harina de kudzu | 17 |
| Tabla 8. | Composición porcentual de las raciones | 17 |
| Tabla 9 | Consumo de alimento promedio diario y general por tratamiento (g) | 21 |
| Tabla 10 | Postura diaria y promedio general | 23 |
| Tabla 11. | Promedio de porcentaje de postura | 25 |
| Tabla 12. | Peso promedio de huevo por semana | 26 |
| Tabla 13. | Promedio de conversión alimenticia | 26 |
| Tabla 14. | Análisis de mérito económico | 27 |

## INDICE DE FIGURAS


| | | |
|---|---|---|
| Figura 1. | Distribución de los tratamientos | 15 |
| Figura 2. | Flujograma de elaboración de harina de hoja de kudzu | 16 |
| Figura 3. | Evolución del Consumo de alimento promedio general diario (g) de codornices en postura | |
| Figura 4. | Evolución de la postura durante el período de investigación. | 23 |
| Figura 5. | Porcentaje de postura por tratamiento | 25 |
| Figura 6. | Conversión alimenticia por tratamiento | 27 |

## RESUMEN

La tesis se realizó en la ciudad de Yurimaguas con el propósito de evaluar la inclusión de diferentes niveles de harina de kudzu en la alimentación de codornices (*Coturnix coturnix japonica*) en postura y su efecto sobre el desempeño productivo. Los parámetros evaluados fueron consumo de alimento, porcentaje de postura, peso del huevo(g), conversión alimenticia, así como el Mérito económico empleándose 72 codornices hembra en fase de postura, distribuidos al azar con un Diseño estadístico Completamente al Azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones (6 unidades por repetición en cada tratamiento), y un grado de confiabilidad ($P<0.05$). Los tratamientos fueron: $T_0$ (Tratamiento testigo) 0.0 % de nivel de harina de kudzu; $T_1$: 5% de harina de kudzu/kg de alimento; $T_2$: 10 % de harina de kudzu/kg de alimento y $T_3$: 15% de harina de kudzu/kg de alimento. Se obtuvo los siguientes resultados: En cuanto al Consumo de alimento promedio diario se reportaron valores de: 21.85, 22.26, 23.07, 22.99 gramos para los tratamientos $T_0$, $T_1$, $T_2$ y $T_3$ respectivamente, existiendo diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos ($P < 0.01$). En el porcentaje de postura se encontró diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$) entre tratamientos: $T_0$: 85,83, $T_1$: 91,66, $T_2$: 96.83 y $T_3$:96.11%. En el peso del huevo se lograron pesos promedios acumulados de $T_0$: 9,55, $T_1$: 10,03, $T_2$:10,44 y $T_3$: 10,39g., en el análisis estadístico estos mostraron diferencias altamente significativas entre las medias de los tratamientos. La mejor conversión alimenticia acumulada se obtuvo con el $T_2$ de 2.279 en comparación con los valores de: 2.666; 2.466; 2.304 para los tratamientos $T_0$, $T_1$, y $T_3$, respectivamente, encontrándose diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$). De la misma forma, el mayor Mérito Económico logró el T2 con S/ 104.54 nuevos soles, mostrando una mejor rentabilidad.

En conclusión, se observa que el tratamiento $T_2$ alcanzó las mejores respuestas tanto en el consumo de alimento, porcentaje de postura, peso de huevo, conversión alimenticia y mérito económico.

## ABSTRACT

The thesis was carried out in the city of Yurimaguas with the purpose of evaluating the inclusion of different levels of kudzu flour in the feeding of quail (Coturnix coturnix japonica) in posture and its effect on the productive performance. The evaluated parameters were percentage of posture, feed consumption, feed conversion, as well as economic Merit using 72 female quails in the posture phase, randomly distributed with a Completely Randomized statistical design, with four treatments and three repetitions (6 units per repetition in each treatment), and a degree of reliability (P <0.05). The treatments were: T0 (Control treatment) 0.0% level of kudzu flour; T1: 5% kudzu flour / kg of feed; T2: 10% kudzu flour / kg of feed and T3: 15% kudzu flour / kg of feed. The following results were obtained: Regarding the Average daily food consumption, values of: 21.85, 22.26, 23.07, 22.99 grams were reported for the treatments T0, T1, T2 and T3 respectively, there being highly significant statistical differences between treatments (P <0.01). In the accumulated posture percentage, highly significant statistical differences were found (P <0.01) between treatments: T0: 85.83, T1: 91.66, T2: 96.83 and T3: 96.11%. In the weight of the egg we obtained average accumulated weights of T0: 9.55, T1: 10.03, T2: 10.44 and T3: 10.39g., In the statistical analysis these showed highly significant differences between the means of the treatments. The best accumulated food conversions were obtained with the T2 of 2.279 compared to the values of: 2,666; 2,466; 2,304 for the treatments T0, T1, and T3, respectively, finding significant statistical differences between treatments (P <0.05). In the same way, the highest Economic Merit achieved the T2 with S / 104.54 nuevos soles, showing a better profitability.

In conclusion, it is observed that the T2 treatment reached the best responses in terms of food consumption, posture percentage, egg weight, feed conversion and economic merit.

# INTRODUCCION

La creciente demanda de proteína animal generada por la explosión demográfica en la región amazónica, está impulsando a los productores pecuarios a buscar alternativas de crianza animal para suplir dicha necesidad (INEI, 2017). Entre ellas las codornices de postura, postulan como una buena opción debido a la excelente calidad nutritiva del huevo y al menor precio requerido. Sin embargo, los precios elevados de los insumos tradicionales encarecen los costos de producción, por lo que se hace necesario encontrar fuentes regionales que abaraten dichos costos.

Entre los insumos que se utilizan para la elaboración de las raciones balanceadas se encuentran las de origen proteico, los mismos que tienen costos elevados, es por ello que se hace propicio buscar en nuestra zona alternativas de sustitución o reemplazo parcial, con la finalidad de abaratar costos. El kudzu tropical (*Pueraria phaseloides*), surge como un insumo alternativo debido a su excelente digestibilidad y aprovechamiento nutritivo por parte de los monogástricos, (IIAP, 1996), además de su fácil disponibilidad en la Amazonía Peruana. Siendo utilizada en forma de harina de follaje en algunas raciones de animales domésticos. Por lo que la presente tesis determinó el efecto de la "Inclusión de harina de Kudzu en la alimentación de codornices en fase de postura, sobre el desempeño productivo en el trópico húmedo"

# CAPITULO I: MARCO TEORICO

## 1.1. Antecedentes

Zambrano et al., (2015), en una investigación que tuvo como objetivo, evaluar la inclusión de niveles de harinas de hojas de Kudzu y Morera en dietas para pollos camperos, en el que se aplicó un arreglo factorial AXB+1, como factor A dos forrajeras, factor B dos niveles de inclusión, más un testigo balanceado comercial y cuatro repeticiones, en un diseño completamente al azar (DCA). Utilizaron 160 pollos de 1 día de edad, con un peso de 42 g. La toma de datos se realizó en dos períodos diferentes (28 y 56 días). Para diferencias entre medias se aplicó la prueba de Tukey, evaluó el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento del canal. La rentabilidad se determinó a través de la relación beneficio/costo. La Morera logró el mayor consumo con respecto al Kudzu a los 56 días ytotal (185,18 y 154,09 g animal/día, respectivamente), sin embargo, esta última reporta el mayor promedio en rendimiento a la canal (81,59 %). Los niveles de Morera y Kudzu (10 %) incrementaron el consumo de alimento (92,72 g animal/día) y el rendimiento a la canal (82,34 %) respectivamente. La mejor relación beneficio costo la obtuvo el nivel (10%) de Morera con 0,72 USD. En este trabajo se concluye que la utilización de harina de morera en pollos camperos mejoró el rendimiento económico de los avicultores.

Martínez et al., (2001) realizaron una investigación con el objetivo de evaluar el efecto sobre los indicadores productivos de la gallina ponedora utilizando la harina de *Pueraria phaseoloides*, se desarrollaron dos experimentos, en el primero se emplearon 5067 aves, distribuidas en dos grupos, uno control y otro experimental, las aves se sometieron a los siguientes tratamientos: $H_1$, dieta control, $H_2$, dieta control más 3% de harina de Kudzú. En el segundo experimento se emplearon 40 aves, que recibieron los tratamientos siguientes: $D_1$, dieta control, sustitución del 10, 20, 30 y 40% de la dieta control por harina de Kudzú para $D_2$, $D_3$, $D_4$ y $D_5$ respectivamente. En ambos experimentos las variables evaluadas fueron: producción de huevos, huevo por ave, muertes, sacrificio y viabilidad. Los datos se analizaron mediante un ANOVA de clasificación simple y las

diferencias entre las medias fueron detectadas por la prueba de rangos múltiples de Duncan. Los resultados preliminares evidencian que después de 70 días (duración del experimento 1) se observó una mejor respuesta productiva ($p<0.05$) a favor del tratamiento empleado; en el experimento 2 se obtuvieron mejores producciones en $D_2$, $D_3$ y $D_4$ con respecto al grupo control. El peso de las aves y de los huevos se mantuvo entre los parámetros correctos de acuerdo con el propósito de estas aves y la edad. La viabilidad fue elevada (100%) y no difirió significativamente en los dos experimentos. Se concluye que es factible utilizar el Kudzu como aditivo (3%), porque mejoran los rendimientos productivos y se recomienda estudiarlo con mayor profundidad las sustituciones del pienso comercial por esta harina empleando un mayor número de aves e indica además que los consumos se deben a la palatabilidad de la especie.

Peña et al., (2005), realizaron dos experimentos, para evaluar la inclusión de harina de morera en los piensos para aves ponedoras. Se utilizaron 270 animales de la línea L - 33 de 26 semanas de edad, ubicadas bajo un diseño bloque al azar, dividido en seis grupos (inclusión de harina de morera en el pienso $T_1$:0 ; $T_2$:2 ; $T_3$:4 ; $T_4$ :6 ; $T_5$ :8 ; $T_6$ :10%) con 15 repeticiones. En cada grupo se alojaron 45 a v e s ponedoras, ubicadas tres aves por hueco. La ración diaria de pienso se ajustó según el Instructivo Técnico. El experimento tuvo una duración de140 días (20 semanas) y se midieron la producción diaria de huevos, consumo de pienso, % de postura, tamaño del huevo, longitud y ancho del huevo y grosor de la cáscara. Para la formulación de los piensos se trabajó con el programa Linear Interactive and Discrete Optimizar. La harina de morera alcanzó valor de proteína de 16.79% y de fibra de 10.51% con adecuados valores de MS (85.48%) a las 48 horas de secada al sol. Se destaca un mejor comportamiento en los animales del grupo testigo y los del grupo que consumieron harina de morera al 2 y 4% en cuanto a producción de huevos. Los valores en el porcentaje de puesta oscilaron entre 77.3 y 68.57%. La conversión (Kg de alimento/ decena de huevos) más bajos se obtiene con el grupo testigo y el 4% de inclusión, tal como se observa en la tabla 3. No se destaca diferencias significativas en cuanto al peso vivo, peso de huevos, longitud del huevo, ancho del huevo ygrosor de la cáscara entre tratamientos, tal como se muestra en el cuadro 3.

Tabla 1. Comportamiento productivo de las aves que consumieron harina de morera.

| ***Tratamiento*** | **Producción (Total)** | **Huevos % de puesta** | **Huevos x aves** | **Conversión alimenticia** |
|---|---|---|---|---|
| *T0* | 1016 | 77.3 | 22.46 | 1.41 |
| T2 | 975 | 74.32 | 22.51 | 1.45 |
| T4 | 991 | 75.50 | 22.88 | 1.43 |
| T6 | 899 | 68.57 | 20.79 | 1.55 |
| T8 | 910 | 69.38 | 21.04 | 1.54 |
| T10 | 899 | 68.57 | 20.79 | 1.55 |
| *ES*± | 0.92 | 0.84 | 0.33 | 0.02 |

Fuente: Peña et al., (2005)

## 1.2. Bases teóricas

### 1.2.1 Codorniz

Moura (2007), informa que la codorniz pertenece al orden de los Galliformes, familia Phasianidae, genero Coturnix, siendo la *Coturnix coturnix cortunix* (codorniz europea), la *Coturnix coturnix japonica* (codorniz japonesa) y la *Colinus virgianus* (codorniz americana) las más utilizadas en la explotación comercial por su parte Baungarther (1994), afirma que la codorniz japonesa es la más difundida mundialmente debido a su desarrollo precoz y gran productividad referente a conversión alimenticia y postura.

Flores (2000), menciona que la codorniz tiene la siguiente clasificación taxonómica:

- Reino: Animal
- Clase: Aves
- Subclase: Carinados o Neórmitos
- Orden: Gallinaceas
- Familia: Phasianidae
- Subfamilia: Pernicida
- Género: Coturnix
- Especie: *Coturnix coturnix japónica*

### 1.2.2 Características de las codornices.

Burdisso (2004), indica que el cotupollo BB al nacer pesa de 6 a 10 g. Tienen un plumón leonado rayado con bandas negras con un crecimiento muy rápido. El huevo de codorniz tiene forma ovoide, con una longitud promedio de 3 cm y de ancho es de 2 – 5 cm. El color y la forma son diversos.

Los huevos por lo general presentan salpicaduras de color castaño oscuro o negro, con variaciones en el tamaño y colores. Estas manchas son concentraciones de minerales (hierro, calcio, sodio, cobre, etc.) que aparecen tener actuación especial en los procesos de transpiración del huevo durante la incubación (Albino et. al.,2003)

Para Dabrowski (2005), la codorniz es sumamente precoz, son muy sensibles a la temperatura, humedad, alimentación, manejo, que el resto de las aves. Requieren de 14 a 18 horas/luz/día-1 para mantener una buena producción. El 75% de los huevos son puestos entre las 3 y 6 de la tarde y cerca del 20% son colocados en la oscuridad: Por ser animales nerviosos es aconsejable poco manejo y evitar todos los factores externos que los pueda asustar. Asimismo, Murakami & Ariki (1998), mencionan que las codornices a las 32 semanas de vida presentan una mejor producción, con una media de 5,5 huevos/ave/semana.

Texeira & Toledo (2003), informan que las codornices presentan una incubación de 16 días. Al nacer promedian un peso de 7 g, lo que corresponde al 70% del peso del huevo. Los huevos logran un peso promedio de 10g. considerados grandes en relación a su peso corporal, cuando son comparados con los de otras especies. Al inicio, empiezan a poner huevos de diversos pesos, alcanzando pesos que oscilan entre 1 a 24 g, debido a que aún no pueden regular las hormonas involucradas en el proceso. Algunos autores como Pérez y Pérez (1974) y Lucotte (1985) hallaron peso promedio del huevo de codorniz de 10g. Pero otros autores mencionan 8.5 g y 11.5 g (Flores, 2000, Ciriaco, 1999, Massi y Ramírez, 2001).

Molero (2001), menciona que las codornices a los 35 y 45 días de edad, tienen un peso promedio en las hembras de 120 g y los machos 100 g; las hembras se caracterizan por tener

un peso mayor que los machos debido al desarrollo ovárico. El peso del ovario maduro significa hasta un 10% del peso corporal de la hembra.

### 1.2.3 Parámetros productivos

#### A. Consumo de alimento y conversión alimenticia

Texeira & Toledo (2003) manifiestan que el consumo promedio diario de ración/ave en la fase adulta está entre 23 a 26 g.

Bonicelli (1999) menciona que los reproductores llegan a consumir hasta 27 g/día.

Cumpa (1995) indica que el consumo de alimento de codornices en postura promedio por ave por día es de 25 a 30 g con una conversión alimenticia de 3 Kg. de alimento para producir 1 Kg de huevo, sin embargo Ciriaco (1998) bajo las mismas condicionesmedio ambientales, obtuvo una eficiencia de producción de 1 Kg. de huevo por 3.6 Kg. de alimento.

Pérez y Pérez (1974) señalan en las codornices adultas consumen aproximado entre 20 y 25 g de ración por día, en la cual dicho alimento debe tener un contenido proteico entre 18 y 22%, mientras que Buxadé,(1995) indica que el consumo de alimento de la codorniz reproductora varía entre 21 y 24 g por día, dependiendo del contenido de energía del alimento.

La codorniz de postura consume 20 g. de alimento promedio y pone un huevo todos los días que pesa de 10 a 12 g., esto implica que más de la mitad de lo que come lo devuelve en huevos, teniendo una conversión alimenticia variable en 1.6 a 2.0; esto es elconsumo de 1.6 Kg. a 2 Kg. de alimento balanceado para producir 1 kg de huevos, la alimentación debe ser de calidad y no de cantidad, si no hay buena alimentación no hay suficiente producción (Alba 1997)

Las conversiones alimenticias son consecuencia de la masa de huevos producidas, lo cual guarda una estrecha relación con la tasa de postura, la misma que va aumentando desde su inicio, por consiguiente, tiende a ser mejor en las primeras semanas de postura, para ir disminuyendo posteriormente pasado el pico de postura (Puelles,1997)

## B. Porcentaje de postura

La postura de la codorniz presenta una curva de crecimiento, que se incrementa hasta alcanzar su pico más alto al mes de postura, para luego decrecer a los dos meses y medio a tres. En su pico más alto, pueden llegar a poner 1 a 2 huevos diarios, presentado porcentajes 80% de postura como promedio. Su ciclo de producción lo alcanza a las 74 semanas, aunque decrece a partir de las 54 semanas continuas con pocos días de descanso. (Ciriaco, 1999, y Massi y Ramírez, 2001).

Ciriaco (1998) en las condiciones de Lima, obtuvo a la 5ta semana de producción un 88 % de postura.

Cumpa (1995), y Figueroa y Sulca (1999) indican que en condiciones ideales de crianza la postura promedio es de 80 % siempre y cuando manteniendo un peso de 130 a 150 g, mientras que Wilson et. al, (1962) citado por Puelles (1997) manifiestan que el porcentaje de producción fluctúa entre 70 a 90 % bajo un programa de luz continua de 14 horas.

## C. Peso de Huevo

Cumpa (2009) menciona que los factores que más influyen en el peso de los huevos son la alimentación, la temperatura ambiente y edad de las ponedoras, por su parte Chipao (2014) menciona que entre los factores que afectan el peso del huevo están:

• El peso está determinado por el grosor de la cáscara, a factores hereditarios vinculados al carácter densidad de la misma, además de la temperatura y humedad, así como la alimentación.

• Las altas temperaturas disminuye el peso de los huevos.

• La edad del animal, pues animales jóvenes y viejos producen huevos con menor peso.

• La rapidez con la que atraviesa el complejo ovular las distintas secciones del oviducto también influyen en el peso de los huevos.

Texeira & Toledo (2003), manifiesta que los huevos logran un peso promedio de 10 g, considerados grandes en relación a su peso corporal, cuando son comparados con los de otras especies. Romero (2001), indica 6 huevos de codorniz equivalen en peso a uno de gallina.

Al inicio, empiezan a poner huevos de diversos pesos, que oscilan entre 24 gramos, debido a que aún no pueden regular las hormonas involucradas en el proceso. Algunos autores como Pérez y Pérez (1974) y Lucotte (1985) hallaron peso promedio del huevo de codorniz de 10g. Pero otros autores mencionan 8.5 g y 11.5 g. (Ciriaco, 1999: Massi y Ramírez, 2001).

En el Tabla 2 se reporta la comparación productiva entre gallina y codorniz

Tabla 2. Comparaciones productivas entre gallina y codorniz

| **Parámetros** | **Codorniz** | **Gallina** |
|---|---|---|
| Periodo de incubación (días) | 16 | 21 |
| Peso huevo/g | 9,85 ± 11,0 | 58 – 60 |
| Inicio de postura (Semanas) | 5,7 | 18 – 22 |
| Duración de postura (Semanas) Porcentaje | 120 – 144 | 52 |
| de producción % | 80 | 70 – 75 |
| Peso al nacimiento/g. | 6,20 ± 7,70 | 35 – 40 |
| Peso de huevo en proporción: al peso del ave | 7,3 | 3,8 |
| Densidad de la población ave/m2 | 42 | 7 – 8 |
| Vida útil de la ponedora (Años) | 2 – 4 | 2 |
| Peso del ave adulta(g)(kg) | 140 | 1.8 |
| Colesterol (%) | 0,7 | 7 |

Fuente: Molero (2001).

### 1.2.4 Requerimientos nutricionales de las codornices

Rivero (2005), menciona que las necesidades nutritivas en las codornices en etapa de postura las cuales se manifiestan en el (Tabla 3)

Tabla 3. Necesidades nutritivas de la codorniz en etapa de postura

| Nutrientes | Parámetros |
|---|---|
| Energía metabolizable, calorías/Kg. | 2800 |
| Proteína bruta, % | 22,1 |
| Materias grasas, % | 3,2 |
| Celulosa, % | 3,5 |
| Fósforo disponible (asimilable), % | 0,44 |
| Calcio (mg) | 2,10 |

Fuente:Rivero.(2005)

Uzcátegui (2009), explica que las codornices tienen requerimientos nutricionales diferentes a las gallinas. Las codornices recién nacidas hasta los primeros 8 días de edad requieren de una dieta de 28 % de proteína y 3200 kcal por Kg de alimento, 1% de calcio, 0.7% de fósforo. A partir de los ocho días las codornices se alimentan con una dieta de levante, que debe contener un 24% de proteína. A partir de los 30 días, los machos se criarán con un alimento con 18% de proteína, suministrada hasta que sean comercializados o sacrificados alrededor de los 50 días de edad. Las hembras a partir de los 30 días deben recibir una dieta con 22% de proteína como único alimento hasta las 5 semanas de edad, para luego cambiarla a una dieta de postura con 23% de proteína y un 3.5% de calcio.

### *1.2.5* **Kudzu** *Pueraria phaseoloides*

Es una especie de planta de la familia botánica Fabaceae. Se conocen al menos tres subespecies. Está estrechamente relacionado con otras especies en el género Pueraria y el nombre común kudzu se usa para todas estas especies e híbridos entre ellas. (Harvard et al., 1979)

Cadavid et al., (2004), indican que el kudzu es una leguminosa perenne originaria de la Indias Orientales y de excelente adaptación en la Amazonía Peruana, crece bien en ultisoles e inceptisoles de mediana fertilidad y en alturas hasta 2000 m. s. n. m. presenta buen desarrollo en zonas con precipitación anual de 1500 a 5000 mm. El kudzu en pubescente de hábito rastrero y produce estolones. Sus tallos son flexibles pudiendo alcanzar los 12 m ó más de longitud. El sistema radicular es bien desarrollado.

Mamani, et al., (2008) manifiestan que la mayor palatabilidad demostrada por el forraje kudzú podría deberse al mayor contenido de extracto etéreo con respecto a los demás forrajes, así mismo cita a Cañas (1995) quien señala que la presencia de grasa en los alimentos los hace más palatables, les confiere mayor sabor y aporta los ácidos grasos esenciales, que favorecen la absorción de nutrientes.

Moreno (1990) menciona que la máxima producción de biomasa de kudzu se obtiene en la época lluviosa. En términos de valor nutritivo Kudzu tiene alrededor de 17 % de PC, 79 % de digestibilidad, y 77 % de nutrientes digestibles totales. En época seca la defoliación reduce la producción de MS, PC, y el contenido. Mientras que, Arbelaez (1972) señala que el Kudzu da heno de muy buena calidad por su valor nutritivo y palatabilidad para toda clase de ganados.

### 1.3 Definición de términos básicos

**Puesta de huevos.** Una puesta de huevos es el grupo de huevos producidos por las aves, anfibios, o reptiles, a menudo en una sola vez, y en particular aquellos depositados en un nido. (Wikipedia)

**Codorniz.** La codorniz común, son las más conocidas y utilizadas por las características favorables para su crianza, entre las que destacan: precocidad de puesta, alto porcentaje de postura, elevado porcentaje de fecundidad, gran resistencia a enfermedades y baja mortalidad. (Lucotte,1990). Además los huevos poseen extraordinario valor nutritivo

(15.6% de proteína, 11% de lípidos y 73.9% de agua) (Roncal, 2010).

**Kudzu.** *Pueraria phaseloides* es una especie de planta de la familia botánica Fabaceae. Se conocen al menos tres subespecies. Está estrechamente relacionado con otras especies en el género Pueraria y el nombre común kudzu se usa para todas estas especies e híbridos entre ellas. (Harvard,1979)

**Palatabilidad.** Es el placer o hedonismo que un animal experimenta al consumir un determinado alimento o fluido, siendo este poder hedónico capaz de promover un consumo sostenido a lo largo del tiempo, en busca de una homeostasis que se traduce en buen crecimiento y bienestar del animal. www.https://nutricionanimal.info/palatabilidad-y-aprendizaje-herramientas-de-mejora-productiva-y-del-bienestar-en-rumiantes-y-porcino/

**Consumo alimenticio** Es la ingesta de sustancias. nutritivas, y puede verse afectado por ciertas características de la ración. (Zambrano ,2013)

# CAPITULO II. HIPÒTESIS Y VARIABLES

## 2.1. Formulación de Hipótesis

### 2.1.1. Hipótesis general

La inclusión de diferentes niveles de harina de kudzu en la alimentación de codornices, tendrá efecto positivo sobre el desempeño productivo, en el trópico húmedo.

## 2.2. Variables de estudio y Operacionalización

### 2.2.1 Variable Independiente

- Inclusión de Harina de kudzu en la alimentación de codornices

### 2.2.2 Variable Dependiente

Desempeño productivo

- Consumo de alimento
- Porcentaje de postura.
- Peso del huevo
- Conversión alimenticia

### 2.2.3 Operacionalización

**Tabla 4: VARIABLE INDEPENDIENTE**

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | UNIDAD DE MEDIDA | NIVEL DE MEDICION | ESTADISTICO |
|---|---|---|---|---|---|
| Niveles de harina de kudzu | Harina de hoja de kudzu deshidratada es un polvo obtenido de la hoja, La cual es secada y molida, obteniéndose una harina de consistencia Semipolvo | Inclusión de 5,10,15% de harina de kudzu en la dieta el cual será mezclado según el tratamiento. | g | Escala | Análisis de Varianza |

**Tabla 5: VARIABLE DEPENDIENTE**

| VARIABLES | DEFINICION CONCEPTUAL | INDICADOR | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | UNID. MEDIDA | NIVEL DE MEDICION | ESTADISTICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Desempeño productivo | Son las características relacionadas a la producción animal,(consumo de materia seca, conversión alimenticia, producción de huevo, etc.) | Consumo de alimento | Ingesta de compuestos nutricionales. | Cantidad de alimento consumido expresado en gramos. | g | Escala | ANAVA |
| | | Porcentaje de postura | Se define como la cantidad de huevos producidos en relación al total de aves en postura por unidad experimental | La colecta y conteo de huevos será efectuada 1 veces por día en la mañana (10am) luego se calculó el % de huevos en relación a la calidad de aves por unidad experimental por día y por semana. | % | Porcentual | ANAVA |
| | | Peso de huevo | Es un valor indispensable dentro de los parámetros de calidad que se utiliza para la selección de huevo definiendo como consumo o incubación. | Los parámetros de calidad como peso, diámetro de huevo, altura y diámetro de la yema. Serán efectuados al término de la primera semana dehaber iniciado el experimento y 3 días antes de finalizar el mismo. Para determinar el peso se pasarán en una balanza analítica. | g | Escala | ANAVA |
| | | Conversión alimenticia | Se define como la cantidad(kg)de alimento consumido para producir un kg de huevo. | $\frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Kg de huevo producido}}$ | $\frac{\text{kg}}{\text{kg}}$ | Escala | ANAVA |

# CAPITULO III. METODOLOGIA

## 3.1 Tipo y diseño

### 3.1.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se utilizó fue experimental.

### 3.1.2 Diseño estadístico

Se empleó el diseño Completamente al Azar (DCA), siendo el modelo matemático el siguiente: (Calzada, 1992)

**Modelo aditivo lineal:**

$$Y_{ij}=\mu+ T_i+E_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$= Variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento

$\mu$ =Media general

$T_i$= Efecto del tratamiento i

$E_{ij}$= Error muestral

i = 1.2… Número de tratamientos

j = 1.2… Número de repeticiones de cada tratamiento

Para las diferencias de las medias entre tratamientos se utilizó la Prueba de Duncan.

## 3.2 Diseño muestral

La población y muestra fue constituida por la totalidad de las aves: 72 codornices distribuidas en 2 baterías (6 jaulas o niveles/batería) y 6 aves por unidad experimental (UE) distribuidos en 4 tratamientos con 3 repeticiones.

### 3.2.1 De los tratamientos

Se utilizaron 4 tratamientos con 3 repeticiones cada uno, con niveles de 0, 5, 10 y 15% de kudzu distinguiéndolos como $T_0$, $T_1$, $T_2$, $T_3$, respectivamente.

$T_0$: Ración + 0% de harina de kudzu

$T_1$: Ración + 5 % de harina de kudzu

$T_2$: Ración + 10 % de harina de kudzu

$T_3$: Ración + 15 % de harina de kudzu

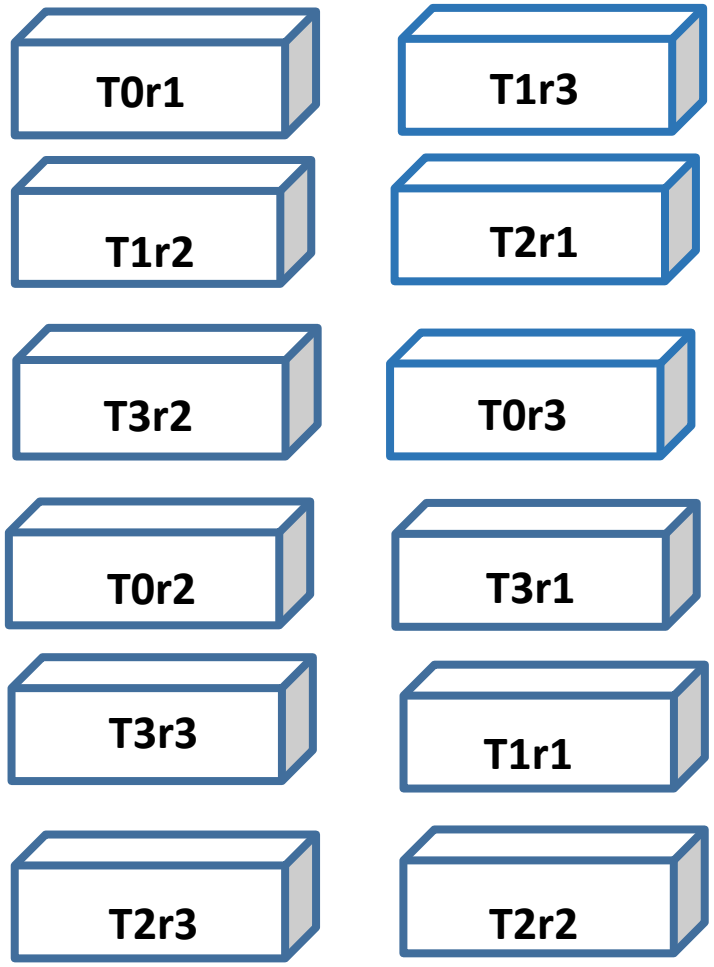


Figura 01: Distribución de los tratamientos

### 3.2.2 De los animales

Para la fase experimental se utilizó una población de 72 codornices de 67 días, las aves seleccionadas fueron distribuidas al azar en 2 baterías de 6 jaulas, con 12 unidades

experimentales, cada unidad tiene un espacio de 0.120 $m^2$ y un área total de 2.4 $m^2$ .

### 3.2.3 De los alimentos

#### 3.2.3.1 Procedimiento para obtener la harina de hoja de kudzú (*Pueraria phaseloides*)

Para el proceso de elaboración de harina de hoja de kudzú se debe seguir el siguiente flujograma:

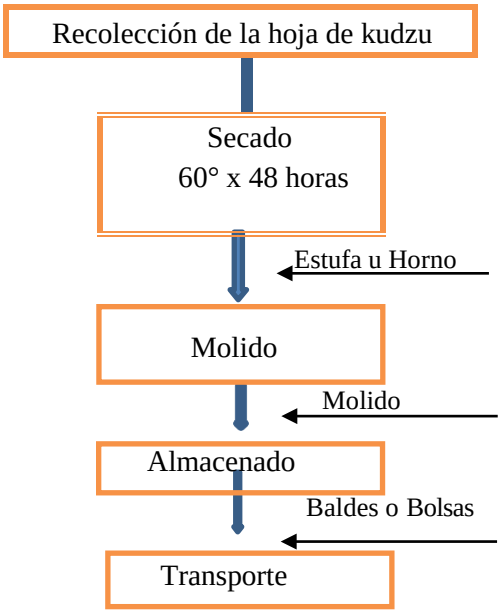


Figura 02. Flujograma de elaboración de harina de hoja de kudzu

El alimento se administró ad-libitum, formulándose cuatro raciones a base de maíz,torta de soya, fosfato de calcio y carbonato de calcio, aceite vegetal y premix; con diferentes niveles de 0, 5, 10, y 15% de harina de kudzu en la ración . Las composiciones bromatológicas de los insumos a utilizados se presentan en el Cuadro 6.

Se elaboraron 4 raciones experimentales a base de maíz, torta de soya, minerales, aceite vegetal y premix con diferentes niveles de harina kudzu (0, 5, 10 y 15 %/kg de la ración). La composición porcentual, isoproteica e isocalórica de las raciones experimentales está demostrada en el Cuadro 8.

El análisis proximal de la harina de kudzu fue realizado en el Laboratorio de evaluación nutricional de alimentos - UNALM. Se muestra en el Cuadro 7 y anexo XI

Tabla 6. Composición bromatológica de los insumos alimenticios.

| Insumos | %MS | %PB | %NDT | EM Mcal/kg |
|---|---|---|---|---|
| Maíz en grano | 89,37 | 9,83 | 86,03 | 3,38 |
| Aceite de soya | 98° | 0 | 263,3 | 8,79 |
| Torta de soya | 89,29 | 47,55 | 80,73 | 2,29 |
| Premix | 100 | 0 | 0 | 0 |
| Carbonato de cálcio | 100 | 0 | 0 | 0 |
| Fosfato dicálcico | 100 | 0 | 0 | 0 |

Laboratorio de Análisis de Alimentos y Nutrición Animal (LAANA- UNALM)

Tabla 7. Análisis racional de la harina de kudzu (*Pueraria phaseloides*)

| ANÁLISIS | RESULTADOS |
|---|---|
| Humedad, % | 12.09 |
| Proteína total (N x 6,25) % | 18.01 |
| Extracto etéreo % | 3.83 |
| Fibra cruda % | 8.78 |
| Ceniza % | 5.91 |
| ELN % | 51.38 |
| Energía total, Kcal/100 g. | 384.93 |

Fuente: Laboratorio de Análisis de Alimentos y Nutrición Animal (LAANA- UNALM)

Tabla 8. Composición porcentual de las raciones

| INSUMOS | RACIONES EXPERIMENTALES | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Control | T1<br>5% de harina de kudzu | T2<br>10% de harina de kudzu | T3<br>15% de harina de kudzu |
| Maíz en grano | 58,00 | 58.00 | 58,00 | 58,00 |
| Aceite de soya | 4,00 | 4.00 | 4,00 | 4,00 |
| Torta de soya | 30,40 | 29,64 | 28,88 | 28,12 |
| Harina de kudzú | 0,00 | 0,76 | 1,52 | 2,28 |
| Premix | 1,60 | 1.60 | 1,60 | 1,60 |
| Carbonato de calcio | 4,00 | 4.00 | 4,00 | 4,00 |
| Fosfato dicálcico | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| **Aporte proteico** | **18.016** | **17.855** | **17.347** | **17.013** |
| **Aporte energético** | **3077.20** | **3059.25** | **3040.78** | **3022.32** |

Fuente: Zootec 2.0

### 3.2.4 De la sanidad

Antes del experimento se realizó la limpieza y desinfección del galpón, de las jaulas de experimentación de los equipos con lejía. Durante la conducción del estudio no se realizó tratamiento preventivo alguno contra enfermedades. Diariamente se tuvo especial cuidado en observar el comportamiento de las aves, actuar frente a problemas de picaje y evitar el ingreso y presencia de aves silvestres o roedores. El recojo de las heces se realizó una vez por semana y la limpieza de las instalaciones se realizó con una frecuencia de dos días. Asimismo, durante toda la ejecución del estudio se mantuvieron limpios los bebederos y comederos.

## 3.3 Procedimientos de recolección de datos

### 3.3.1 Consumo de alimento

Se determinó el consumo de alimento por día, semanal y acumulado. En control diario se calculó por diferencia entre el suministrado y el residuo del día, la suma de estas diferencias al cabo de siete días reportó el consumo acumulado

### 3.3.2 Porcentaje de postura

La colecta y conteo de huevos se efectuó una vez por día en el horario de la mañana (10:00 am). Para que de esta forma se pueda calcular el porcentaje de huevos enrelación a la cantidad de aves por unidad experimental por semana y acumulado.

### 3.3.3 Peso del huevo:

Diariamente se registró el peso de los huevos producidos por cada tratamiento y por cada repetición. El peso promedio del huevo se obtuvo dividiendo el peso total de los huevos entre el total de huevos puestos para cada unidad experimental.

### 3.4 Procesamientos y análisis de datos

**a)** Del Análisis bromatológico de la harina de kudzu.

El análisis proximal de la harina de kudzu se efectuó en el laboratorio de evaluación nutricional de alimento- UNALM (Anexo 11).

**b)** De la recolección de huevos

La colecta de huevos se realizó de forma diaria una vez por día al momento de la limpieza de las bandejas colectoras de huevos y alimentación de las codornices (10:00 am). Los huevos colectados para la evaluación de la calidad se seleccionaron a la primera semana y tres días antes del término del experimento. Los huevos colectados se identificaron por repetición/tratamiento.

#### 3.4.1 De las variables e indicadores a evaluar

##### 3.4.1.1 Conversión alimenticia

Se evaluó entre la cantidad de alimento consumido y la cantidad de huevo producido en un determinado tiempo. Según la siguiente formula:

**C A = Consumo acumulado de alimento/Masa de huevo***

Masa de huevo producido = Numero de huevo X peso de huevo promedio producido.

#### 3.4.2. Otros Contenidos

**Análisis económico para determinar el indicador Ingreso/Egreso (I/E).**

El ingreso se obtuvo de la cantidad de huevos producidos en relación a los costos (cantidad de alimento, aves, baterías) utilizado durante la ejecución de ensayo de experimento.

Se realizó el análisis económico de las utilidades o pérdidas, con la siguiente fórmula:

$$R.E = I - E$$

Donde:

**R.E =** Retorno económico neto o ingreso económico neto.

**I =** Ingreso (ingreso bruto), “cantidad de huevos y precio en el mercado “

**E =** Egreso (costo de producción), “Compra de las codornices, alimento, módulo de baterías, harina de kudzu.

Relación Ingreso/Egreso (I/E)

Se utilizó hoja de cálculo en el Programa Excel para la tabulación de datos obtenidos, los mismos que fueron procesados en el programa estadístico SPSS 23. Para determinar diferencias estadísticas entre los tratamientos se empleó la prueba de medidas Ducan; las presentaciones de los datos procesados se ilustraron mediante gráficos, tabla e histograma.

### 3.5 Aspectos éticos

La ejecución de la fase experimental del estudio se efectuó respetando normas y protocolos de seguridad del mismo modo se adaptó una conducta responsable de cuidado del medio ambiente.

Los derechos de autor de las fuentes y referencias bibliográficas citadas en el presente Trabajo de investigación se representaron estrictamente, de igual manera las fuentes primarias y secundarias de información.

# CAPITULO IV: RESULTADOS

## 4.1. Consumo de Alimento

En el Tabla 9 y Anexo I, se observa el consumo de alimento promedio diario (g) y general (g). Los promedios generales de consumo diario por ave fueron 21,847 g.; 22,260 g.; 23,071g y 22,997g para $T_0$, $T_1$ y $T_2$ y $T_3$ respectivamente.

Al análisis estadístico estos resultados mostraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($P<0.01$) donde las codornices de $T_2$ y $T_3$ expresaron valores de consumo significativamente superiores al de las aves $T_1$ y del testigo (T0) (ver anexo IV y V)

Tabla 9. Consumo de alimento promedio diario y general por tratamiento (g)

| **Semana** | **$T_0$** | **$T_1$** | **$T_2$** | **$T_3$** |
|---|---|---|---|---|
| *1* | 21.97 | 22.18 | 22.97 | 22.85 |
| *2* | 21.85 | 22.33 | 23.00 | 22.93 |
| *3* | 21.95 | 22.15 | 23.12 | 22.97 |
| *4* | 21.92 | 22.33 | 23.00 | 23.05 |
| *5* | 21.77 | 22.38 | 23.15 | 23.02 |
| *6* | 21.72 | 22.20 | 23.02 | 23.07 |
| *7* | 21.80 | 22.18 | 23.07 | 23.03 |
| *8* | 21.90 | 22.30 | 23.13 | 23.02 |
| *9* | 21.77 | 22.30 | 23.20 | 23.00 |
| ***Promedio*** | **21.85b** | **22.26b** | **23.07a** | **22.99a** |

Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas
Fuente: Elaboración propia

En la figura 1 se ilustra la evolución de consumo de alimento diario promedio general (g), considerando cada unidad experimental de codornices donde se observa que las codornices alimentadas con niveles de harina de kudzu $T_1$, $T_2$, $T_3$ logran mayor consumo con respecto a las del testigo, sin diferencias estadísticas entre el $T_2$ y $T_3$; de igual manera entre el $T_0$ y $T_1$.

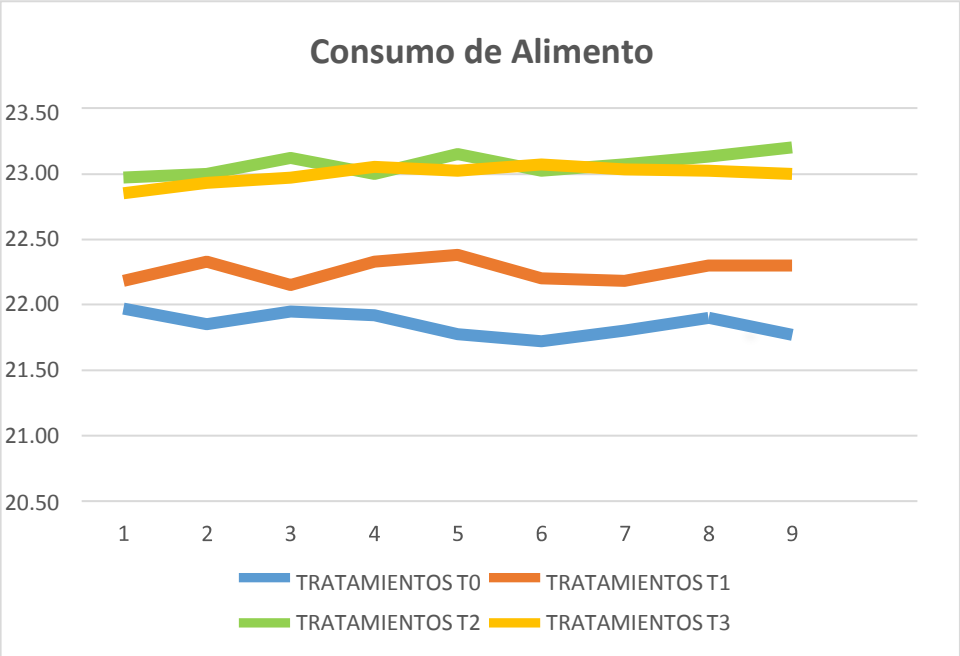


Figura 3: Evolución del Consumo de alimento promedio general diario (g) de codornices en postura

### 4.2 Porcentaje de postura (PP)

En el Tabla 10 y Anexo II, se reporta el porcentaje de postura diaria obtenida durante las 9 semanas de evaluación, en base al número de huevos por unidad experimental donde observamos que, durante toda la investigación las codornices del $T_2$ ( 96.83%) expresaron numéricamente mejores promedios de postura en comparación con las de los otros tratamientos, de igual forma también se aprecia que las codornices alimentadas con los tratamientos a los que se les incluyó harina de kudzu lograron mejores promedios en la postura con respecto a las del tratamiento testigo.

Tabla 10: % de postura diaria y promedio general

| SEMANA | T0 | T1 | T2 | T3 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.10 | 5.52 | 5.81 | 5.76 |
| 2 | 5.19 | 5.57 | 5.81 | 5.81 |
| 3 | 5.19 | 5.48 | 5.81 | 5.81 |
| 4 | 5.14 | 5.52 | 5.86 | 5.76 |
| 5 | 5.19 | 5.52 | 5.81 | 5.76 |
| 6 | 5.19 | 5.52 | 5.81 | 5.76 |
| 7 | 5.14 | 5.48 | 5.81 | 5.76 |
| 8 | 5.10 | 5.43 | 5.81 | 5.76 |
| 9 | 5.14 | 5.48 | 5.81 | 5.76 |
| **Promedio** | **5.15** | **5.50** | **5.82** | **5.77** |
| **Porcentaje** | **85.83%** | **91.67%** | **96.83%** | **96.17%** |

Fuente: Elaboración propia.

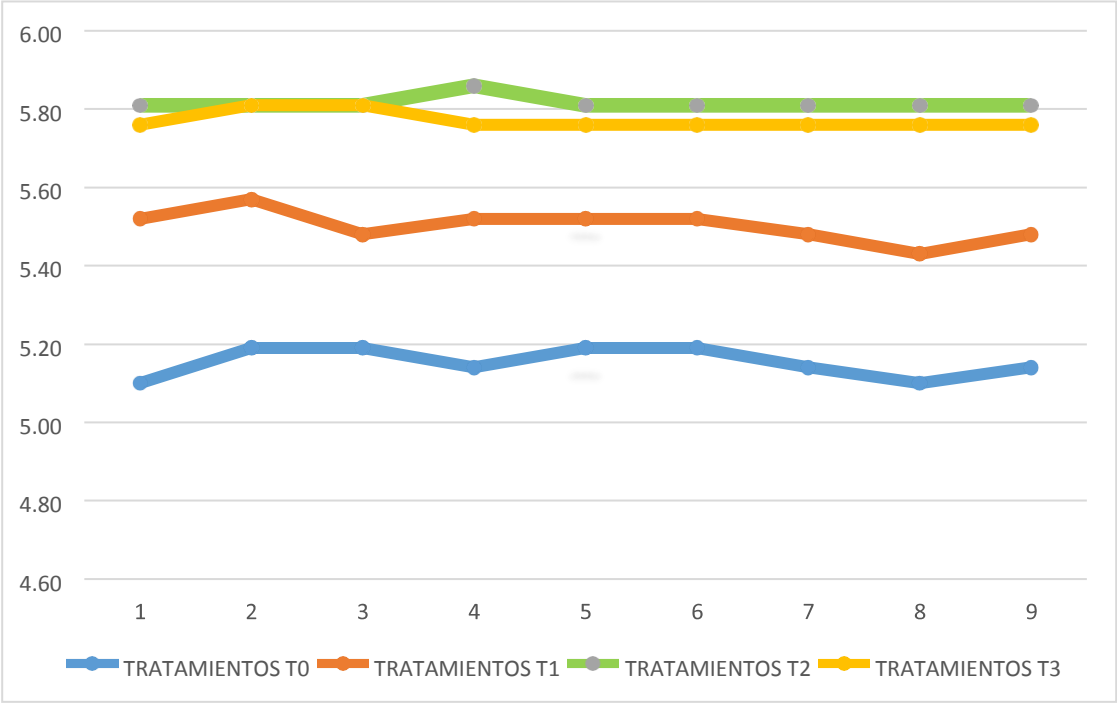


Figura 4: Evolución de la postura durante el período de investigación.

En el Gráfico 2, se muestra la evolución de la postura (g), donde se observa que, el $T_2$ reportó ventaja sobre los demás tratamientos.

Al establecer el porcentaje de postura, en el Cuadro 10 y Grafico 3 se visualiza que los valores promedios fueron: 85,83; 91,66; 96,83 y 96,11 % para T0, T1, T2 y T3 respectivamente.

Al análisis estadístico, se encontró diferencias altamente significativas (P<0.01) entre tratamientos (Anexo VI y VII), donde las codornices del $T_2$ mostraron significativamente el mayor valor con respecto a las del $T_1$, $T_0$ y T3.

Tabla 11. Promedio de porcentaje de postura

| TRATAMIENTO | PORCENTAJE DE POSTURA |
|---|---|
| 2 | 96,83 **a** |
| 3 | 96,17 **ab** |
| 1 | 91,67 **b** |
| 0 | 85,83 **c** |

Letras iguales no difieren significativamente (P>0.05).
Letras diferentes difieren significativamente (P<0.01).

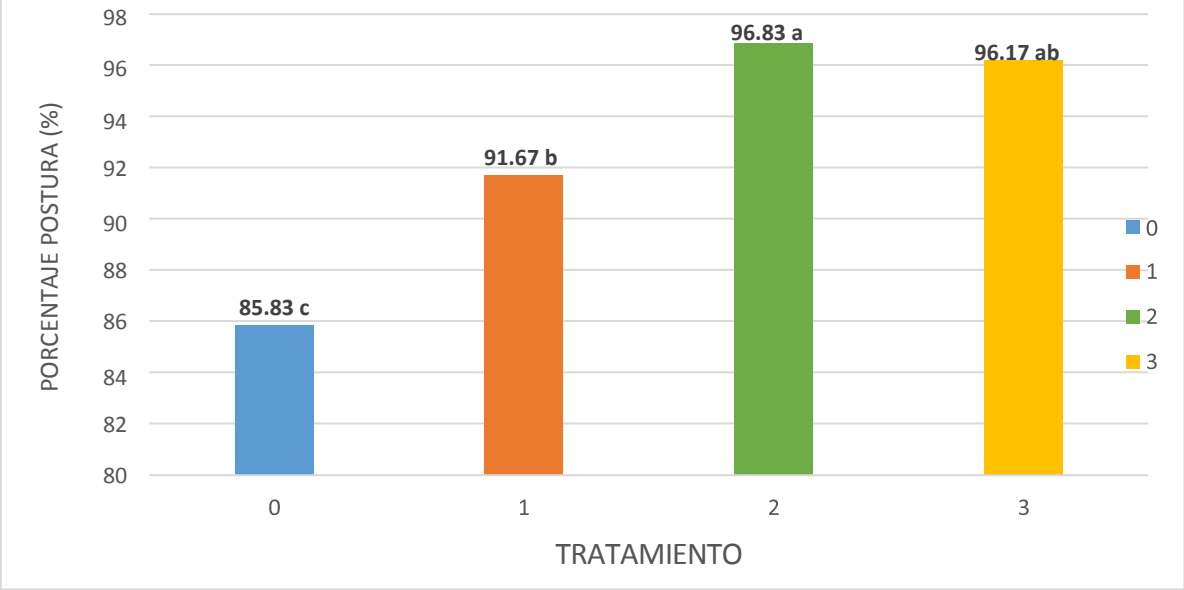


Figura 5: Porcentaje de postura por tratamiento

### 4.3 Peso del huevo (g)

En el Tabla 12 y Anexo III, se reporta los pesos promedios de huevos producidos en las nueve semanas de evaluación, donde se visualiza que las codornices del $T_2$ obtuvieron el mayor peso promedio: $T_2$ 10.44, $T_3$ 10.39, $T_1$: 10.03 y $T_0$: 9.55 g, observándose que los tratamientos que contienen harina de kudzu lograron mejores promedios de pesos con respecto al tratamiento testigo (Figura 3).

Al análisis estadístico indicaron diferencias altamente significativas (P<0.01) entre los tratamientos $T_2$ vs $T_0$ y $T_3$ vs $T_0$ (Anexos VIII y IX).

Tabla 12. Pesos promedios de huevos por semana (g)

| Semanas | T0 | T1 | T2 | T3 |
|---|---|---|---|---|
| **1** | 9.77 | 9.78 | 10.53 | 10.26 |
| **2** | 9.06 | 10.16 | 10.25 | 10.46 |
| **3** | 9.80 | 9.71 | 10.60 | 10.26 |
| **4** | 9.35 | 10.18 | 10.32 | 10.45 |
| **5** | 9.84 | 9.83 | 10.64 | 10.22 |
| **6** | 9.59 | 10.18 | 10.35 | 10.42 |
| **7** | 9.70 | 9.93 | 10.53 | 10.33 |
| **8** | 9.41 | 10.21 | 10.31 | 10.55 |
| **9** | 9.42 | 10.25 | 10.41 | 10.56 |
| **Promedio General** | **9.55 [b]** | **10.03 [ab]** | **10.44 [a]** | **10.39[a]** |

Letras iguales no difieren significativamente (P>0.05).
Letras diferentes difieren significativamente (P<0.01).
Fuente: Elaboración propia.

### 4.4 Conversión alimenticia

En el Tabla 13, se muestran los resultados promedio de conversión alimenticia, donde observamos que, el $T_2$ alcanzó el mejor valor con 2.279; seguido del $T_3$ :2.302; el $T_1$: 2.422 y $T_0$:2.666.

Al análisis estadístico se encontró diferencias altamente significativas (P<0. 01) entre los tratamientos que contenía harina de kudzu vs el tratamiento testigo como se muestra en los anexos X y XI, es decir las codornices alimentadas T2, T3, T1 mostraron mayor eficiencia en conversión alimenticia que los del T0.

Tabla 13. Promedio de Conversión Alimenticia.

| TRATAMIENTO | CONVERSION ALIMENTICIA (C.A) |
|---|---|
| **0** | 2,666**a** |
| **1** | 2,422 **b** |
| **3** | 2,302 **b** |
| **2** | 2,279 **b** |

Letras iguales no difieren significativamente (P>0.05).
Letras diferentes difieren significativamente (P<0.01).

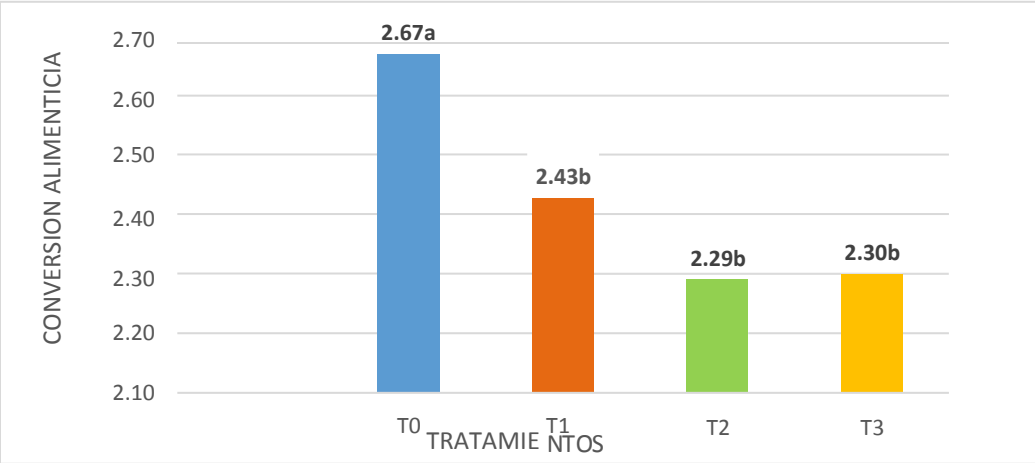


Figura 6: Conversión alimenticia por tratamiento

### 4.5 Mérito Económico

El análisis del mérito económico se muestra en el Tabla Tabla 14. En el cálculo se consideró el precio /Kg de huevo S/. 15 soles, y costo de los insumos actualizados al mes de junio de 2018 del Distrito de Yurimaguas, Provincia de Alto Amazonas- Loreto. El mayor mérito económico corresponde al $T_2$ con S/ 84.29 soles, seguido del $T_3$, $T_1$ y $T_0$ con valores de S/ 82.60; 79.78 y 74.91 soles, respectivamente.

Tabla 14. Análisis del mérito económico (*)

| ***Rubro*** | ***Tratamientos*** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **$T_0$** | **$T_1$** | **$T_2$** | **$T_3$** |
| **Egreso bruto/ave (S/)** | | | | |
| Costo por unidad experimental (S/.) | 39.0 | 39.0 | 39.0 | 39.0 |
| Costo alimento (63 días) S/. | 17.34 | 17.67 | 18.31 | 18.25 |
| **Costo de crianza (S./)** | | | | |
| Mano de obra (S/.) | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| Harina de kudzú (S.) | 0.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 |
| Materiales de limpieza (S/.) | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| Total egreso/kg huevo (S/.) | 68.34 | 70.67 | 72.31 | 73.25 |
| **Ingreso bruto/ave (S/.)** | | | | |
| Peso final (kg) | 9.55 | 10.03 | 10.44 | 10.45 |
| Precio huevo (S/ kg) | 15.0 | 15.0 | 15.0 | 15.0 |
| Total ingreso/kg huevo | 143.25 | 150.45 | 156.60 | 155.85 |
| **Mérito económico (S/)** | | | | |
| Por kg de huevo | 74.91 | 79.78 | 84.29 | 83.50 |

(*) Precios actualizados al mes de mayo de 2019

# CAPITULO V. DISCUSIÓN

## 5.1 Consumo de alimento

Los resultados logrados para el consumo promedios por codorniz fueron: 21.85, 22.26, 23.07 y 22.99 g para $T_0$, $T_1$, $T_2$ y $T_3$ respectivamente, observándose que los tratamientos con niveles de harina de kudzu logran mayores consumos con respecto al testigo, sin diferencias estadísticas entre el $T_2$ y $T_3$. El mayor consumo obtenido con el 10% de harina Kudzu ($T_2$) guarda similitud a lo reportado por Zambrano et al., (2015) quienes encontraron, en pollos camperos, que los niveles de Morera y Kudzu (10 %) incrementaron el consumo de alimento (92,72 g animal/ día).

Los valores obtenidos para el consumo de alimento están dentro del rango reportado por Pérez y Pérez (1974), Buxade (1995) y Texeira & Toledo (2003), quienes mencionan para codornices en fase de postura consumos entre 20 a 26 g.

En la presente investigación el mayor consumo de alimento logrado por las codornices de los tratamientos conteniendo harina de kudzu probablemente se pueda atribuir a que el 10% en las raciones es el nivel óptimo de palatabilidad de esta especie, tal como lo menciona Arbelaez (1972) y Mamani et al., (2008) quienes citan a Verastegui (1978) y Van Soest los cuales manifiestan que es posible deducir la palatabilidad a través del consumo de alimento durante un periodo de libre disponibilidad al mismo.

## 5.2 Porcentaje de postura (PP)

Al establecer el porcentaje de postura el $T_0$, $T_1$, $T_2$, $T_3$ alcanzaron el 85.83; 91.66; 96.86 y 96.11% respectivamente, observándose que las codornices que consumieron el $T_2$ (10% de harina de kudzu) mostraron significativamente el mayor valor de postura con respecto a las del T1 y T0; mas no con las del T3, presentando una ligera ventaja numérica. Finalmente se determinó que los mayores promedios para el porcentaje de postura lo obtuvieron las codornices alimentadas con los tratamientos a los que se les incluyó harina de kudzu con respecto a las del tratamiento testigo.

Resultados similares fueron obtenidos por Martínez el al., (2001), quienes encontraron mejores respuestas productivas en producción de huevo y huevo por ave, lo que al final se traduce en mayor PP con las dietas que contenían harina de kudzu con respecto a la dieta testigo.

Los valores promedios de PP obtenidos en la presente investigación están dentro del rango reportado por Wilson et. al., (1962) citado por Puelles (1997) quienes manifiestan que el porcentaje de postura fluctúa entre 70 a 90 % yCiriaco (1998) con producciones de 88 % de postura.

Los mayores promedios logrados de PP en las codornices alimentada con raciones que contenían harina de Kudzu con respecto al tratamiento testigo, probablemente se atribuye a una mayor absorción de los nutrientes debido al contenido de extracto etéreo (3.83%) presente en la harina, tal como lo señala Cañas (1995) mencionado por Mamani et al.,(2008) " la presencia de grasa en los alimentos los hace más palatables, les confiere mayor sabor y aporta los ácidos grasos esenciales, que favorecen la absorción de nutrientes", lo que finalmente se traduce en un mayor PP, cumpliéndose la hipótesis general para este indicador

### 5.3 Peso de huevo

Los promedios generales para peso de huevo fueron 9.54; 10.02; 10.43 y 10.39 g para $T_0$, $T_1$ y $T_2$ y $T_3$ respectivamente, observándose que, las codornices de los tratamientos que contenían harina de kudzu, lograron mejores valores con respecto a las del tratamiento testigo, así mismo el tratamiento T2 (10% de harina de kudzu) tuvo una tendencia a un mayor valor.

Estos resultados muestran la misma tendencia a lo reportado por Martínez et al., (2001), quienes encontraron mayores respuestas productivas con sustitución de 10, 20 y 30% de la dieta control por la harina de kudzu con respecto al testigo, manteniéndose el peso de los huevos entre los parámetros correctos.

Los valores promedios obtenidos, en el presente estudio se encuentran dentro de los

resultados reportados por Pérez y Pérez (1974), Lucotte (1985), Ciriaco, (1999: Massi y Ramírez, (2001), Texeira & Toledo (2003) quienes obtuvieron 8.5 y 11.5g. para peso de huevo

El resultado logrado probablemente se debe a que el nivel de 10% ($T_2$) de harina de kudzu en la ración es el nivel óptimo y que pueda haber favorecido en una mejor absorción de sus nutrientes y a una mejor calidad de proteína con lo que se traduce a un mayor peso de huevo.

### 5.4 Conversión alimenticia

Las codornices de los tratamientos que contenían harina de kudzu en las raciones ($T_1$, $T_2$ y $T_3$) consiguieron significativamente mayor eficiencia en conversión alimenticia (2,466, 2.279 y 2.302 respectivamente) que las del $T_0$ (2.666), evidenciándose queestadísticamente el $T_2$ alcanzó la menor conversión alimenticia entre los tratamientos que contenían harina de Kudzu.

Los valores promedios obtenidos, en la presente investigación para conversión alimenticia son eficientes en comparación a Cumpa 3.1 (1995) y Ciriaco 3.6 (1998), sin embargo difiere a lo reportado por (Alba 1997) quien indica valores de 1.6 a 2.

Estos resultados difieren de los obtenidos por Peña et al., (2005), quien en un trabajo similar al nuestro, pero utilizando diferentes niveles de harina de Morera (2, 4, 6 y 8%) en la alimentación de gallinas ponedoras, encontraron que el uso de este insumo desmejora la conversión alimenticia conforme va aumentando el nivel de inclusión de harina de morera con respecto al grupo testigo, es decir son más eficientes en el aprovechamiento de nutrientes de la ración consumida.

Las mejores conversiones alimenticias logradas con las codornices de los tratamientos con harina de kudzu, en especial por $T_2$ (10 %) con respecto al $T_0$, se puede atribuir a que la ración del $T_2$ tuvo un mejor balance y absorción de nutrientes debido a la composición nutricional de la harina (Cañas, 1995 mencionado por Mamani et al.,2008) que se ve reflejada en un

mayor número de huevos puestos y peso, lo cual influyó positivamente sobre la conversión alimenticia.

### 5.5 Merito Económico

En general se obtuvo mayores valores de mérito económico con los tratamientos que contiene harina de kudzu con respecto al control, observándose la mejor rentabilidad en el T2 (10%de harina de kudzu) con, lo que podría deberse a la mayor eficiencia lograda en los parámetros evaluados como son consumo de alimento, peso de huevo y conversión alimenticia

## CAPITULO VI. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el presente estudio y de acuerdo a los resultados obtenidos al final del experimento, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Para el consumo de alimento el $T_2$ consiguió el mayor consumo 23,07 g/ave/día, comparado a los tratamientos $T_3$, $T_1$ y $T_0$ con valores de 22,99 g, 22,26 y g, 21,85 g, respectivamente.
- En el porcentaje de postura se obtuvo diferencias estadísticas significativas ($P<0.01$), entre los tratamientos, logrando el mayor porcentaje el $T_2$:96.83%, con respecto a los tratamientos $T_3$:96.16%; $T_1$:91,67% y $T_0$: 85,83%.
- Para el peso de huevo, se encontró que el $T_2$ logró el mejor promedio con un valor de 10,44g, mientras que los tratamientos $T_0$, $T_1$ y $T_3$ lograron pesos de 9,55g; 10,03g, y 10,39g respectivamente.
- La mejor conversión alimenticia ($P<0.05$), fue para el $T_2$: 2,279, seguido de $T_3$: 2,302; $T_1$; 2,422 y; $T_0$: 2,666.
- En cuanto al mérito económico, el T2 consiguió la mayor rentabilidad (S/84.29), en comparación a los demás tratamientos, incluido el testigo quien logró el menor registro (S/74.91).
- La inclusión de 10 % de harina de kudzu en la alimentación tuvo efecto significativo, sobre el desempeño productivo en codornices de postura.

# CAPITULO VII. RECOMENDACIONES

- Utilizar harina de kudzu en el nivel de 10% para mejorar el desempeño productivo de codornices en fase de postura en el trópico húmedo.

- Realizar investigación con harina de kudzu en todas las fases de la crianza y producción de codornices en el trópico húmedo

- Realizar ensayos o investigaciones con harina de kudzu en la alimentación de otras especies de animales domésticos.

## CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACION


ALBA, B. J. 1997. Manual Práctico para el Manejo de la Codorniz en Postura. Editorial Mundipresa,2ed Perú. 52 p

ALBINO, L. F. T; NEME, R. 2003.Diferencias físicas del huevo de gallina y de codorniz. Características físicas, químicas y bromatológicas del huevo de codorniz. Cita de cita de TEXEIRA, L.F; TOLEDO, S.L. Crianza de codorniz para producción de huevos y carne. 217p. Editora Aprenda Fácil.

BARBADO J 2005. "Cría de codornices" Editorial Albatros 9na edición Buenos Aires, Argentina 47p.

BAUMGARTNER, J. 1994 Producción, cría y genética de codornices japonesas. World Poultry Science Journal, v.50, n.3, 235p.

BONICELLI, T. 1999. Crianza de codornices. Libro ONG. 9na. Edición. National research council.62 p.

BURDISSO E. 2004. "Explotación de la codorniz" Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrícolas. Medellín. Colombia 32p.

BUXADÉ, C. 1995. Avicultura clásica y complementaria. Editorial Mundi- Prensa, Madrid, España. 424 p.

CADAVID, L. 2004. "Investigación de yuca forrajera en Colombia". Cali Colombia.Internet. Página web: www.sian.info. ve/porcinos/eventos/clayucaO 1 02/luis.htm.

CHIPAO 2014."Efecto del fosfato dicalcico y harina de huesos sobre la producción y la calidad del huevo de codorniz de dos diferentes edades". tesis para optar el título de ingeniero zootecnista. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú 51p.

CIRIACO, P. 1998. Crianza de codornices, Progama de Investigación y Proyección Social en Aves. UNA La Melina, Tingo María Perú 96 p.

CIRIACO, P 1999. Crianza de la codorniz. Programa de investigación y proyección social en aves y animales menores. Universidad Nacional Agraria la Molina – UNALM. Facultad de Zootecnia Lima Peru.65p.

CUMPA, G. M. 1995. Estudio de pre factibilidad para la producción de huevo de codorniz en el departamento de Lima. Universidad Nacional Agraria la Molina – UNALM. Facultad

de Zootecnia Lima Perú.
Página web:http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DE%20CRIANZA%20DE%20CODORNIZ%2010-09-2009.pdf

DABROWSKI, 2005. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. LIMUSA España. 210p.

FIGUEROA, T. E. y SULCA, A. P. 1999. Manual básico de crianza y producción de codornices. UNMSM. Lima, Perú. 93 p.

HARVARD, 1979.Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Editorial Blume. Primera Edición. Coyoacán - México. 65p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA-IIAP. 1996. Leguminosas promisórias de la Amazonía Peruana. Boletín informativo n° 14. San Martín, Perú. 4p.

INEI. 2017. RESULTADOS CENSOS NACIONALES 2017, XII DE POBLACION, VII DE VIVIENDA Y III DE COMUNIDADES INDIGENAS. PERÚ. Disponible en www.inei.com.pe

LUCOTTE, G. 1985. La codorniz, cría y explotación. Editorial Mundipresa. Madrid, España. 108 p.

LUCOTTE, G. 1990. La codorniz: Cría y explotación. 1ra ed., p 13-15, 35-40. Ed. Mundi Prensa. Madrid. España.

MARTÍNEZ H.L.; ROQUEI.; ORELLANAH.; ARÓSTICA I. y PASARÓN E. 2001. Efecto de la inclusión de diferentes niveles de *Pueraria phaseoloides* (Kudzú) en las dietas de aves ponedoras. Rev. Cubana de Ciencia Avícola,56p.

MASSI, A, A; RAMIREZ, S, V. 2001. Análisis financiero de la producción de huevos de codorniz para la diversificación de exportaciones no tradicionales. Escuela superior politécnica del litoral. Guayaquil-Ecuador

MOLERO, 2001. Enfermedades de las aves México Revista de Medicina Veterinaria Nº 20 1013p.

MOURA, G.S. 2007. Avaliação de dietas de diferentes densidades energéticas para codorna japonesa em postura. 90 f. Dissertação (mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Viçosa.Brasil 80p.

PEÑA I. CRUZ N., CISNEROS Y., LOPEZ, RAMIREZ J. 2005. Inclusión de diferentes niveles de harina de morera (*Morus alba*) en los piensos para gallinas ponedoras. Estación Experimental de Las Tunas. Instituto de Ganadería Tropical. Universidad de Granma. 23p.

PÉREZ y PÉREZ. 1974. Coturnicultura; Trabajo de Cría y Explotación Industrial de Codornices. 2 ed. Editorial Científica – Médica, Barcelona, España. 500p.

PUELLES, L. L. 1997. Indicas productivos y reproductivos de la codorniz *Cotumix cotumix japónica L*.) en su primera fase de postura en Lambayeque. Tesis lng. Zootecnista. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. Lambayeque, Perú. 56 p.

RIVERO D. 2005. Evaluación Productiva A Través De Índice Ingalls-Ortiz(Ior) Departamento De Ciencias Agrarias Grupo De Investigación En Producción Animal 66 Pp.

ROMERO, E. 2001. Cría de codornices. Consultada en julio de 2018. UNIVERSIDAD DE IBARRA. Pagina web: http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1209/INFLUENCIA%20DEL%20BUTIRATO%2C%20PROPIONATO%20Y%20BACITRACINA%20EN%20EL%20RENDIMIENTO%20PRODUCTIVO%20DE%20LA%20CODORNIZ%20%28Co.pdf?sequence=1&isAllowed=y

RONCAL, H. 2010. Efecto del uso de aditivos en dietas de codornices reproductores (*Coturnix coturnix japonica*) bajo condiciones de verano en la costa central. Tesis ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia. Lima, Perú.

TEXEIRA, L.F; TOLEDO, S.L 2003. Crianza de codorniz para producción de huevos y carne. Editora Aprenda Fácil.Perú.200p.

UZCÁTEGUI. E, 2009. "I Curso de Coturnicultura", PlanBioRed. Quito, Ecuador, 11p

ZAMBRANO D, CONRRADO C, YÉPEZ P, JINÉS H, ZAMBRANO N. 2015. Niveles de harinas de hojas kudzu (Pueraria phaseoloides) y morera (Morus alba) en dietas para pollos camperos. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Ciencias Agrarias. 60p.

ZAMBRANO J. 2013. Pigmentación en pollo: Marigold al alimento. Ergomix. Avicultura. Publicación revisada 17 de enero de 2018.

# ANEXOS

**ANEXO I.** Consumo de alimento promedio semanal.

| DÍA | TRATAMIENTOS | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **T0R1** | **T0R2** | **T0R3** | **T1R1** | **T1R2** | **T1R3** | **T2R1** | **T2R2** | **T2R3** | **T3R1** | **T2R2** | **T3R3** |
| 1 | 132.0 | 130.0 | 131.0 | 133.0 | 135.0 | 133.0 | 137.0 | 142.0 | 139.0 | 132.0 | 138.0 | 136.0 |
| 2 | 135.0 | 128.0 | 132.0 | 133.0 | 132.0 | 133.0 | 132.0 | 135.0 | 132.0 | 136.0 | 138.0 | 140.0 |
| 3 | 128.0 | 130.0 | 128.0 | 135.0 | 129.0 | 132.0 | 134.0 | 140.0 | 134.0 | 139.0 | 139.0 | 137.0 |
| 4 | 133.0 | 135.0 | 132.0 | 136.0 | 128.0 | 133.0 | 135.0 | 140.0 | 135.0 | 135.0 | 135.0 | 139.0 |
| 5 | 132.0 | 130.0 | 133.0 | 140.0 | 127.0 | 132.0 | 137.0 | 139.0 | 137.0 | 140.0 | 140.0 | 140.0 |
| 6 | 135.0 | 132.0 | 135.0 | 135.0 | 129.0 | 133.0 | 140.0 | 135.0 | 140.0 | 139.0 | 140.0 | 140.0 |
| 7 | 133.0 | 132.0 | 132.0 | 133.0 | 138.0 | 136.0 | 145.0 | 142.0 | 144.0 | 142.0 | 138.0 | 139.0 |
| **Promedio** | **132.6** | **131.0** | **131.9** | **135.0** | **131.1** | **133.1** | **137.1** | **139.0** | **137.3** | **137.6** | **135.0** | **138.7** |
| | | | **131.8** | | | **133.1** | | | **137.8** | | | **137.1** |
| 8 | 135.0 | 132.0 | 135.0 | 132.0 | 135.0 | 132.0 | 140.0 | 144.0 | 135.0 | 135.0 | 136.0 | 134.0 |
| 9 | 127.0 | 128.0 | 132.0 | 133.0 | 132.0 | 133.0 | 132.0 | 135.0 | 138.0 | 139.0 | 138.0 | 138.0 |
| 10 | 138.0 | 130.0 | 128.0 | 135.0 | 133.0 | 135.0 | 134.0 | 140.0 | 134.0 | 139.0 | 139.0 | 137.0 |
| 11 | 130.0 | 127.0 | 139.0 | 141.0 | 132.0 | 133.0 | 135.0 | 140.0 | 135.0 | 135.0 | 135.0 | 139.0 |
| 12 | 132.0 | 128.0 | 133.0 | 140.0 | 133.0 | 132.0 | 137.0 | 139.0 | 137.0 | 140.0 | 140.0 | 139.0 |
| 13 | 128.0 | 127.0 | 135.0 | 135.0 | 129.0 | 133.0 | 144.0 | 135.0 | 140.0 | 139.0 | 140.0 | 136.0 |
| 14 | 132.0 | 128.0 | 130.0 | 132.0 | 139.0 | 134.0 | 142.0 | 140.0 | 142.0 | 140.0 | 139.0 | 133.0 |
| **Promedio** | **131.7** | **128.6** | **133.1** | **135.4** | **133.3** | **133.1** | **137.7** | **139.0** | **137.3** | **138.1** | **138.1** | **136.6** |
| | | | **131.1** | | | **134.0** | | | **138.0** | | | **137.6** |
| 15 | 132.0 | 130.0 | 133.0 | 130.0 | 136.0 | 133.0 | 136.0 | 140.0 | 140.0 | 138.0 | 137.0 | 134.0 |
| 16 | 130.0 | 135.0 | 132.0 | 133.0 | 132.0 | 133.0 | 138.0 | 135.0 | 140.0 | 137.0 | 138.0 | 136.0 |
| 17 | 132.0 | 130.0 | 132.0 | 135.0 | 129.0 | 132.0 | 134.0 | 140.0 | 140.0 | 139.0 | 138.0 | 137.0 |
| 18 | 132.0 | 135.0 | 132.0 | 136.0 | 128.0 | 133.0 | 138.0 | 140.0 | 135.0 | 135.0 | 135.0 | 139.0 |
| 19 | 132.0 | 132.0 | 133.0 | 140.0 | 127.0 | 132.0 | 139.0 | 139.0 | 137.0 | 140.0 | 138.0 | 138.0 |
| 20 | 128.0 | 132.0 | 135.0 | 135.0 | 129.0 | 133.0 | 140.0 | 135.0 | 140.0 | 139.0 | 140.0 | 138.0 |
| 21 | 132.0 | 128.0 | 129.0 | 132.0 | 139.0 | 134.0 | 142.0 | 140.0 | 144.0 | 140.0 | 139.0 | 139.0 |
| **Promedio** | **131.1** | **131.7** | **132.3** | **134.4** | **131.4** | **132.9** | **138.1** | **138.4** | **139.4** | **138.3** | **137.9** | **137.3** |
| | | | **131.7** | | | **132.9** | | | **138.0** | | | **138.3** |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 133.0 | 133.0 | 135.0 | 135.0 | 135.0 | 132.0 | 135.0 | 149.0 | 135.0 | 140.0 | 139.0 | 134.0 |
| 23 | 129.0 | 128.0 | 132.0 | 133.0 | 139.0 | 133.0 | 132.0 | 135.0 | 138.0 | 140.0 | 138.0 | 138.0 |
| 24 | 138.0 | 130.0 | 128.0 | 135.0 | 133.0 | 135.0 | 134.0 | 140.0 | 134.0 | 139.0 | 136.0 | 137.0 |
| 25 | 132.0 | 132.0 | 139.0 | 141.0 | 128.0 | 133.0 | 135.0 | 140.0 | 135.0 | 135.0 | 135.0 | 139.0 |
| 26 | 132.0 | 128.0 | 133.0 | 140.0 | 127.0 | 132.0 | 137.0 | 139.0 | 137.0 | 140.0 | 140.0 | 140.0 |
| 27 | 128.0 | 127.0 | 135.0 | 135.0 | 129.0 | 133.0 | 144.0 | 135.0 | 140.0 | 139.0 | 140.0 | 139.0 |
| 28 | 132.0 | 128.0 | 129.0 | 132.0 | 139.0 | 134.0 | 142.0 | 140.0 | 142.0 | 140.0 | 139.0 | 138.0 |
| **Promedio** | **132.0** | **129.4** | **133.0** | **135.9** | **132.9** | **133.1** | **137.0** | **139.7** | **137.3** | **139.0** | **138.1** | **137.9** |
| | | | **131.5** | | | **134.0** | | | **138.0** | | | **138.3** |
| 29 | 132.0 | 132.0 | 131.0 | 133.0 | 135.0 | 133.0 | 137.0 | 142.0 | 139.0 | 136.0 | 139.0 | 139.0 |
| 30 | 129.0 | 128.0 | 132.0 | 133.0 | 138.0 | 133.0 | 137.0 | 135.0 | 142.0 | 139.0 | 138.0 | 136.0 |
| 31 | 133.0 | 130.0 | 128.0 | 135.0 | 134.0 | 132.0 | 139.0 | 140.0 | 139.0 | 139.0 | 140.0 | 137.0 |
| 32 | 129.0 | 135.0 | 132.0 | 136.0 | 134.0 | 133.0 | 139.0 | 140.0 | 139.0 | 135.0 | 135.0 | 139.0 |
| 33 | 132.0 | 128.0 | 133.0 | 140.0 | 134.0 | 132.0 | 137.0 | 139.0 | 137.0 | 140.0 | 139.0 | 139.0 |
| 34 | 129.0 | 128.0 | 130.0 | 131.0 | 133.0 | 135.0 | 137.0 | 135.0 | 140.0 | 139.0 | 139.0 | 138.0 |
| 35 | 133.0 | 127.0 | 132.0 | 133.0 | 138.0 | 136.0 | 145.0 | 139.0 | 140.0 | 141.0 | 136.0 | 138.0 |
| **Promedio** | **131.0** | **129.7** | **131.1** | **134.4** | **135.1** | **133.4** | **138.7** | **138.6** | **139.4** | **138.4** | **138.0** | **138.0** |
| | | | **130.6** | | | **134.3** | | | **138.9** | | | **138.1** |
| 36 | 133.0 | 130.0 | 135.0 | 132.0 | 135.0 | 132.0 | 135.0 | 144.0 | 135.0 | 138.0 | 137.0 | 137.0 |
| 37 | 125.0 | 128.0 | 134.0 | 136.0 | 132.0 | 133.0 | 135.0 | 135.0 | 139.0 | 137.0 | 138.0 | 135.0 |
| 38 | 128.0 | 130.0 | 128.0 | 135.0 | 130.0 | 135.0 | 134.0 | 140.0 | 134.0 | 139.0 | 136.0 | 137.0 |
| 39 | 126.0 | 135.0 | 132.0 | 136.0 | 128.0 | 133.0 | 135.0 | 140.0 | 139.0 | 139.0 | 139.0 | 139.0 |
| 40 | 132.0 | 128.0 | 133.0 | 140.0 | 127.0 | 132.0 | 137.0 | 142.0 | 137.0 | 140.0 | 140.0 | 139.0 |
| 41 | 128.0 | 127.0 | 135.0 | 135.0 | 129.0 | 133.0 | 140.0 | 135.0 | 140.0 | 139.0 | 140.0 | 138.0 |
| 42 | 132.0 | 128.0 | 129.0 | 132.0 | 139.0 | 134.0 | 142.0 | 140.0 | 142.0 | 140.0 | 139.0 | 140.0 |
| **Promedio** | **129.1** | **129.4** | **132.3** | **135.1** | **131.4** | **133.1** | **136.9** | **139.4** | **138.0** | **138.9** | **138.4** | **137.9** |
| | | | **130.3** | | | **133.2** | | | **138.1** | | | **138.4** |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | 132.0 | 128.0 | 131.0 | 133.0 | 135.0 | 133.0 | 137.0 | 138.0 | 139.0 | 139.0 | 138.0 | 136.0 |
| 44 | 130.0 | 128.0 | 132.0 | 133.0 | 132.0 | 133.0 | 132.0 | 135.0 | 140.0 | 137.0 | 138.0 | 138.0 |
| 45 | 134.0 | 130.0 | 128.0 | 135.0 | 129.0 | 132.0 | 134.0 | 139.0 | 140.0 | 139.0 | 139.0 | 137.0 |
| 46 | 129.0 | 135.0 | 132.0 | 136.0 | 128.0 | 133.0 | 135.0 | 139.0 | 135.0 | 135.0 | 135.0 | 139.0 |
| 47 | 132.0 | 128.0 | 133.0 | 140.0 | 127.0 | 132.0 | 137.0 | 139.0 | 137.0 | 140.0 | 140.0 | 139.0 |
| 48 | 129.0 | 127.0 | 135.0 | 135.0 | 129.0 | 133.0 | 140.0 | 140.0 | 140.0 | 139.0 | 140.0 | 139.0 |
| 49 | 135.0 | 127.0 | 132.0 | 133.0 | 138.0 | 136.0 | 145.0 | 142.0 | 144.0 | 138.0 | 138.0 | 140.0 |
| **Promedio** | **131.6** | **129.0** | **131.9** | **135.0** | **131.1** | **133.1** | **137.1** | **138.9** | **139.3** | **138.1** | **138.3** | **138.3** |
| | | | **130.8** | | | **133.1** | | | **138.4** | | | **138.2** |
| 50 | 133.0 | 132.0 | 132.0 | 135.0 | 132.0 | 135.0 | 137.0 | 142.0 | 139.0 | 139.0 | 137.0 | 139.0 |
| 51 | 129.0 | 135.0 | 132.0 | 133.0 | 133.0 | 132.0 | 140.0 | 135.0 | 142.0 | 136.0 | 136.0 | 139.0 |
| 52 | 128.0 | 130.0 | 133.0 | 135.0 | 132.0 | 133.0 | 134.0 | 140.0 | 140.0 | 137.0 | 136.0 | 139.0 |
| 53 | 132.0 | 135.0 | 132.0 | 136.0 | 130.0 | 133.0 | 135.0 | 140.0 | 139.0 | 135.0 | 138.0 | 139.0 |
| 54 | 133.0 | 128.0 | 133.0 | 140.0 | 129.0 | 133.0 | 137.0 | 139.0 | 137.0 | 140.0 | 139.0 | 139.0 |
| 55 | 132.0 | 128.0 | 130.0 | 131.0 | 133.0 | 138.0 | 137.0 | 138.0 | 140.0 | 139.0 | 140.0 | 139.0 |
| 56 | 133.0 | 126.0 | 133.0 | 133.0 | 138.0 | 136.0 | 145.0 | 139.0 | 140.0 | 139.0 | 139.0 | 137.0 |
| **Promedio** | **131.4** | **130.6** | **132.1** | **134.7** | **132.4** | **134.3** | **137.9** | **139.0** | **139.6** | **137.9** | **137.9** | **138.7** |
| | | | **131.4** | | | **133.8** | | | **138.8** | | | **138.1** |
| 57 | 133.0 | 130.0 | 135.0 | 132.0 | 135.0 | 135.0 | 142.0 | 144.0 | 139.0 | 136.0 | 137.0 | 139.0 |
| 58 | 128.0 | 129.0 | 134.0 | 136.0 | 132.0 | 133.0 | 135.0 | 142.0 | 139.0 | 138.0 | 138.0 | 135.0 |
| 59 | 128.0 | 130.0 | 130.0 | 135.0 | 130.0 | 135.0 | 139.0 | 140.0 | 134.0 | 139.0 | 137.0 | 137.0 |
| 60 | 126.0 | 135.0 | 132.0 | 136.0 | 128.0 | 133.0 | 139.0 | 140.0 | 135.0 | 139.0 | 139.0 | 139.0 |
| 61 | 132.0 | 128.0 | 133.0 | 140.0 | 135.0 | 132.0 | 137.0 | 142.0 | 137.0 | 140.0 | 140.0 | 136.0 |
| 62 | 128.0 | 127.0 | 135.0 | 135.0 | 129.0 | 133.0 | 140.0 | 135.0 | 140.0 | 139.0 | 140.0 | 136.0 |
| 63 | 132.0 | 128.0 | 129.0 | 133.0 | 139.0 | 134.0 | 142.0 | 140.0 | 142.0 | 140.0 | 139.0 | 136.0 |
| **Promedio** | **129.6** | **129.6** | **132.6** | **135.3** | **132.6** | **133.6** | **139.1** | **140.4** | **138.0** | **138.7** | **138.6** | **136.9** |
| | | | **130.6** | | | **133.8** | | | **139.2** | | | **138.0** |

**Anexo II.** Postura diaria, acumulada de la investigación

| Día | Tratamientos | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **T0R1** | **T0R2** | **T0R3** | **T1R1** | **T1R2** | **T1R3** | **T2R1** | **T2R2** | **T2R3** | **T3R1** | **T2R2** | **T3R3** |
| 1 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 3 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 |
| 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **Promedio** | **5.14** | **5.14** | **5.00** | **5.86** | **5.29** | **5.43** | **5.71** | **5.86** | **5.86** | **5.71** | **5.71** | **5.86** |
| | | | **5.10** | | | **5.52** | | | **5.81** | | | **5.76** |
| 8 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 9 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| 10 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 |
| 11 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 12 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 |
| 13 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 |
| 14 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **Promedio** | **5.14** | **5.29** | **5.14** | **5.86** | **5.57** | **5.29** | **5.71** | **5.86** | **5.86** | **5.86** | **5.86** | **5.71** |
| | | | **5.19** | | | **5.57** | | | **5.81** | | | **5.81** |
| 15 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 16 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 17 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| 18 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 |
| 19 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 |
| 20 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 21 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Promedio** | **5.14** | **5.14** | **5.29** | **5.86** | **5.29** | **5.29** | **5.71** | **5.86** | **5.86** | **5.71** | **6.00** | **5.71** |
| | | | **5.19** | | | **5.48** | | | **5.81** | | | **5.81** |
| 22 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 23 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 24 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| 25 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| 26 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 |
| 27 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 |
| 28 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **Promedio** | **5.29** | **5.14** | **5.00** | **5.86** | **5.29** | **5.43** | **5.86** | **5.71** | **6.00** | **5.86** | **5.71** | **5.71** |
| | | | **5.14** | | | **5.52** | | | **5.86** | | | **5.76** |
| 29 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 30 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 31 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| 32 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 |
| 33 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 |
| 34 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 |
| 35 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **Promedio** | **5.14** | **5.29** | **5.14** | **5.71** | **5.29** | **5.57** | **5.71** | **5.86** | **5.86** | **5.86** | **5.71** | **5.71** |
| | | | **5.19** | | | **5.52** | | | **5.81** | | | **5.76** |
| 36 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 37 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 38 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| 39 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 |
| 40 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 41 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 42 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **Promedio** | **5.14** | **5.14** | **5.29** | **5.86** | **5.43** | **5.29** | **5.71** | **5.86** | **5.86** | **5.86** | **5.71** | **5.71** |
| | | | **5.19** | | | **5.52** | | | **5.81** | | | **5.76** |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 44 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 45 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 |
| 46 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| 47 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 |
| 48 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 49 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **Promedio** | **5.14** | **5.14** | **5.14** | **5.86** | **5.29** | **5.29** | **5.71** | **6.00** | **5.71** | **5.86** | **5.86** | **5.57** |
| | | | **5.14** | | | **5.48** | | | **5.81** | | | **5.76** |
| 50 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 51 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 52 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 |
| 53 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 |
| 54 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 |
| 55 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 56 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **Promedio** | **5.00** | **5.14** | **5.14** | **5.86** | **5.29** | **5.14** | **5.71** | **6.00** | **5.71** | **5.71** | **5.71** | **5.86** |
| | | | **5.10** | | | **5.43** | | | **5.81** | | | **5.76** |
| 57 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 58 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 59 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 60 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 61 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 |
| 62 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 63 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| **Promedio** | **5.00** | **5.29** | **5.14** | **5.86** | **5.43** | **5.14** | **5.71** | **6.00** | **5.71** | **5.71** | **5.71** | **5.86** |
| | | | **5.14** | | | **5.48** | | | **5.81** | | | **5.76** |

**Anexo III.** Peso promedio y sumatorio total de huevo en las nueve semanas de evaluación

| N° de evaluación | Tratamientos | Tratamientos | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **T0R1** | **T0R2** | **T0R3** | **T1R1** | **T1R2** | **T1R3** | **T2R1** | **T2R2** | **T2R3** | **T3R1** | **T3R2** | **T3R3** |
| **1** | 9.96 | 10.19 | 9.98 | 8.85 | 8.9 | 9.65 | 11.2 | 10.2 | 10.78 | 10.4 | 10.22 | 11.05 |
| | 10.2 | 9.22 | 8.86 | 10.78 | 8.5 | 8.9 | 11.26 | 10.1 | 10.38 | 9.27 | 10.8 | 10.17 |
| | 10.02 | 8.32 | 10.1 | 9.9 | 10.12 | 10.89 | 8.99 | 11.57 | 10.1 | 10.46 | 10.5 | 8.55 |
| | 10.19 | 8.85 | 10.28 | 11.52 | 11.1 | 10.2 | 11.7 | 10.6 | 10.1 | 10.29 | 9.5 | 10.94 |
| | 10.26 | 8.27 | 11.16 | 9.29 | 9.49 | 10.5 | 11.77 | 11.66 | 9.61 | 11.48 | 11.9 | 8.5 |
| | 11.48 | 8.1 | 10.39 | 9.27 | 8.1 | 10.12 | 10.38 | 8.88 | 10.21 | 9.9 | 11 | 9.8 |
| | 10.35 | 8.24 | 10.22 | 9.45 | 9.32 | 10.14 | 10.35 | 10.66 | 10.32 | 9.62 | 10.22 | 9.9 |
| **Promedio** | **10.35** | **8.83** | **10.13** | **9.94** | **9.37** | **10.04** | **10.88** | **10.5** | **10.2** | **10.3** | **10.65** | **9.84** |
| Promedio general | | | **9.77** | | | **9.78** | | | **10.53** | | | **10.26** |
| Suma total (g) | | | **204.64** | | | **204.99** | | | **220.82** | | | **214.47** |
| **2** | 9.6 | 10.22 | 8.9 | 9.95 | 10.76 | 11.47 | 11.89 | 10.38 | 10.21 | 11 | 10 | 10.35 |
| | 8.91 | 9.95 | 9.8 | 9.56 | 10.08 | 10.25 | 10.1 | 11.16 | 10.65 | 10.16 | 10.15 | 11.72 |
| | 9.98 | 8.43 | 8.25 | 10.38 | 10.22 | 9.62 | 10.46 | 10.25 | 11.62 | 9.9 | 10.55 | 11.73 |
| | 8.25 | 8.2 | 7.25 | 10 | 9.87 | 10.15 | 10.29 | 10.4 | 8.59 | 11 | 11.66 | 8.99 |
| | 9.59 | 8.56 | 7.85 | 9.61 | 10.2 | 8.95 | 11.48 | 7.33 | 10.58 | 9.85 | 10.58 | 11.28 |
| | 10.14 | 10 | 9.2 | 10.21 | 10.28 | 11.47 | 9.42 | 9.48 | 10.22 | 11.02 | 8.97 | 9.35 |
| | 10.02 | 8.32 | 10.1 | 9.9 | 10.12 | 10.89 | 8.99 | 11.57 | 10.1 | 10.46 | 10.5 | 8.55 |
| **Promedio** | **9.41** | **9.22** | **8.54** | **9.95** | **10.23** | **10.31** | **10.6** | **9.83** | **10.31** | **10.48** | **10.31** | **10.58** |
| Promedio general | | | **9.06** | | | **10.16** | | | **10.25** | | | **10.46** |
| Suma total (g) | | | **191.52** | | | **213.94** | | | **215.17** | | | **217.77** |

| N° de evaluación | Tratamientos | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **T0R1** | **T0R2** | **T0R3** | **T1R1** | **T1R2** | **T1R3** | **T2R1** | **T2R2** | **T2R3** | **T3R1** | **T3R2** | **T3R3** |
| **3** | 10.12 | 10.13 | 9.88 | 8.87 | 8.8 | 9.68 | 11.18 | 10.3 | 10.77 | 10.27 | 10.23 | 11 |
| | 10.1 | 9.21 | 8.86 | 10.72 | 8.5 | 8.91 | 11.23 | 10.14 | 10.39 | 9.29 | 10.79 | 10.16 |
| | 11.57 | 8.32 | 10.1 | 9.9 | 10.12 | 10.85 | 8.9 | 11.58 | 10.3 | 10.45 | 10.52 | 8.59 |
| | 10.6 | 8.85 | 10.27 | 11.5 | 10.1 | 10.2 | 11.75 | 10.6 | 10.25 | 10.3 | 9.51 | 10.94 |
| | 11.65 | 8.27 | 11.16 | 9.29 | 9.49 | 10.4 | 11.77 | 11.62 | 9.69 | 11.46 | 11.9 | 8.56 |
| | 8.86 | 8.1 | 10.37 | 9.27 | 8.1 | 10.18 | 10.38 | 9.88 | 10.24 | 10 | 11 | 9.8 |
| | 8.25 | 8.2 | 7.25 | 10 | 9.87 | 10.15 | 10.29 | 10.4 | 8.59 | 11 | 11.66 | 8.99 |
| **Promedio** | **10.48** | **8.81** | **10.1** | **9.92** | **9.18** | **10.03** | **10.86** | **10.68** | **10.27** | **10.29** | **10.65** | **9.84** |
| Promedio general | | | **9.80** | | | **9.71** | | | **10.60** | | | **10.26** |
| Suma total (g) | | | **200.12** | | | **204.90** | | | **220.25** | | | **216.42** |
| **4** | 9.67 | 10.23 | 9.8 | 9.94 | 10.76 | 11.46 | 11.89 | 10.46 | 10.25 | 11.01 | 10.12 | 10.36 |
| | 8.99 | 9.96 | 10.3 | 9.63 | 10.08 | 10.24 | 10.14 | 11.19 | 10.76 | 10.15 | 10.11 | 11.79 |
| | 10.72 | 8.67 | 9.3 | 10.48 | 10.23 | 9.63 | 10.48 | 10.29 | 11.66 | 9.9 | 10.61 | 11.71 |
| | 8.93 | 8.21 | 8.28 | 10.1 | 9.85 | 10.1 | 10.32 | 10.45 | 8.79 | 11 | 11.4 | 8.99 |
| | 9.59 | 8.47 | 7.91 | 9.61 | 10.23 | 8.96 | 11.49 | 7.28 | 11 | 9.89 | 10.63 | 11.24 |
| | 10.17 | 10 | 9.21 | 10.21 | 10.29 | 11.48 | 9.45 | 9.67 | 10.22 | 11.05 | 8.92 | 9.33 |
| | 11.65 | 8.27 | 11.16 | 9.29 | 9.49 | 10.4 | 11.77 | 11.62 | 9.69 | 11.46 | 11.9 | 8.56 |
| **Promedio** | **9.67** | **9.25** | **9.13** | **9.99** | **10.24** | **10.31** | **10.62** | **9.89** | **10.44** | **10.5** | **10.29** | **10.57** |
| Promedio general | | | **9.35** | | | **10.18** | | | **10.32** | | | **10.45** |
| Suma total (g) | | | **199.49** | | | **212.46** | | | **218.87** | | | **220.13** |

| N° de evaluación | Tratamientos | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **T0R1** | **T0R2** | **T0R3** | **T1R1** | **T1R2** | **T1R3** | **T2R1** | **T2R2** | **T2R3** | **T3R1** | **T3R2** | **T3R3** |
| **5** | 10.12 | 10.23 | 10 | 8.87 | 8.92 | 9.67 | 11.3 | 10.3 | 10.78 | 10.47 | 10.2 | 10 |
| | 10.16 | 9.27 | 8.99 | 10.77 | 8.52 | 8.93 | 11.26 | 10.2 | 10.48 | 9.29 | 10.24 | 10.15 |
| | 11.52 | 8.35 | 10.13 | 9.91 | 10.12 | 10.89 | 8.99 | 11.59 | 10.2 | 10.48 | 10.5 | 8.4 |
| | 10.62 | 8.84 | 10.3 | 11.53 | 11.1 | 10.32 | 11.6 | 10.67 | 10.25 | 10.31 | 9.8 | 10.01 |
| | 11.61 | 8.57 | 11.33 | 9.34 | 9.49 | 10.55 | 11.77 | 11.66 | 9.65 | 11.48 | 11.9 | 8.5 |
| | 8.9 | 8.12 | 10.39 | 9.29 | 8.1 | 10.16 | 10.48 | 9.98 | 10.21 | 9.98 | 11 | 9.8 |
| | 8.99 | 9.96 | 10.3 | 9.63 | 10.08 | 10.24 | 10.14 | 11.19 | 10.76 | 10.15 | 10.11 | 11.79 |
| **Promedio** | **10.27** | **9.05** | **10.21** | **9.91** | **9.48** | **10.11** | **10.79** | **10.80** | **10.33** | **10.31** | **10.54** | **9.81** |
| Promedio general | | | **9.84** | | | **9.83** | | | **10.64** | | | **10.22** |
| Suma total (g) | | | **206.7** | | | **206.43** | | | **223.46** | | | **214.56** |
| **6** | 9.95 | 10.24 | 9.88 | 10.9 | 10.68 | 9.61 | 9.42 | 9.49 | 8.59 | 9.9 | 8.9 | 9.3 |
| | 8.99 | 9.99 | 10.2 | 10.59 | 10.19 | 10.26 | 10.1 | 11.16 | 10.7 | 10.15 | 10.1 | 11.77 |
| | 10.7 | 8.9 | 9.4 | 10.38 | 10.21 | 11.48 | 10.46 | 10.28 | 11.6 | 11.02 | 10.57 | 11.7 |
| | 8.9 | 9.2 | 8.28 | 10.1 | 10.12 | 10.1 | 10.29 | 10.4 | 10.21 | 11 | 11.66 | 8.99 |
| | 9.59 | 9.5 | 7.9 | 10.61 | 10.21 | 8.96 | 11.48 | 7.23 | 11 | 9.88 | 10.6 | 11.26 |
| | 10.19 | 10 | 9.22 | 10.21 | 10.29 | 11.48 | 11.89 | 10.39 | 10.22 | 11.05 | 10.02 | 10.38 |
| | 10.12 | 10.23 | 10 | 8.87 | 8.92 | 9.67 | 11.3 | 10.3 | 10.78 | 10.47 | 10.2 | 10 |
| **Promedio** | **9.78** | **9.72** | **9.27** | **10.24** | **10.09** | **10.22** | **10.71** | **9.89** | **10.44** | **10.50** | **10.29** | **10.49** |
| Promedio general | | | **9.59** | | | **10.18** | | | **10.35** | | | **10.42** |
| Suma total (g) | | | **201.38** | | | **213.84** | | | **217.29** | | | **218.92** |

| Semana | Tratamientos | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **T0R1** | **T0R2** | **T0R3** | **T1R1** | **T1R2** | **T1R3** | **T2R1** | **T2R2** | **T2R3** | **T3R1** | **T3R2** | **T3R3** |
| 7 | 8.88 | 10.15 | 11.16 | 9.27 | 9.9 | 9.85 | 11.2 | 10.3 | 10.78 | 10.2 | 10.32 | 11.15 |
| | 10.1 | 9.26 | 8.86 | 10.78 | 9.5 | 8.9 | 11.26 | 10.2 | 10.38 | 9.29 | 10.8 | 10.17 |
| | 11.57 | 8.33 | 10.1 | 9.9 | 10.12 | 10.89 | 9.99 | 11.57 | 10.2 | 10.46 | 10.5 | 8.65 |
| | 10.6 | 8.86 | 10.28 | 11.52 | 11.1 | 10.25 | 11.7 | 10.65 | 10.15 | 10.29 | 9.7 | 10.94 |
| | 11.66 | 8.27 | 9.98 | 9.29 | 9.49 | 10.57 | 11.77 | 11.66 | 10.21 | 11.48 | 11.9 | 8.59 |
| | 10.2 | 8.16 | 10.39 | 8.85 | 8.1 | 10.42 | 10.38 | 8.88 | 10.18 | 9.95 | 11 | 9.8 |
| | 9.59 | 9.5 | 7.9 | 10.61 | 10.21 | 8.96 | 11.48 | 7.23 | 11 | 9.88 | 10.6 | 11.26 |
| **Promedio** | **10.37** | **8.93** | **9.81** | **10.03** | **9.77** | **9.98** | **11.11** | **10.07** | **10.41** | **10.22** | **10.69** | **10.08** |
| Promedio general | | | **9.70** | | | **9.93** | | | **10.53** | | | **10.33** |
| Suma total (g) | | | **203.8** | | | **208.48** | | | **221.17** | | | **216.93** |
| 8 | 9.66 | 10.26 | 9.88 | 10.2 | 10.68 | 11.48 | 10.89 | 10.39 | 10.31 | 11.02 | 10.1 | 10.1 |
| | 9.99 | 9.99 | 10.2 | 10.12 | 10.2 | 10.26 | 10.2 | 11.26 | 10.72 | 10.15 | 10.13 | 11.77 |
| | 10.71 | 8.45 | 9.4 | 10.38 | 10.21 | 10 | 10.46 | 10.28 | 11.6 | 10.5 | 10.57 | 11.7 |
| | 8.9 | 8.25 | 9.26 | 10.1 | 10 | 10.1 | 10.39 | 10.4 | 9.59 | 11 | 11.66 | 9.99 |
| | 9.59 | 8.59 | 7.9 | 9.81 | 10.21 | 8.96 | 11.48 | 8.8 | 11 | 9.95 | 10.6 | 11.26 |
| | 10.15 | 10.02 | 9.32 | 10.21 | 10.29 | 11.48 | 9.42 | 9.49 | 10.22 | 11.05 | 8.9 | 9.3 |
| | 9.59 | 9.5 | 7.9 | 10.61 | 10.21 | 8.96 | 11.48 | 7.23 | 11 | 9.88 | 10.6 | 11.26 |
| **Promedio** | **9.80** | **9.29** | **9.12** | **10.20** | **10.26** | **10.18** | **10.62** | **9.69** | **10.63** | **10.51** | **10.37** | **10.77** |
| Promedio general | | | **9.41** | | | **10.21** | | | **10.31** | | | **10.55** |
| Suma total (g) | | | **197.51** | | | **214.47** | | | **216.61** | | | **221.49** |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 9.66 | 10.26 | 9.88 | 10.2 | 10.68 | 11.48 | 10.89 | 10.39 | 10.31 | 11.02 | 10.1 | 10.1 |
| | 9.99 | 9.99 | 10.2 | 10.12 | 10.2 | 10.26 | 10.2 | 11.26 | 10.72 | 10.15 | 10.13 | 11.77 |
| | 10.71 | 8.45 | 9.4 | 10.38 | 10.21 | 10 | 10.46 | 10.28 | 11.6 | 10.5 | 10.57 | 11.7 |
| | 8.9 | 8.25 | 9.26 | 10.18 | 10 | 10.13 | 10.39 | 10.4 | 9.59 | 11 | 11.66 | 9.99 |
| | 9.59 | 8.59 | 7.9 | 9.81 | 10.21 | 8.96 | 11.48 | 8.8 | 11 | 9.95 | 10.6 | 11.26 |
| | 10.15 | 10.02 | 9.32 | 10.21 | 10.29 | 11.48 | 9.42 | 9.49 | 10.22 | 11.05 | 9.0 | 9.32 |
| | 9.60 | 9.52 | 8.0 | 10.61 | 10.21 | 8.96 | 11.48 | 9.23 | 11 | 9.88 | 10.6 | 11.26 |
| **Promedio** | **9.81** | **9.31** | **9.13** | **10.28** | **10.26** | **10.21** | **10.62** | **9.98** | **10.63** | **10.51** | **10.38** | **10.79** |
| Promedio general | | | **9.42** | | | **10.25** | | | **10.41** | | | **10.56** |
| Suma total (g) | | | **197.64** | | | **214.58** | | | **218.61** | | | **221.61** |

Anexo IV. Análisis de varianza para consumo de alimento.

| Fuente de Variación | GL | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fcal | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Entre tratamientos | 3 | 3.14823518 | 1.04941173 | 39.56 | <0.0001 |
| Dentro de grupos | 8 | 0.2122 | 0.026525 | | |
| Total | 11 | 3.36043518 | | | |

Anexo V. Prueba de medias Duncan[a] para consumo de alimento

| TRATAMIENTO | Subconjunto para alfa = 0.01 | |
|---|---|---|
| | 1 | 2 |
| 0 | 21,847222222222225 | |
| 1 | 22,260000000000000 | |
| 3 | | 22,997222222222224 |
| 2 | | 23,071111111111108 |
| Sig. | ,015 | ,594 |

Anexo VI. Análisis de varianza para porcentaje de postura

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Entre grupos | 230,722 | 3 | 76,907 | 11,496 | ,003 |
| Dentro de grupos | 53,519 | 8 | 6,690 | | |
| Total | 284,241 | 11 | | | |

Anexo VII. Prueba de medias Duncan[a] para porcentaje de postura

| | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|---|---|---|---|
| TRATAMIENTO | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 85,8333333 c | | |
| 1 | | 91,6666667 b | |
| 3 | | 96,1616111 b | 96,1616111 a |
| 2 | | | 96,833333 a |
| Sig. | 1,000 | ,068 | ,741 |

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Anexo VIII. Análisis de varianza para peso de huevo

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Entre grupos | 1,520 | 3 | ,507 | 6,782 | ,014 |
| Dentro de grupos | ,598 | 8 | ,075 | | |
| Total | 2,118 | 11 | | | |

Anexo IX. Prueba de medias Duncan[a] para peso de huevo

| TRATAMIENTO | Subconjunto para alfa = 0.01 | |
|---|---|---|
| | 1 | 2 |
| 0 | 9,549 | |
| 1 | 10,0255 | 10,0255 |
| 3 | | 10,3867 |
| 2 | | 10,4377 |
| Sig. | ,064 | ,119 |

Anexo X. Cálculo de la conversión alimenticia

| | **T0** | **T1** | **T2** | **T3** |
|---|---|---|---|---|
| Consumo alimenticio | 21.85 | 22.26 | 23.07 | 22.99 |
| N° de huevo | 5.15 | 5.50 | 5.82 | 5.77 |
| N° de huevo/ave | 0.8583 | 0.9167 | 0.9700 | 0.9617 |
| Peso de huevo | 9.549 | 10.0255 | 10.4377 | 10.3867 |
| Masa de huevo | 8.196 | 9.190 | 10.125 | 9.989 |
| Conversión alimenticia | **2.666** | **2.422** | **2.279** | **2.302** |
| CA seminal | 2.666 | 2.422 | 2.279 | 2.302 |

Anexo XI. Análisis de varianza de la conversión alimenticia

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Entre grupos | ,282 | 3 | ,094 | 16,017 | ,001 |
| Dentro de grupos | ,047 | 8 | ,006 | | |
| Total | ,329 | 11 | | | |

Anexo XII. Prueba de medias Duncan[a] para conversión alimenticia

| | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|---|---|---|
| TRATAMIENTO | 1 | 2 |
| 2 | 2,27942740 | |
| 3 | 2,30284223 | |
| 1 | 2,422268245 | |
| 0 | | 2,666602 |
| Sig. | ,062 | 1,000 |