



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA
Y VETERINARIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. consejo Directivo de la facultad como requisito previo requisito previo para obtener el título de título de:

MÉDICA VETERINARIA

TEMA:

Utilización de cultivos hidropónicos a base de lenteja (*Lens culinaris*) y arveja (*Pisum sativum*) en la alimentación de codornices (*Coturnix coturnix*) en la etapa de crecimiento-engorde.

AUTORA:

Karen Gabriela Sánchez García

TUTORA:

Ing. Verónica de Los Ángeles Bonifaz Ramos, MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2024

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
CAPITULO I .- INTRODUCCION	1
1.1. Contextualización de la situación problemática.....	1
1.1.1. Contexto Internacional.....	1
1.1.2. Contexto Nacional.....	1
1.1.3. Nivel Local.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivos de investigación.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. Hipótesis.....	4
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. Bases teóricas	5
2.2.1. Origen de las codornices	5
2.2.2. Importancia de la coturnicultura.....	5
2.2.3. Clasificación zoológica.....	6
2.2.4. Razas y principales líneas de codornices	6
2.2.5. Coturnix (<i>Coturnix japónica</i>).....	7
2.2.6. Coturnix (<i>Coturnix faraona</i>).....	7
2.2.7. Colinus virginianus (<i>Codorniz bobwhite</i>).....	7
2.2.8. Diferencias fenotípicas.....	7
2.2.9. Fines zootécnicos de las codornices.....	8
2.2.10. Requerimientos nutricionales de la codorniz.....	8

2.2.11. Alimentación por fase de producción	9
2.2.12. Manejo de codorniz.....	10
2.2.12.1. Etapa de Inicio.....	10
2.2.12.2. Etapa de crecimiento-engorde.....	10
2.2.12.3. Manejo de Ponedoras	11
2.2.13. Enfermedades.....	11
2.2.13.1. Enfermedades de origen viral	11
2.2.13.2. Peste Aviar o Newcastle	11
2.2.13.3. Bronquitis infecciosa	11
2.2.13.4. Encefalomiелitis aviar	12
2.2.13.5. Enfermedades producidas por hongos.....	12
2.2.13.6. Aspergillosis	12
2.2.13.7. Micotoxicosis	12
2.2.13.8. Enfermedades producidas por bacterias.....	13
2.2.13.9. Coriza infeccioso	13
2.2.13.10. Pullorosis	13
2.2.14. Instalaciones	13
2.2.14.1. Temperatura.....	13
2.2.14.2. Iluminación	14
2.2.14.3. Humedad	14
2.2.14.4. Diseño del galpón.....	14
2.2.14.5. Forraje verde hidropónico (FVH)	14
2.2.15. Proceso de producción de forraje verde hidropónico (FVH).....	15
2.2.15.1. Selección de las especies utilizadas en FVH	15
2.2.15.2. Selección de la Semilla	15
2.2.15.3. Pesaje de la semilla	15
2.2.15.4. Lavado de la semilla.....	16

2.2.15.5.	Remojo y germinación de las semillas.	16
2.2.15.6.	Dosis de siembra.....	16
2.2.15.7.	Siembra en la bandeja e inicio del riego.....	16
2.2.15.8.	Traslado y tapado de las semillas.....	17
2.2.15.9.	Riego de la bandeja	17
2.2.15.10.	Cosecha y Rendimiento	17
2.2.16.	Materia prima utilizada en la elaboración de los cultivos hidropónicos 17	
2.2.16.1.	Arveja (<i>Pisum sativum</i>)	17
2.2.17.	Lenteja.....	18
CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.		20
3.1.	Tipo y diseño de investigación.	20
3.1.1.	Línea de investigación	21
3.2.	Operacionalización de variables.	21
3.2.1.	Variables dependientes	21
3.2.2.	Variables independientes	21
3.3.	Tratamientos de estudio	21
3.4.	Población y muestra de investigación.....	22
3.4.1.	Población.....	22
3.4.2.	Muestra.	22
3.4.2.1.	Ubicación y descripción del lote experimental.....	22
3.4.3.	Técnicas e instrumentos de medición.	22
3.4.3.1.	Técnicas	22
3.5.	Materiales de campo	23
3.6.	Procesamiento de datos.....	23
3.7.	Aspectos éticos.....	23
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN		24

4.1.	Resultados.....	24
4.1.1.	Consumo de Alimento.....	24
4.1.2.	Peso corporal por semana en g.....	25
4.1.3.	Conversión alimenticia.....	26
4.1.4.	Rendimiento a la canal	27
4.1.5.	Mortalidad.....	28
4.1.6.	Beneficio-costo.....	29
4.2.	Discusión	30
4.2.1.	Consumo de Alimento.....	30
4.2.2.	Peso corporal por semana en g.....	30
4.2.3.	Conversión alimenticia.....	30
4.2.4.	Rendimiento a la canal	31
4.2.5.	Mortalidad.....	31
4.2.6.	Beneficio Costo	31
CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		32
5.1.	Conclusiones	32
5.2.	Recomendaciones.....	33
REFERENCIAS		34
ANEXOS.....		38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la Codorniz.....	6
Tabla 2. Dimorfismo sexual de la codorniz	8
Tabla 3. Valores nutricionales según la etapa de producción en codornices.....	9
Tabla 4. Valor nutricional de la arveja	18
Tabla 5. Componentes nutricionales de la lenteja	19
Tabla 6. Análisis de Varianza	20
Tabla 7. Tratamientos de la investigación	21
Tabla 8 Consumo de alimento (g)	24
Tabla 9. Efecto de la adición de FVH de arveja y lenteja en el peso de codornices hembra en la etapa de crecimiento-engorde.	25
Tabla 10. Conversión alimenticia en codornices hembra en etapa de crecimiento-engorde.....	26
Tabla 11. Porcentaje prom. del rendimiento a la canal por tratamiento en codornices hembra.....	27
Tabla 12. Reporte de mortalidad por semanas	28
Tabla 13. Relación Beneficio/Costo.....	29

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en la región Costa del Ecuador, en el Proyecto Semillero de Codornices promovido por la dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km 7 ½ de la vía Babahoyo- Montalvo Provincia de Los Ríos. El lugar de estudio se caracteriza por tener una temperatura promedio anual de 25,7 °C. El tema desarrollado en esta investigación fue la utilización de cultivos hidropónicos a base de lenteja (*Lens culinaris*) y arveja (*Pisum sativum*) en la alimentación de codornices (*Coturnix coturnix*) en la etapa de crecimiento-engorde. Las variables analizadas fueron peso corporal semanal (g), consumo de alimento (g), conversión alimenticia (g), rendimiento a la canal (%), y mortalidad (%). Se utilizó dos tratamientos con tres repeticiones frente a un tratamiento testigo dando 9 unidades experimentales, con 10 animales unidad experimental con un total de 90 animales. Las mismas que fueron distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA). Los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos a comparación de medidas según Tukey a los niveles de significancia de ($P > 0.05$), y finalmente para determinar la rentabilidad de los tratamientos se utilizó la Relación Beneficio/Costo. En cuanto a las variables analizadas en el estudio el tratamiento con mejor conversión alimenticia se obtuvo en el T0 con 2,53 (g) con diferencias estadísticas significativas según la prueba de Tukey ($P > 0,05$), en comparación con el T1 con 3,11 g y T2 con 3,08. La variable peso no presentó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, sin embargo numéricamente en la semana final, se observa que T2 179,00 g tiene el mayor peso promedio, seguido de T1 178,33 g y T0 166,33 g. Por otro lado en la variable consumo de alimento según la prueba de Tukey ($P > 0,05$) existió diferencia estadística significativa entre los tratamientos en donde el T0 con 2,53 g presenta consistentemente los valores más bajos de conversión alimenticia. Mientras que T1 con 3,11 g y T2 con 3,08 muestran valores más altos de conversión alimenticia. El porcentaje de rendimiento promedio más alto se observó en T0 con un 74,26 %, seguido muy cerca por T2 74,11 %, por otro lado el rendimiento más bajo se observó en T1 con un valor de 72,93 %. El índice de mortalidad registra para T0 la mayor cantidad de muertes con 4 muertes, seguido del T1 que registró solo una muerte, a diferencia del T2 que reconoció 2 muertes. Cabe indicar que en Beneficio/Costo T0 registra 1,91 USD, en comparación con los demás tratamientos T1 (1,44 USD) y T2 (1,40 USD).

Palabras claves: Alimentación, codorniz, cultivo hidropónico, lenteja, arveja

ABSTRACT

The research was carried out in the Coast region of Ecuador, in the Quail Seedbed Project promoted by the Research Department of the Technical University of Babahoyo, located at km 7 ½ of the Babahoyo-Montalvo Road in the Province of Los Ríos. The study site is characterized by an average annual temperature of 25.7 °C. The topic developed in this research was the use of hydroponic crops based on lentils (*Lens culinaris*) and peas (*Pisum sativum*) in the feeding of quails (*Coturnix coturnix*) in the growth-fattening stage. The variables analyzed were weekly body weight (g), feed consumption (g), feed conversion (g), carcass yield (%), and mortality (%). Two treatments with three repetitions were used versus a control treatment giving 9 experimental units, with 10 animals per experimental unit with a total of 90 animals. The same ones were distributed under a Completely Randomized Design (DCA). The experimental results obtained were subjected to a comparison of measurements according to Tukey at significance levels ($P > 0.05$), and finally the Benefit/Cost Ratio was used to determine the profitability of the treatments. Regarding the variables analyzed in the study, the treatment with the best feed conversion was obtained in T0 with 2.53 (g) with significant statistical differences according to the Tukey test ($P > 0.05$), compared to T1 with 3.11 g and T2 with 3.08. The weight variable did not present significant statistical differences between treatments, however numerically in the final week, it is observed that T2 179.00 g has the highest average weight, followed by T1 178.33 g and T0 166.33 g. On the other hand, in the variable feed consumption according to the Tukey test ($P > 0.05$) there was a significant statistical difference between the treatments where T0 with 2.53 g consistently presents the lowest values of feed conversion. While T1 with 3.11 g and T2 with 3.08 show higher values of feed conversion. The highest average yield percentage was observed in T0 with 74.26 %, followed closely by T2 74.11 %, on the other hand the lowest yield was observed in T1 with a value of 72.93 %. The mortality rate registers for T0 the highest number of deaths with 4 deaths, followed by T1 which registered only one death, unlike T2 which recognized 2 deaths. It should be noted that in Benefit/Cost T0 registers 1.91 USD, compared to the other treatments T1 (1.44 USD) and T2 (1.40 USD).

Keywords: Food, quail, hydroponic cultivation, lentil, pea

CAPITULO I.- INTRODUCCION

1.1. Contextualización de la situación problemática

1.1.1. Contexto Internacional

Según Ramos (2020), A nivel mundial, las razas de codornices desaparecieron por completo durante la Segunda Guerra Mundial. Cuando estalló la guerra, el número de codornices disminuyó debido a la escasez de fuentes de alimento. Sin embargo en la actualidad se ha desarrollado la cría de codornices para huevos y carne en America, Europa, África y Asia, siendo algunos países de estos continentes quienes lideran el sistema de producción de codornices.

1.1.2. Contexto Nacional

La codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japónica*) ha despertado mucho interés entre los avicultores dedicados a la producción de huevos en el Ecuador, debido a que es un ave que requiere poca inversión económica para reproducirse en comparación con otras aves de granja. La codorniz es la especie más pequeña utilizada en la avicultura. El éxito se debe al alto nivel de producción y valor nutricional de los huevos, lo que propició su aceptación en el mercado de consumo (Buenaño et al., 2018).

1.1.3. Nivel Local

Según (Sánchez, 2014) la producción de huevos en la Ciudad de Quevedo, Provincia de Los Ríos, es poco comercializado, es por ello que este producto representa el crecimiento de la economía local, ya que su introducción al mercado fue muy exitoso. Debido a la demanda insatisfecha que representaba en dicha ciudad, generando de igual manera fuentes de trabajo y contribuciones económicas significativas a las familias quevedeñas. La codorniz japonesa es una de las especies que más huevos produce, con la capacidad genética de producir hasta 1,5 huevos por día. En total, una hembra puede producir entre 300 y 500 huevos al año sin descanso y alcanza la madurez sexual a las ocho semanas de edad. Además, su carne es baja en grasas y rica en nutrientes, lo que la hace popular en los países asiáticos (Randall & Bolla, 2010).

Según López (2018), la degradación del suelo y la escasez de agua caracterizan a las regiones áridas y semiáridas de todo el mundo, muchas de las cuales están ahora en riesgo de desertificación. Sin embargo, la agricultura en estas regiones suele jugar un papel muy importante en la economía nacional. Por tanto, la introducción de la hidroponía como forma alternativa de cultivar plantas promueve la protección y la sostenibilidad del medio ambiente.

La hidroponía proviene de las palabras griegas Hydro = agua y Ponos = trabajo o labor y literalmente significa "trabajo en agua". Es una técnica de cultivo de plantas que no requiere el uso de tierra, sino que se sustituye por agua en la que se disuelven los nutrientes minerales esenciales, llamada solución nutritiva. La solución nutritiva es quizás la parte más importante

de cualquier técnica hidropónica. La formulación y el control de la solución nutritiva y la selección adecuada de fuentes minerales solubles es una de las bases del éxito del cultivo hidropónico (Elías, 2018).

1.2. Planteamiento del problema

Las codornices son los animales domesticados más comunes, basado en sus múltiples ventajas para la población, como la producción de carne y huevos que satisfacen las necesidades alimentarias. Por lo tanto, es fundamental proporcionar a las aves una alimentación equilibrada basada en los requerimientos nutricionales y aportando los nutrientes, vitaminas y minerales necesarios para producir carne, huevos, crías nuevas y resistencia a enfermedades, además de mejorar la calidad de la carne y los huevos (Danilo & Miguel, 2023).

Debido a los altos costos de los concentrados y granos utilizados en la alimentación avícola, surge la necesidad de implementar una alimentación alternativa a la convencional, a base de la utilización de cultivos hidropónicos a base de arroz y avena forrajera en codornices en etapa de crecimiento y engorde. Mismo que nos permitirá ahorrar dinero al disminuir el uso de concentrados.

1.3. Justificación

Para Escobar & Galindo (2023), la alimentación y el aporte de nutrientes son esenciales para el correcto desarrollo de un ave, día a día se generan estrategias en la alimentación de las aves con la finalidad de lograr suplir todas las necesidades que le exige su organismo.

Por otro lado para Gavidia (2021), los programas de alimentación para codornices deben cumplir con los requerimientos nutricionales para cada fase o etapa, dado que las codornices son aves muy tempranas y productivas en términos de carne y huevos, necesitan un alimento de alto valor, especialmente proteínas, al menos un 22-24% durante la fase de crianza. Además de considerar el tipo de ave, manejo y características de la explotación.

Mencionado esto el objetivo de este trabajo es demostrar que la implementación de cultivos hidropónicos a base de lenteja (*Lens culinaris*) y alverja (*Pisum sativum*) como suplemento nutricional en codornices (*Coturnix coturnix*), es una alternativa viable, para ser usada como fuente de alimentación en codornices.

1.4. Objetivos de investigación.

1.4.1. Objetivo general

- ✓ Utilizar cultivos hidropónicos a base de lenteja (*Lens culinaris*) y alverja (*Pisum sativum*) en la alimentación de codornices (*Coturnix coturnix*) en la etapa de crecimiento-engorde.

1.4.2. Objetivos específicos

- ✓ Evaluar parámetros productivos de las codornices en la etapa de crecimiento-engorde.
- ✓ Establecer la conversión alimenticia en codornices en cada tratamiento.
- ✓ Determinar la rentabilidad de los tratamientos a base de análisis beneficio-coste.

1.5. Hipótesis.

Ho: La utilización de cultivos hidropónicos no influye en los parámetros productivos de la codorniz (*Coturnix coturnix*).

Ha: La utilización de cultivos hidropónicos influye en los parámetros productivos de la codorniz (*Coturnix coturnix*).

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

(RIVERA, 2019) indica que las codornices pertenecen a la familia *Phasianidae*, son aves migratorias que se encuentran en todo el mundo, y se pueden dividir en tres grupos famosos según su origen, incluidos los grupos africanos, asiáticos, australianos y de Nueva Guinea. La especie más común es *Coturnix (Coturnix)*, que está muy extendida en Europa, Asia y África.

En Ecuador el cultivo de codornices era desconocido hasta mediados de los años 1980, pero en los años 1990 se produjo un cambio inesperado que impulsó el cultivo artesanal o empírico de codornices. En 1995 había 10.000 codornices en Ecuador, cifra que aumentó rápidamente en los años siguientes, pasando de productores experimentados de codornices a productores intermedios de la amplia diversidad de especies de codornices que existen hoy en día. Los productores están ubicados en todas las provincias del país, especialmente en Canal, Guayas, Imbabura, Pichincha y Tungurahua (Laínez, 2022).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Origen de las codornices

Según (VALENCIA, 2015), las codornices domesticadas son originarias de Asia y se parecen mucho a las codornices salvajes que viven en el campo. Aunque se llama japónica, se dice que se originó en China y fue introducido en Japón desde China a través de Corea en el siglo XI. Se cree que la domesticación en Japón comenzó en el siglo XII, pero existen registros de ellas en países como Israel o Egipto como aves migratorias.

2.2.2. Importancia de la coturnicultura

La coturnicultura es una rama de la avicultura que consiste en la cría, mejora y fomento de las codornices para aprovechar al máximo sus productos: huevos, carne, codornaza, etc. En los últimos años, la producción de codornices ha crecido exponencialmente gracias a los diversos usos de los productos que ofrece este gremio,

abriendo una amplia gama de canales de comercialización e industrialización de especial interés para las explotaciones de codornices japonesas. Debido a la madurez temprana y la alta productividad (PEREIRA, 2020).

Los huevos de codorniz son muy valorados por su bajo contenido en colesterol y alto índice proteico, lo que los hace ideales para niños y personas mayores, tienen mejor sabor que los de gallina y son muy utilizados en culinaria. (Regional, 2021)

Además del huevo, su carne posee características organolépticas muy valoradas por los consumidores, como una textura suave y tierna, lo que se ha traducido en un aumento de las ventas en casi todas las regiones del mundo en los últimos años. Se puede decir que el desarrollo de estas aves es un campo en crecimiento porque es una alternativa comercial con altos beneficios y bajos costos. (VÁSQUEZ & BALLESTEROS, 2015)

2.2.3. Clasificación zoológica

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la Codorniz

Clasificación taxonómica de la Codorniz (<i>coturnix coturnix</i>)	
Reino	Animal
Tipo	Vertebrado
Clase	Aves
Subclase	Carenadas
Orden	Gallináceas
Familia	Phasianidae
Género	Coturnix
Especie	<i>Coturnix coturnix</i>
Nombre común	Codorniz salvaje

Fuente: Vásquez & Ballesteros (2007)

2.2.4. Razas y principales líneas de codornices

Las distintas razas se pueden clasificar según Soldevilla y Birmania (1997) en las siguientes:

- ✓ Japónica (*Coturnix coturnix japónica*)

- ✓ Faraónica (*Coturnix coturnix coturnix*)
- ✓ Africana (*Coturnix coturnix africana*)
- ✓ De Cabo Verde (*Coturnix coturnix inopinata*)
- ✓ Australiana (*Coturnix pectoralis*)
- ✓ Coturnix (*Coturnix coturnix*).

Es la codorniz más común para la producción comercial de carne debido a su gran peso corporal. Suele reproducirse en Europa y Asia y en invierno migra a África, Arabia e India (RIVERA, 2019).

2.2.5. Coturnix (*Coturnix japónica*).

Se utiliza comercialmente para la producción de huevos, es genéticamente pura y está bien cuidada, en su primer año alcanzan alrededor de 300 huevos. La hembra pesa entre 100 y 128 g y el macho entre 90 y 110 g (es un poco más pequeño), llega a consumir entre 22 y 25 g de concentrado por día (Salas, 2012).

2.2.6. Coturnix (*Coturnix faraona*).

Según (Salas, 2012), esta ave duplica el peso de la japónica y también su consumo; su puesta es menor. Se cría para producción de carne. La puesta comienza a los 35 días de vida y alcanza su máximo a los 45 a 50 días.

2.2.7. Colinus virginianus (*Codorniz bobwhite*).

Es utilizada principalmente para carne; su peso “a matadero” es de 180 a 240 g y alcanza la madurez sexual a los 120 o 140 días (Vera, 2023).

2.2.8. Diferencias fenotípicas.

(VÁSQUEZ & BALLESTEROS, 2015), señalan que las codornices presentan un fenotipo para cada sexo; el sexaje se puede realizar a los 21 días de nacidas para evitar datos erróneos. En las cuales las características fenotípicas que más destacan en los machos es el color canela intenso presente en la garganta o marcada con un poco de

negro en la barbilla; de igual manera el color canela oscuro le llega desde las mejillas hasta el abdomen; mientras que en la hembra el tono crema claro prevalece durante toda su vida.

Las codornices alcanzan la madurez sexual en poco tiempo. Así, los machos lo consiguen a las 5 o 6 semanas de nacer, es decir, entre los 35 y 42 días, y las hembras comienzan a poner huevos a los 40 días de nacer. Sin embargo, características masculinas como el canto y la pelea por el alimento, el espacio y la jerarquía, se manifiestan a partir de la sexta semana. (VÁSQUEZ & BALLESTEROS, 2015).

Tabla 2. Dimorfismo sexual de la codorniz

Características	Dimorfismo sexual de la codorniz	
	Hembra	Macho
Base del pico	Claro	Oscuro-negro
Plumas del pecho	Marrón claro moteado con manchas oscuras.	Marrón claro sin moteado
Barbilla	Beige	Canela
Adultos	Cloaca longitudinal	Papila genital

Fuente: Vásquez & Ballesteros (2007)

2.2.9. Fines zootécnicos de las codornices

Ofrece cuatro grandes posibilidades:

- ✓ Producción de carne;
- ✓ Producción de huevo;
- ✓ Aprovechamiento de subproductos (pluma, excremento, cama);
- ✓ Repoblación de cotos de caza (LILIANA & CRISTÓBAL, 2016)

2.2.10. Requerimientos nutricionales de la codorniz

(Fernando, 2017) indica que, las codornices son consideradas aves con altos requerimientos nutricionales. La mayoría de los productores utilizan sus propias formulaciones o simplemente compran alimentos balanceados comercialmente, la mayoría

de los cuales son insuficientes para cumplir con los requisitos específicos de cada especie, por lo que los rendimientos de producción no son óptimos desde el punto de vista económico, así como en términos de colocación o engorde.

Para proporcionar una buena nutrición a las codornices se debe tener en cuenta las características del animal; debido a que son animales muy precoces y pueden poner entre 300 y 400 huevos al año, hay que alimentarlos en cada etapa de su desarrollo.

Para (VÁSQUEZ & BALLESTEROS, 2015), el ciclo productivo de la codorniz tiene dos fases, para las que existen dos tipos de alimento:

1.- La cantidad de alimento necesaria desde el primer día hasta llegar al 5% de la puesta. Se da de forma continua con un consumo medio de 19-20 gramos.

2.- Los requerimientos de alimento desde el momento que alcanzan el 5% de la postura hasta el final de este, con un consumo promedio de 23 g diarios por animal.

2.2.11. Alimentación por fase de producción

El cuadro adjunto presenta un resumen de las principales características nutricionales para cada etapa de producción de codornices:

Tabla 3. Valores nutricionales según la etapa de producción en codornices

Tipo	Características nutricionales por etapa de producción en codornices			
	Cría	Levante	Ceba	Producción de huevos
Proteína	28%	25%	21%-28%	24%
Energía metab.	3.050 kcal/kg	2.850 kcal/kg	3.100 kcal/kg	2.800 kcal/kg
Grasa	3,30%	3,50%	4,80%	4,30%
Fibra	6%	6,50%	6,50%	6,20%
Calcio	0,50%	1,60%	1,10%	2,9%-3,2%
Fósforo	0,70%	0,70%	0,70%	0,70%
Cantidad consumida	Acumulado de 230 g	Acumulado de 260 g	A voluntad hasta el sacrificio	22-25 g/día

Fuente: Vásquez & Ballesteros (2007)

2.2.12. Manejo de codorniz

2.2.12.1. Etapa de Inicio

Según (VALENCIA, 2015), esta etapa comprende 15 días. La temperatura requerida es de 35 a 39 °C. El peso al nacer es de 6 a 9 gramos. La incubadora convencional tiene capacidad para 1.250 codornices, con un rodete de 3 m. de diámetro y un bebedero para 200 aves. Las tres primeras semanas se deben mantener bajo calor, especialmente en invierno, y se pueden reducir a sólo dos semanas en verano. La temperatura más adecuada para este primer paso es:

- ✓ 37 °C 0 - 3 días
- ✓ 34 °C 3 - 6 días
- ✓ 31 °C 6 - 9 días
- ✓ 28 °C 9 - 12 días
- ✓ 25 °C 12 – 15 días

A partir de ahí se debe ir reduciendo gradualmente la temperatura hasta alcanzar los 18 a 20 grados centígrados, que es la temperatura óptima de envejecimiento para las demás etapas.

2.2.12.2. Etapa de crecimiento-engorde

(LILIANA & CRISTÓBAL, 2016) señalan que, esta etapa del desarrollo es más sencilla, con una buena alimentación, agua fresca, higiene y un buen manejo de las codornices se obtendrán óptimos resultados, además de que a nivel industrial, lo más recomendable es la crianza en piso, pero el galpón debe ser seguro. La humedad debe estar entre el 55% y el 60%, y la ventilación debe ser similar a la de la etapa inicial. La temperatura debe seguir disminuyendo gradualmente hasta alcanzar los 22°C.

2.2.12.3. Manejo de Ponedoras

(Martínez, 2020) menciona que es de vital importancia mantener a las ponedoras en un ambiente cómodo y tranquilo, puesto que estas son ponedoras nocturnas, pero empiezan a poner pasado el mediodía.

Además sugiere que proveer alimento fresco, alto en minerales y proteínas es fundamental para lograr la máxima capacidad de postura de las codornices. Disponer de agua fresca para el consumo ad libitum de las aves es indispensable.

2.2.13. Enfermedades

2.2.13.1. Enfermedades de origen viral

2.2.13.2. Peste Aviar o Newcastle

También conocida como enfermedad de Newcastle, ataca a animales adultos y polluelos y aparece a los 5 días de edad. Las aves mueren repentinamente. Según Valle Muñoz (2015), es producida por un paramyxovirus, entre los principales síntomas se encuentran los problemas respiratorios tales como tos, jadeo, estertores de la tráquea y un piar ronco; seguido de los síntomas neurológicos propios de esta enfermedad.

2.2.13.3. Bronquitis infecciosa

(Houriet, 2007) señala que el agente causal de esta patología es el Coronavirus, afecta a aves de todas las edades principalmente a las jóvenes. El cuadro clínico de esta enfermedad está representado por respiración laboriosa, jadeo, ahogos, estornudos y estertores, mucosidad, secreciones de los ojos y aberturas nasales. La infección está confinada al sistema respiratorio y nunca causa síntomas nerviosos.

2.2.13.4. Encefalomiелitis aviar

(Houriet, 2007) manifiesta que el agente causal es el "entero virus" del grupo de los picomavirus. Que afecta principalmente a aves entre la primera y tercera semana de edad y a las adultas durante el período de postura.

Entre los síntomas que presenta esta patología en los animales jóvenes es la aparición de vacilaciones al caminar, pérdida de coordinación o incluso parálisis parcial o completa. A medida que aumenta la asimetría muscular, las aves tienden a sentarse sobre sus talones, lo que empeora hasta dejarlas incapaces de caminar. Al manipular estas aves, se puede sentir la rápida vibración del cuerpo.

La forma de contagio es principalmente por medio de los huevos de aves infectadas; aunque no se descarta la posibilidad de propagarse en forma directa o por medio de las heces.

2.2.13.5. Enfermedades producidas por hongos

2.2.13.6. Aspergillosis

Para (Houriet, 2007), es una enfermedad que afecta a aves jóvenes y adultas, el agente causal es *Aspergillus fumigatus* (hongo). Desarrollando un cuadro clínico con jadeo, tos, boqueo, ojos inflamados, falta de sueño y/o apetito, rápida disminución de peso y, a veces, convulsiones y muerte. Ocasionalmente, produce parálisis.

Se produce por la inhalación de grandes cantidades de la forma infecciosa del moho, a través de alimentos contaminados, cama o las mismas instalaciones, o la disminución de la resistencia del ave, es lo que causa la infección.

2.2.13.7. Micotoxicosis

Esta patología afecta a aves de todas las edades y es causada por la ingestión de sustancias tóxicas resultantes del crecimiento de moho en los alimentos y sus componentes y posiblemente en los materiales de cama. Algunos hongos producen toxinas

que pueden causar problemas a las aves, pero las sustancias que más preocupan son las producidas por el hongo *Aspergillus flavus*, de ahí el nombre de aflatoxina. Los síntomas son similares a los de Aspergillosis, no es contagiosa ni se transmite de un ave a otra (Houriet, 2007).

2.2.13.8. Enfermedades producidas por bacterias

2.2.13.9. Coriza infeccioso

(Sofia Valle Muñoz, 2015) considera que ocurre con mayor frecuencia en las aves adultas o adultos jóvenes, causada por la bacteria *Haemophilus gallinarum*. Los síntomas característicos de esta enfermedad son inflamación alrededor de los ojos y la barbilla. Seguido de ojos con espuma y semicerrados, inflamación de los párpados, secreciones purulentas por la nariz con mal olor; tos; estornudos; dificultad respiratoria; los pollos sacuden la cabeza, se deshidratan y pierden peso debido a la dificultad para comer.

2.2.13.10. Pullorosis

(Houriet, 2007) indica que el agente causal es la *Salmonella pullorum*, que afecta principalmente pollitos y cuando afecta a los adultos es producida por la *S. gallinarum* que causa la tifoidea. Entre sus síntomas que presentan los pollitos es decaimiento, caída de las alas, se aglomeran cerca del calentador, diarrea primero amarillo-verdoso, luego blanco-grisácea pegajosa y espumosa. A veces se taponan la cloaca y algunos mueren en forma repentina.

2.2.14. Instalaciones

2.2.14.1. Temperatura

(VÁSQUEZ & BALLESTEROS, 2015) señala que las codornices pueden tolerar una variedad de condiciones ambientales, pero para que la explotación a gran escala sea efectiva, deben criarse en áreas con temperaturas entre 18 y 24 °C, en ambientes secos y bien drenados con una humedad relativa del 60 al 65%. Las codornices son muy sensibles al frío, especialmente durante la noche, por lo que el control de la temperatura con cortinas

es fundamental para proporcionarles un ambiente ideal. En cuanto a la altitud, se recomienda que la altitud sea de 500 a 1700 metros sobre el nivel del mar, ya que es en este rango donde se estimula la ovulación y se favorece la producción de huevos.

2.2.14.2. Iluminación

Es necesario mantener una iluminación adecuada, ya que esto estimulará la producción de huevos, una eclosión más rápida y una transición más eficiente a la carne o los huevos. En los países tropicales, las codornices necesitan cuatro horas adicionales de luz (Salas, 2012).

2.2.14.3. Humedad

(Martínez, 2020) señala que, este es uno de los factores que debería recibir mayor atención, con requisitos precisos en cada etapa. Las corrientes de aire afectan a los cotupollos desde los primeros días de vida, por lo que se debe vigilar este factor.

2.2.14.4. Diseño del galpón

El éxito o el fracaso de la producción depende del diseño correcto del galpón. Debe cumplir requisitos tales como: economía, comodidad, durabilidad y funcionamiento sencillo. El objetivo principal del galpón es proteger a las aves de cambios bruscos de temperatura, evitar costes energéticos y mejorar los parámetros de producción (Salas, 2012).

2.2.14.5. Forraje verde hidropónico (FVH)

FVH implica la germinación de semillas (semillas de cereales o leguminosas) y su posterior crecimiento en condiciones ambientales controladas (luz, temperatura, humedad) en ausencia de suelo. Se utilizan habitualmente avena, cebada, maíz, trigo y sorgo (FAO, 2001).

Según la (FAO, 2001), este proceso se realiza en recipientes planos por un período no mayor a 12 o 15 días, y se riega hasta que los brotes alcancen de 3 a 4 cm de longitud. En adelante, se continúa el riego con una solución nutritiva encaminada a aportar los

elementos químicos (especialmente nitrógeno) necesarios para el óptimo desarrollo del forraje, además de aportar a la alimentación animal, entre otras propiedades, una alta palatabilidad y una buena digestibilidad. Una gran alternativa a los alimentos concentrados.

2.2.15. Proceso de producción de forraje verde hidropónico (FVH)

2.2.15.1. Selección de las especies utilizadas en FVH

Generalmente se utilizan granos de cebada, avena, maíz, trigo y sorgo. La selección de semillas depende de la disponibilidad y el precio local. La producción de FVH utilizando semilla de alfalfa no es tan eficiente como con granos de gramíneas porque su procesamiento es complejo y el volumen de producción resultante es similar al de la producción convencional (Porfirio Juárez-López, 2013).

2.2.15.2. Selección de la Semilla

Se debe utilizar semillas de alta calidad con altos índices de germinación para obtener óptimos resultados. También es muy práctico que las semillas seleccionadas para nuestra producción de piensos estén libres de piedras, paja, tierra y semillas rotas, ya que estas semillas son fuentes de contaminación y, en esencia, se debe evitar el uso de semillas tratadas con tratamientos insecticidas pre emergentes u otros pesticidas tóxicos (FAO, 2001).

2.2.15.3. Pesaje de la semilla

(Torres & Tinoco, 2022) relatan que se trata de determinar la cantidad de semillas germinables a utilizar para la producción de alimento hidropónico, la cual se pesa en una báscula teniendo en cuenta el porcentaje de semillas germinadas puras previamente elaboradas. Para obtener el valor equivalente 2.2. a 3,6 kg por bandeja al momento de la siembra.

2.2.15.4. Lavado de la semilla

(FAO, 2001) indica que, las semillas deben lavarse y desinfectarse con una solución de hipoclorito de sodio al 1% dejándolas remojar por 3 minutos.

(Torres & Tinoco, 2022) refiere que el lavado tiene como objetivo eliminar hongos, bacterias y residuos. El tiempo que dejamos las semillas en la solución de hipoclorito no debe ser menor a 30 segundos ni mayor a tres minutos. Dejar las semillas por más tiempo puede dañar su viabilidad, lo que resulta en una enorme pérdida de tiempo y dinero. Al finalizar el proceso de esterilización, enjuagamos las semillas con agua limpia.

2.2.15.5. Remojo y germinación de las semillas.

Este paso consiste en colocar las semillas en una bolsa de tela y remojarlas completamente en agua limpia durante no más de 24 horas hasta que se absorban por completo. Dividiremos este tiempo en dos periodos, cada uno de 12 horas de duración. Después de 12 horas de remojar las semillas, procedemos a sacarlas y orearlas (escúrrelas) durante una hora. Luego lo volvemos a remojar durante 12 horas para hacer el esparcimiento final (FAO, 2001).

2.2.15.6. Dosis de siembra

(Porfirio Juárez-López, 2013) señalan que, la dosis óptima para esparcir por metro cuadrado oscila entre 2,2 kg y 3,4 kg, ya que la disposición de las semillas o “plántulas” en la bandeja no debe exceder los 1,5 cm.

2.2.15.7. Siembra en la bandeja e inicio del riego

Este consiste en sembrar las semillas pregerminadas de manera decidida en la bandeja de producción, donde se distribuye una fina capa de las semillas pregerminadas, de no más de 1,5 cm de alto ni de espesor (FAO, 2001).

2.2.15.8. Traslado y tapado de las semillas

Esto implica cubrir las semillas después de airearlas y darles un ambiente sin luz (cubriéndolas con plástico negro) durante 24 horas para estimular el nuevo crecimiento (Porfirio Juárez-López, 2013).

2.2.15.9. Riego de la bandeja

(FAO, 2001) menciona que, las bandejas de cultivo FVH solo deben regarse con micro aspersores, rociadores e incluso una mochila portátil, y si no tienes una, puedes usar un rociador de mano. Durante los primeros cuatro días después de la siembra se riega a razón de no más de 500 ml de agua por 0,25 m².

2.2.15.10. Cosecha y Rendimiento

Según la (FAO, 2001), estima que el FV estará listo en aproximadamente 12 a 14 días. Si los productores necesitan cosechar el forraje temprano, puede tardar de 8 a 9 días. La mayor riqueza nutricional de FV se logra entre los 7 y 8 días posteriores a la siembra, debiendo cotizarse con la calidad adecuada, ya que el factor tiempo es un factor negativo en términos de eficiencia productiva, pues cabe señalar que los períodos de 7 a 10 días son más que suficientes para completar el ciclo de crecimiento del grano en el cultivo hidropónico.

2.2.16. Materia prima utilizada en la elaboración del FVH

2.2.16.1. Arveja (*Pisum sativum*)

La alverja pertenece a la familia de las leguminosas. Su nombre botánico es *Pisum sativum*. Es conocida también como guisantes o chícharo. Está registrado en los libros de historia como uno de los cultivos más antiguos de la humanidad, se encuentran referencias escritas que se remonta a más de 7000 años antes de Cristo. (Bernardi, 2016)

La ciencia ha identificado los guisantes como uno de los alimentos que contienen la mayor cantidad de carbohidratos y proteínas por unidad de peso, particularmente

como fuente de sacarosa e importantes aminoácidos, incluida la lisina. Además contiene una gran cantidad de vitaminas y nutrientes muy beneficiosos para la salud.

(Bernardi, 2016) indica que, en su estado natural, es una verdura rica en tiamina (vitamina B1), necesaria para la producción de energía. Además, contiene una buena cantidad de proteínas e hidratos de carbono, y un bajo porcentaje de grasas.

Tabla 4. Valor nutricional de la arveja

Valores nutritivos de la arveja	
Energía	81 kcal
Grasas totales	0,4 grs
Proteínas	5,4 grs
Carbohidratos	14,5 grs
Fibra	5,1 grs
Vitamina C	40 mg
Folato	65 mcg
Niacina	2,1 mg
Magnesio	33 mg
Potasio	244 mg
Hierro	1,5 mg
Calcio	56 mg
Zinc	1,2 mg

Por otro lado, la fibra beneficia el buen funcionamiento intestinal y proporciona energía permitiendo que la glucosa permanezca más tiempo en la sangre.

2.2.17. Lenteja (*Lens culinaris*)

(Benitez, 2018) relata que probablemente sea la leguminosa cultivada más antigua. Su consumo es más destacado en el valle del Éufrates y Egipto. Poco después, Roma lo incorporó rápidamente a su dieta y se convirtió en uno de los alimentos básicos. En la región mediterránea las legumbres destacan por su valor nutricional, especialmente su valor proteico. Entre las variedades más comunes destacan la Lenteja Parda, la Rubia Castilla, la Coral y la Dupuy. Debido al alto contenido de fibra, las lentejas son un alimento que regulan el tránsito intestinal, además de tener un efecto antioxidante gracias a los altos índices de vitamina A y la vitamina E.

Tabla 5. Componentes nutricionales de la lenteja

NUTRIENTES	MINERALES	VITAMINAS
Calorías: 325 kcal	Hierro: 8,6 mg	Vitamina A: 100 U
Proteínas: 25 g	Calcio: 60 mg	Vitamina C1: 0,50 mg
Hidratos de Carbono: 54 g	Magnesio: 80 mg	Vitamina C: 3 mg
Grasas: 1,7	Potasio: 790 mg	
	Fósforo: 400 mg	

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.

3.1. Tipo y diseño de investigación.

El siguiente trabajo experimental fue ejecutado en el Programa de Codornices de la Carrera de Medicina Veterinaria en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo. Se evaluó el efecto del uso de forrajes hidropónicos a base de lenteja (*Lens culinaris*) y alverja (*Pisum sativum*), en el trópico como fuente de alimento en codornices en la etapa crecimiento-engorde.

Para ello se estableció dos tratamientos con tres repeticiones frente a un tratamiento testigo dando 9 unidades experimentales, con 10 animales unidad experimental con un total de 90 animales. Las mismas que fueron distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA). Los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos a comparación de medidas según Tukey a los niveles de significancia de ($P > 0.05$). De igual manera los resultados experimentales conseguidos fueron sometidos al modelo lineal aditivo:

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

Donde:

Y_{ij} : valor estimado de la variable

μ : media general

T_i : efecto de i-ésimo tratamiento

ϵ_{ij} : error experimental

Para determinar la significancia estadística de los tratamientos, se realizó el Análisis de Varianza, siguiendo el siguiente esquema:

Tabla 6. Análisis de Varianza

Fuente de variación	Grados de Libertad
Tratamientos	t-1 3
Error experimental	t.r-1 8
Total	(n.d)-1 11

Tabla 7. Tratamientos de la investigación

Tratamientos	Tipo de FVH	Repet.	T.U.E	Total de T.U.E
T0	Balanceado	3	10	30
T1	Lenteja (<i>Lens culinaris</i>)	3	10	30
T2	Alverja (<i>Pisum sativum</i>)	3	10	30
Total				90

3.1.1. Línea de investigación

Dominio: Recurso agropecuario, ambiente biodiversidad y tecnología.

Línea: Desarrollo agropecuario, Agroindustrial sostenible y sustentable.

Sub-Línea: Producción y Reproducción animal.

3.2. Operacionalización de variables.

3.2.1. Variables dependientes

- ✓ Uso de cultivos hidropónicos en la alimentación de codornices

3.2.2. Variables independientes

- ✓ Peso inicial y final (7 semanas)
- ✓ Consumo de Alimento
- ✓ Conversión Alimenticia
- ✓ Rendimiento a la canal
- ✓ Mortalidad

3.3. Tratamientos de estudio

Tratamiento	Composición del tratamiento
T0	Balanceado + agua a voluntad
T1	Cultivo hidropónico a base de lenteja (<i>Lens culinaris</i>) + balanceado + agua a voluntad
T2	Cultivo hidropónico a base de alverja (<i>Pisum sativum</i>) + balanceado + agua a voluntad

3.4. Población y muestra de investigación.

3.4.1. Población.

La población de este trabajo experimental estuvo compuesta por 90 codornices (*Coturnix coturnix*) en la etapa de crecimiento-engorde, mismas que permanecieron por 7 semanas en estudio para evidenciar parámetros productivos, bajo una alimentación combinada de balanceado comercial y porciones diarias de cultivos hidropónicos a base de lenteja (*Lens culinaris*) y alverja (*Pisum sativum*); y adicionalmente agua a voluntad. Estas aves forman parte del Programa Semillero de Investigación de la carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

3.4.2. Muestra.

3.4.2.1. Ubicación y descripción del lote experimental

La presente investigación se desarrolló en el Programa Semillero de Investigación de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en la Provincia de los Ríos Cantón Babahoyo.

3.4.3. Técnicas e instrumentos de medición.

3.4.3.1. Técnicas

Las técnicas empleadas en este trabajo experimental estuvieron enfocadas en monitorear y registrar sistemáticamente variables relacionadas con las características de desempeño de las codornices. Además, se utilizó técnicas de muestreo para recopilar datos sobre el rendimiento y el comportamiento de las aves en respuesta a los diferentes tratamientos en estudio.

El modelo experimental nos permitió comparar los efectos de los diferentes tratamientos sobre variables específicas, como la ganancia de peso, consumo de

alimento, conversión alimenticia, rendimiento a la canal y otros factores relevantes para evaluar las características de interés de las codornices.

3.5. Materiales de campo

- ✓ Codornices
- ✓ Mandil
- ✓ Uniforme
- ✓ Balanza
- ✓ Galpón (Jaulas, bebederos, comederos)
- ✓ Alimento
- ✓ Escoba
- ✓ Pala
- ✓ Equipos y suministros de oficina
- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Hojas de papel
- ✓ Esferográfico
- ✓ Malla plástica

3.6. Procesamiento de datos.

Este trabajo de investigación empleó el método de recopilación de datos utilizando las técnicas y herramientas anteriores durante el experimento. Estos datos se organizan sistemáticamente, con valores numéricos y categorías asignadas en función de las variables de interés.

3.7. Aspectos éticos.

En el desarrollo de esta investigación, se respetaron cuidadosamente los principios éticos y normativas aplicables a la experimentación con animales. Se garantizó los aspectos obtenidos legalmente, confiables y estrictamente apegados a la verdad manejados de forma ética, en base al trabajo experimental.

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Consumo de Alimento.

Durante las siete semanas de estudio, en el consumo de alimento si existió diferencia estadística entre los tratamientos, según la prueba de tukey al ($P > 0,05$) como se muestra en la tabla 8. En la primera semana, el mayor consumo de alimento fue para lo T1 (33,00 g) y T2 (33 g), en relación con el T0 (25,33 g). Las semanas dos, tres y cuatro, el consumo alcanzado fue similar en los T1 y T2. En la sexta semana mayor consumo alcanzó el T1 (554,00 g) y menor fue para T2 (552,00 g) y T0 (419,67 g).

Tabla 8 Consumo de alimento (g)

SEMANAS	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
1	25, 33b	33, 00b	33, 00b
2	52, 33a	74, 33b	74, 00b
3	85, 67a	122, 33b	122, 33b
4	137, 00a	195, 33b	195, 33b
5	207, 67a	293, 00b	290, 33b
6	299, 33a	413, 00b	410, 67b
7	419, 67a	554, 00b	552, 00b

Medias con una misma letra no son significativamente diferentes ($P > 0,05$).

T0: alimento balanceado (AB). T1: AB+FVH lenteja. T2: AB+ FVH arveja.

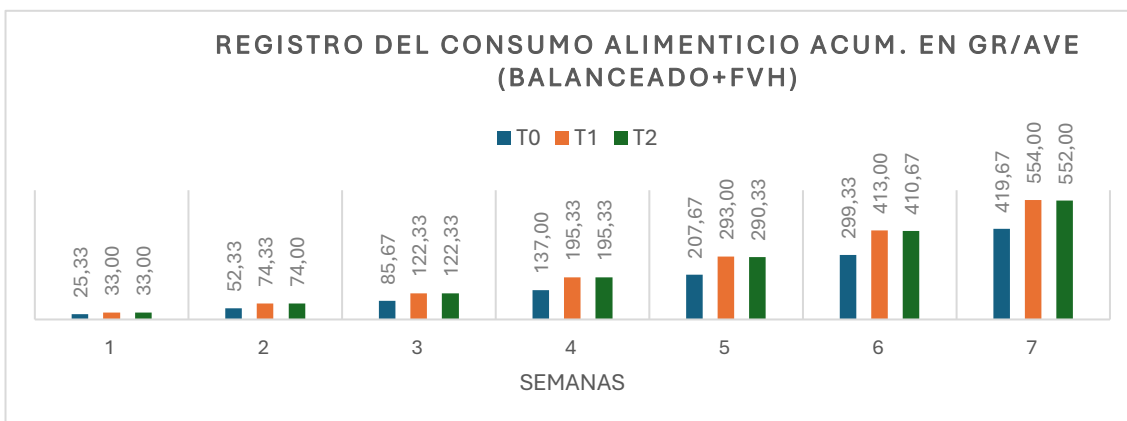


Figura 1. Efecto de consumo de alimento

Elaborado: Sánchez, 2024

4.1.2. Peso corporal por semana en g

En la tabla 9 se muestran los resultados del peso corporal, en codornices hembra, estudiadas durante siete semanas. Según la prueba de Tukey ($P > 0,05$) no se presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, sin embargo numéricamente en la semana final, se observa que T2 179,00 g tiene el mayor peso promedio, seguido de T1 178,33 g y T0 166,33 g.

Tabla 9. Efecto de la adición de FVH de arveja y lenteja en el peso de codornices hembra en la etapa de crecimiento-engorde.

SEMANAS	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
1	28, 33a	29, 33a	29, 33a
2	40, 67a	42, 00a	43, 33a
3	55, 67a	57, 00a	58, 33a
4	75, 67a	77, 00a	78, 33a
5	95, 67a	97, 33a	97, 33a
6	126, 67a	126, 33a	127, 67a
	166, 33a	178, 33a	179, 00a

Medias con una misma letra no son significativamente diferentes ($P > 0,05$).
T0: alimento balanceado (AB). T1: AB+FVH lenteja. T2: AB+ FVH arveja.

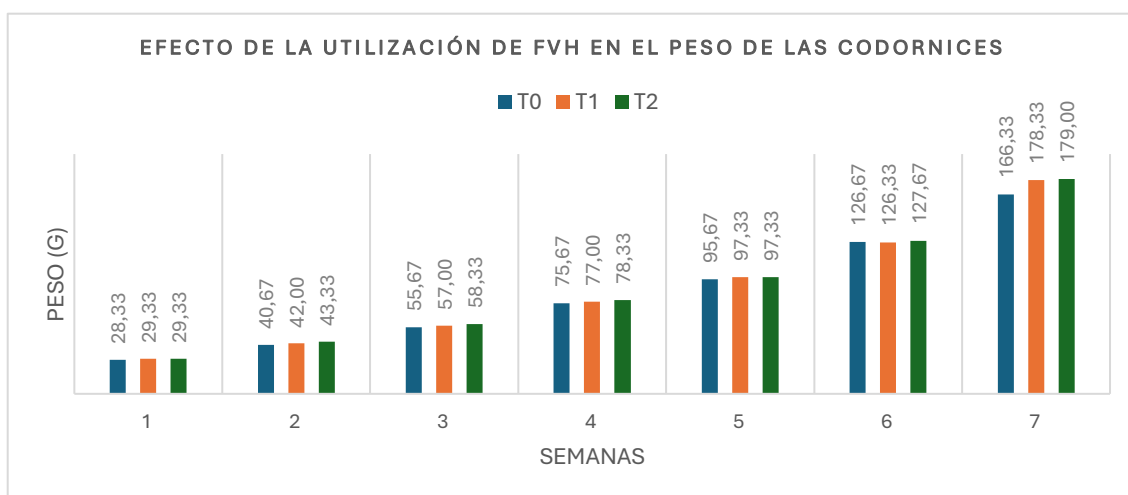


Figura 2. Efecto de consumo de alimento
Elaborado: Sánchez, 2024

4.1.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se muestra en la Tabla 10, con diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, según la prueba de Tukey ($P > 0,05$), en donde el T0 con 2,53 g presenta consistentemente los valores más bajos de conversión alimenticia. Mientras que T1 con 3,11 g y T2 con 3,08 g muestran valores más altos de conversión alimenticia en comparación con T0. Sin embargo, T1 y T2 presentan valores similares entre sí, especialmente a partir de la semana 3.

Tabla 10. Conversión alimenticia en codornices hembra en etapa de crecimiento-engorde.

SEMANAS	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
1	0,89a	1,12b	1,12b
2	1,29a	1,77b	1,71b
3	1,54a	2,15b	2,1b
4	1,81a	2,54b	2,49b
5	2,17a	3,01b	2,98b
6	2,36a	3,27b	3,22b
7	2,53a	3,11b	3,08b

Medias con una misma letra no son significativamente diferentes ($P > 0,05$).
T0: alimento balanceado (AB). T1: AB+FVH lenteja. T2: AB+ FVH arveja.

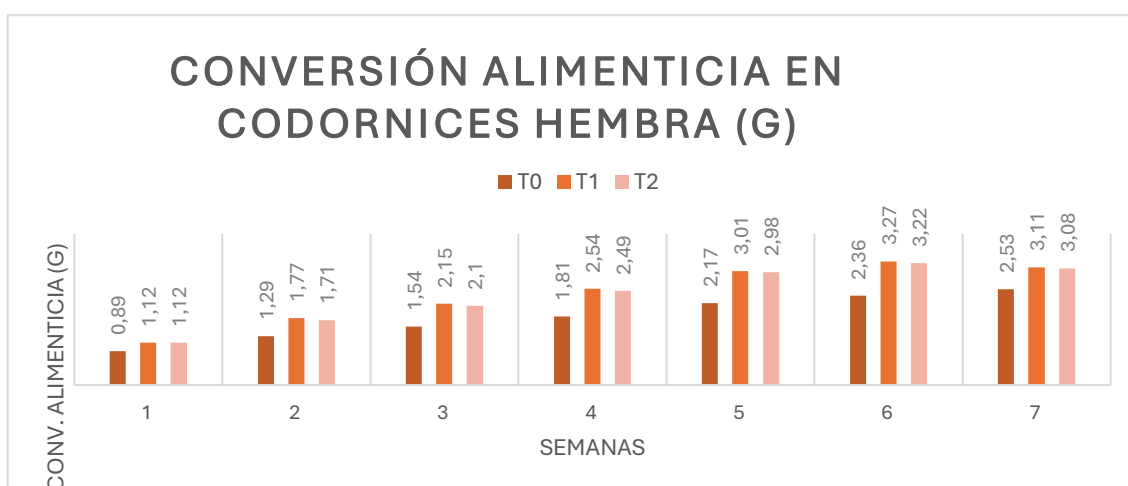


Figura 3. Conversión alimenticia para codornices hembra (g)

Elaborado: Sánchez, 2024

4.1.4. Rendimiento a la canal

La variable rendimiento a la canal en codornices hembra en etapa de crecimiento-engorde no registro diferencia estadística significativa entre tratamientos como se reporta en la Figura 4, aunque numéricamente el rendimiento promedio más alto se observó en T0 con un 74,26 %, seguido muy cerca por T2 74,11 %, por otro lado el rendimiento más bajo se observó en T1 con un valor de 72,93 %.

Tabla 11. Porcentaje prom. del rendimiento a la canal por tratamiento en codornices hembra

Tratamiento	% Rend. Canal
T0	74,26a
T1	72,93a
T2	74,11a

Elaborado, Sánchez 2024.

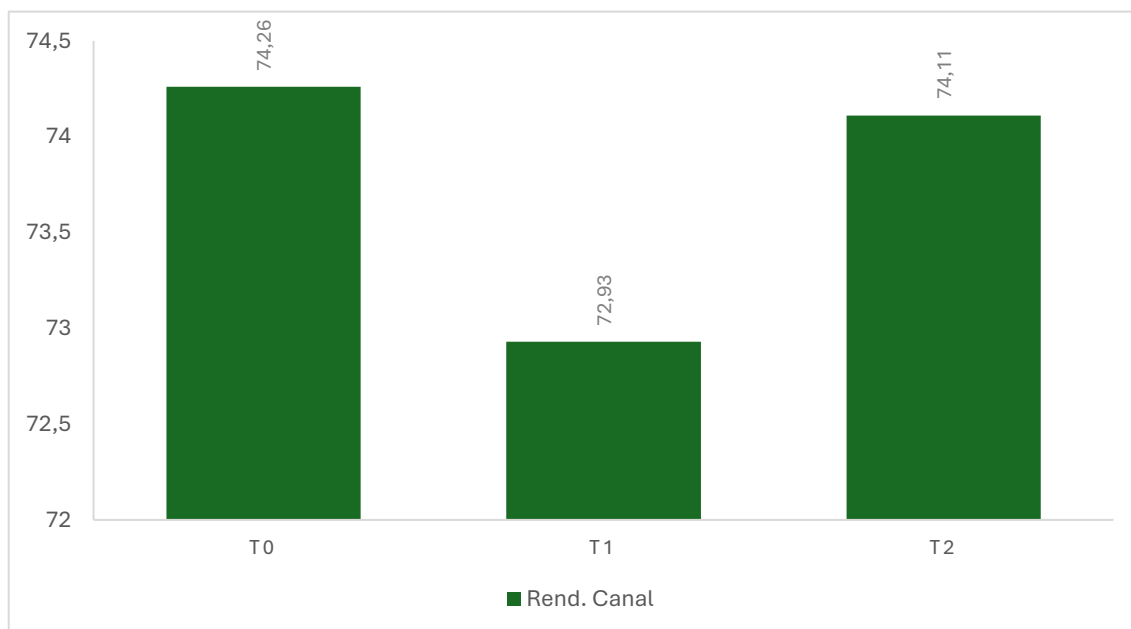


Figura 4 Rendimiento a la canal promedio por tratamiento en codornices hembra (%)

Elaborado: Sánchez, 2024

4.1.5. Mortalidad

La tabla 12, evidencia los resultados obtenidos en la variable mortalidad. Durante la primera semana el T0 demostró el mayor incremento de mortalidad con 4 muertes distribuidas en las semanas 1, 4 y 6 seguido por T1 con una muerte en la semana 1 y T2 que registró 2 muertes, una en la semana 1 y otra en la semana 4. En la semana 2, 3, 5 y 7 no se reportaron pérdidas en ninguno de los tratamientos.

Tabla 12. Reporte de mortalidad por semanas

U. Animal muerta por Tratamiento			
SEMANAS	# U/A muerta/ T0	# U/A muerta/ T1	# U/A muerta/ T2
1	2	1	1
2	0	0	0
3	0	0	0
4	1	0	1
5	0	0	0
6	1	0	0
7	0	0	0

Elaborado: Sánchez, 2024

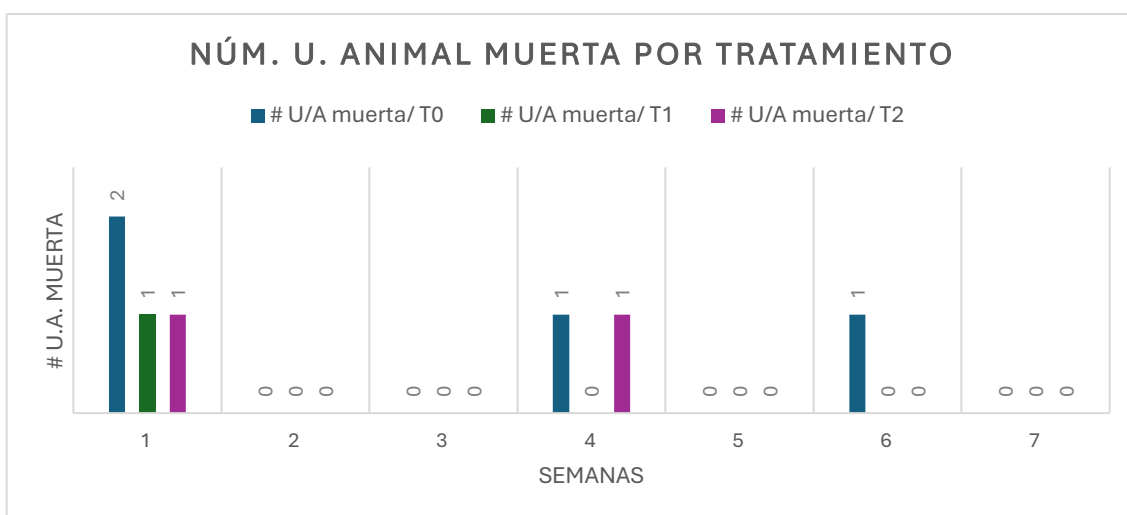


Figura 4. Mortalidad en codornices hembra (U/A)

Elaborado: Sánchez, 2024

4.1.6. Beneficio-costo

La tabla 13, presenta la evaluación económica para los tres tratamientos en la alimentación de codornices, mediante la adición de cultivos hidropónicos a base de lenteja y alverja más el alimento balanceado. Se ha determinado que el mejor índice de Beneficio/costo, se obtuvo con el T0 con un valor de 1,91 USD, en comparación con los demás tratamientos T1 (1,44 USD) y T2 (1,40 USD). Para el análisis de costos y beneficios, fue crucial examinar minuciosamente los costos relacionados con la alimentación, el mantenimiento y otros gastos operativos en comparación con los ingresos generados por la venta de codornices.

Bajo esta consideración los Egresos más altos dentro del estudio se presentaron en T1 35,96 USD, seguido por el T2 con una leve diferencia con el valor de 35,91 USD y en el T0 decreció con un valor de 22,70 USD, debido al factor costo del alimento por tratamiento. Los Ingresos más altos obtenidos dentro de la investigación corresponden T1: 51,72 USD; seguido por el T1: 51,72 USD y T0 con 43,25 USD.

Tabla 13. Relación Beneficio/Costo

Parámetros	TRAT 0	TRAT 1	TRAT 2
Total codornices inicio	30	30	30
Cons. alimento (kg)	12,59	16,62	16,56
Egreso			
Costo codornices (\$. 0,35)	10,50	10,50	10,50
Costo alimento 1 kg (\$. 0,81)	10,20	13,46	13,41
Insumos FVH	0,00	5,00	5,00
Materiales para la elaboración FVH	0,00	5,00	5,00
Medicamentos veterinarios (\$)	2,00	2,00	2,00
Total egreso	22,70	35,96	35,91
Ingreso			
Total Codornices final	26	29	28
Peso final (g)/Codornices	166,33	178,33	179,00
Precio de venta en g	0,01	0,01	0,01
Total ingreso	43,25	51,72	50,12
Costo - beneficio (ingreso/egreso)	1,91	1,44	1,40

Figura 5. Relación Beneficio/Costo

Elaborado: Sánchez, 2024

4.2. Discusión

4.2.1. Consumo de Alimento

Los datos recopilados al finalizar el periodo de estudio de las codornices revelaron un consumo de alimento acumulado T1 554,00 g seguido por el tratamiento T2 552,00 g y T0 419,67 g estos resultados son similares a los obtenidos por (Patricia Sulca A. *et al*, 2000) quien registró un consumo entre 305,6 g y 309,3 g, en su estudio de Evaluación de los parámetros productivos de codornices, variedad japonesa (*Coturnix coturnix japónica*) provenientes de tres planteles reproductores de lima. Mientras que (Morales, 2024), reportó datos de consumo de alimento entre 952 g a 1033,67 g al utilizar diferentes promotores de crecimiento naturales en la etapa de cría y desarrollo en machos. Esta variabilidad de consumo de alimento puede deberse a la etapa productiva y sexo del objeto de estudio.

4.2.2. Peso corporal por semana en g

En referencia con el peso corporal se evidenció que el tratamiento más efectivo fue el T2 (Cultivo hidropónico a base de alverja (*Pisum sativum*) + balanceado + agua a voluntad) que tiene el mayor peso promedio 179,00 g, seguido de T1 (Cultivo hidropónico a base de lenteja (*Lens culinaris*) + balanceado + agua a voluntad) 178,33 g y T0 (Balanceado + agua a voluntad) 166,33 g. Resultados que fueron análogos a los obtenidos por (Martínez, 2020), quien obtuvo un peso inicial de 26 g y un peso final de 185,78 g con la Aplicación de un sistema mixto de alimentación con forraje hidropónico en levante y arranque de postura en codornices hembras (*Coturnix coturnix*).

4.2.3. Conversión alimenticia

En cuanto a la variable conversión alimenticia se registró en el T0 2,53 g reflejó el valor más bajo de conversión alimenticia, mientras que el T1 con 3,11 g y T2 con 3,08 g respectivamente. Tratamientos que no presentaron diferencia estadística significativa.

En comparación con investigaciones similares desarrollada por (Martínez, 2020), obtuvo una conversión alimenticia de 3,60 g y 4,57 g con respecto al

comportamiento de codornices al aplicar un sistema mixto de alimentación con forraje hidropónico en levante y arranque de postura en codornices hembras (*Coturnix coturnix*).

4.2.4. Rendimiento a la canal

El porcentaje rendimiento a la canal no registro diferencia estadística significativa entre tratamientos, no obstante los valores numéricos, muestran que durante el estudio T0 registró un 74,26 %, seguido muy cerca por T2 74,11 %, por otro lado el rendimiento más bajo se observó en T1 con un valor de 72,93 %. Porcentajes que se asemejan a investigaciones realizadas por (Tomalá., 2022), que detalló un rendimiento al canal de 81.58 %. en la inclusión del 10 % de FVH de maíz más 90 % de concentrado comercial en pollos de engorde.

4.2.5. Mortalidad

Según la prueba de Tukey ($P > 0,05$), no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de estudio, sin embargo numéricamente el T0 demostró el mayor incremento de mortalidad con un total de 4 unidades animal muertos seguido por T1 con una muerte y T2 que registró 2 muertes, una en la semana 1 y otra en la semana 4. Valores que son similares a estudios realizados por (PASQUEL, 2023).

4.2.6. Beneficio Costo

En cuanto al indicador Beneficio/Costo los mejores resultados se obtuvieron en T0 con un valor de 1,91 USD, en comparación con los demás tratamientos T1 (1,44 USD) y T2 (1,40 USD). Datos que son similares a investigaciones realizadas por (Santillán, 2023), quien registró valores de 1,45 USD a 1,35 USD en cuanto a la aplicación de un sistema mixto de alimentación con forraje hidropónico en levante y arranque de postura en codornices hembra (*Coturnix coturnix*).

CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se ha determinado las siguientes conclusiones:

- ✚ Las codornices que estuvieron bajo el T1 (Cultivo hidropónico a base de lenteja (*Lens culinaris*) + balanceado + agua a voluntad) y T2 (Cultivo hidropónico a base de alverja (*Pisum sativum*) + balanceado + agua a voluntad) fueron significativamente mayor en comparación con el T0 (Balanceado + agua a voluntad), lo que demuestra que la adición de cultivos hidropónicos a la dieta ayuda a estimular un mayor consumo de alimento.
- ✚ El tratamiento T2, en base al cultivo hidropónico de alverja resultó el más efectivo en promover un peso corporal promedio en codornices hembra, seguido muy de cerca por T1. Esto indica que los cultivos hidropónicos ofrecen un beneficio en términos de crecimiento y desarrollo en comparación con una dieta convencional.
- ✚ En relación con la variable rendimiento a la canal no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, no obstante los resultados numéricos mostraron un rendimiento ligeramente mayor en el tratamiento T0. Cabe mencionar que, aunque los cultivos hidropónicos no afectan negativamente el rendimiento de la canal, el balanceado convencional sigue siendo una opción eficiente en este aspecto.
- ✚ La mortalidad fue baja en todos los tratamientos, aunque el tratamiento T0 manifestó un mayor número de muertes. Sin embargo no hubo diferencias significativas, los tratamientos con cultivos hidropónicos no incrementan la mortalidad, lo que sugiere que son seguros y viables desde el punto de vista de la supervivencia animal.
- ✚ El tratamiento testigo resultó ser el más rentable en términos beneficio/costo, superando a los tratamientos T1 y T2. Esto apunta que, aunque los cultivos hidropónicos brindan beneficios en términos consumo de alimento y peso corporal, el balanceado convencional sigue siendo la opción más económica para la producción de codornices en etapa de crecimiento-engorde.

5.2. Recomendaciones

- ✚ Explorar posibles mejoras en la formulación de cultivos hidropónicos para aumentar la efectividad en el consumo de alimento, asegurando de este modo que puedan competir de manera más segura frente al balanceado tradicional.
- ✚ Probar otros tipos de cultivos hidropónicos, además de la lenteja y la alverja, para evaluar si brindan beneficios adicionales en términos de consumo de alimento, peso corporal y conversión alimenticia.

REFERENCIAS

- Benitez, C. (2018). *Lentejas | Información nutricional y beneficios*.
- Bernardi, P. L. (2016). *Arvejas (Pisum sativum)*.
- Danilo, E. R., & Miguel, G. L. (2023). Implementación de forraje verde hidropónico (FVH) como suplemento nutricional en aves de traspatio. 22.
- Elías, J. L. (2018). La producción hidropónica de cultivos. *Idesia (Arica)*, vol.36.
- FAO. (2001). *Forraje verde hidroponico* . Chile.
- Fernando, G. P. (2017). “Efecto de tres niveles de harina de alfalfa (*medicago sativa* L.), en la alimentación de codornices (*coturnix coturnix japónica*), en la fase de postura, comunidad Luis Freile, Cantón Pedro Moncayo- Pichincha”. Ibarra.
- Gavidia, M. C. (02 de Diciembre de 2021). *Actualidad Avipecuaria*. Obtenido de Nutrición y alimentación de las codornices japonesas: <https://actualidadavipecuaria.com/nutricion-y-alimentacion-de-las-codornices-japonesas-parte-1/>
- Houriet, J. L. (2007). *Guia Practica de Enfermedades más comunes en las aves de corral y ponedoras*. Argentina.
- Juan Buenaño-Buenaño, P. N.-T.-R.-P.-S.-C.-V. (2018). Efecto de la inclusión de Azolla en la dieta de codornices japonesas sobre el consumo voluntario, digestibilidad aparentey producción de huevos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*.
- Laínez, J. L. (2022). Análisis documental del sistema de producción coturnicultura en el ecuador. *Componente práctico del examen de carácter complejo*. La Libertad, Santa Elena , Ecuador.

- Liliana, v. V., & cristóbal, v. M. (2016). *Evaluación de dos tipos de fitasa sobre la productividad y calidad del huevo en codornices*. Cuenca.
- Martínez, Y. P. (2020). *Aplicación de un sistema mixto de alimentación con forraje hidropónico en levante y arranque de postura en codornices hembras (Coturnix coturnix)*. Los Rios .
- Martínez, Y. P. (2020). *Dspace UTB*. Obtenido de Dspace UTB: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9139/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morales, B. R. (2024). *Dspace UTB*. Obtenido de Dspace UTB: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16315/PI-UTB-FACIAG-VETERINARIA-REDISEÑADA-000101.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- PASQUEL, V. J. (2023). *Dspace ESPOCH*. Obtenido de Dspace ESPOCH: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/19649/1/17T01899.pdf>
- Patricia Sulca A., E. F. (2000). *Revista de sinvestigacion UNMSM* . Obtenido de Revista de sinvestigacion UNMSM : <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/7354/12585>
- Pereira, d. O. (2020). *Guía para la producción de codornices y sus derivados*. Bucaramanga, colombia.
- Porfirio Juárez-López, H. J.-R.-V.-C. (2013). *Producción de forraje verde hidropónico* .
- Ramos, G. V. (2020). *Crianza y explotación de codornices (coturnix coturnix)*. 62.
- Randall, M., & Bolla, G. (2010). *Cría de codornices japonesas. Cría de codornices japonesas*, 29.

- Regional, F. E. (2021). *Regmurcia Integra Digital*. Obtenido de https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2717&r=ReP-23854-detalle_reportajespadre
- RIVERA, J. G. (2019). "Evaluación de la calidad del huevo en codornices japonesas (*Coturnix coturnix japónica*) a diferentes días de conservación en el CIPCA". Puyo.
- RIVERA, J. G. (2019). *Evaluación de la calidad del huevo en codornices japonesas (Coturnix coturnix japónica) a diferentes días de conservación en el CIPCA*. Puyo.
- Salas, R. O. (Junio de 2012). *Codornices*. Promade.
- Sánchez, M. A. (2014). *Dspace UNL*. Obtenido de Dspace UNL: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/15418/1/TESIS%20MARI%20UXI%20PONCE.pdf>
- Santillán, E. R. (2023). *Dspace UTB*. Obtenido de Dspace UTB: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/15053/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000064.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sofía Valle Muñoz, M. B. (2015). *Manual Crianza y Manejo de Codornices*. Nicaragua.
- Tomalá., A. A. (2022). *Repositorio UPSE*. Obtenido de Repositorio UPSE: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8725/1/UPSE-TIA-2022-0056.pdf>
- Torres, M. J., & Tinoco, M. W. (2022). *Manual práctico para la elaboración de Forraje Verde Hidropónico en invernadero no convencional*. Nicaragua.
- Valencia, m. M. (2015). Alimentación en granjas de coturnicultura con microorganismos eficientes, como probiótico en esmeraldas 2014. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

Vásquez, r. E., & Ballesteros, h. H. (2015). *La cría de codornices (coturnicultura)*. Bogotá: produmedios.

Vera, E. E. (2023). *Análisis sobre la rentabilidad de la producción y comercialización de la codorniz en la región Costa del Ecuador*. Babahoyo.

ANEXOS

Anexo 1: Análisis de varianza y prueba de tukey para la variable consumo de alimento.

Semana 1

Nueva tabla_6 : 12/8/2024 - 15:17:13 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S1	9	0,96	0,95	2,90

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	117,56	2	58,78	75,57	0,0001
Trat.	117,56	2	58,78	75,57	0,0001
Error	4,67	6	0,78		
Total	122,22	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,20941

Error: 0,7778 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.	
T0	25,33	3	0,51	A
T2	33,00	3	0,51	B
T1	33,00	3	0,51	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 2

Nueva tabla_7 : 12/8/2024 - 15:18:49 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S2	9	0,91	0,88	5,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	953,56	2	476,78	31,32	0,0007
Trat.	953,56	2	476,78	31,32	0,0007
Error	91,33	6	15,22		
Total	1044,89	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,77434

Error: 15,2222 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.	
T0	52,33	3	2,25	A
T2	74,00	3	2,25	B
T1	74,33	3	2,25	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 3

Nueva tabla_8 : 12/8/2024 - 15:20:11 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S3	9	0,97	0,96	3,40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2688,89	2	1344,44	96,03	<0,0001
Trat.	2688,89	2	1344,44	96,03	<0,0001
Error	84,00	6	14,00		
Total	2772,89	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,37373

Error: 14,0000 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.	
T0	85,67	3	2,16	A
T2	122,33	3	2,16	B
T1	122,33	3	2,16	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 4

Nueva tabla_9 : 12/8/2024 - 15:21:00 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S4	9	0,98	0,97	2,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6805,56	2	3402,78	134,91	<0,0001
Trat.	6805,56	2	3402,78	134,91	<0,0001
Error	151,33	6	25,22		
Total	6956,89	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=12,58173

Error: 25,2222 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.	
T0	137,00	3	2,90	A
T2	195,33	3	2,90	B
T1	195,33	3	2,90	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 5

Nueva tabla_10 : 12/8/2024 - 15:22:42 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S5	9	0,99	0,98	2,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14122,67	2	7061,33	200,48	<0,0001
Trat.	14122,67	2	7061,33	200,48	<0,0001
Error	211,33	6	35,22		
Total	14334,00	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=14,86815

Error: 35,2222 gl: 6

Trat. Medias n E.E.

T0	207,67	3	3,43	A
T2	290,33	3	3,43	B
T1	293,00	3	3,43	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Semana 6

Nueva tabla_11 : 12/8/2024 - 15:23:43 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S6	9	0,99	0,99	1,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	25320,67	2	12660,33	309,63	<0,0001
Trat.	25320,67	2	12660,33	309,63	<0,0001
Error	245,33	6	40,89		
Total	25566,00	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=16,01958

Error: 40,8889 gl: 6

Trat. Medias n E.E.

T0	299,33	3	3,69	A
T2	410,67	3	3,69	B
T1	413,00	3	3,69	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Semana 7

Nueva tabla_12 : 12/8/2024 - 15:24:36 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
S7	9	0,99	0,99	1,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	35561,56	2	17780,78	367,03	<0,0001
Trat.	35561,56	2	17780,78	367,03	<0,0001
Error	290,67	6	48,44		
Total	35852,22	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=17,43695

Error: 48,4444 gl: 6

Trat. Medias n E.E.

T0	419,67	3	4,02	A
T2	552,00	3	4,02	B
T1	554,00	3	4,02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Anexo 2: Análisis de varianza y prueba de tukey para la variable peso.

Semana 1

Nueva tabla : 12/8/2024 - 12:46:29 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso S1	9	0,50	0,33	1,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,00	2	1,00	3,00	0,1250
Trat.	2,00	2	1,00	3,00	0,1250
Error	2,00	6	0,33		
Total	4,00	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,44640

Error: 0,3333 gl: 6

Trat. Medias n E.E.

T0	28,33	3	0,33	A
T2	29,33	3	0,33	A
T1	29,33	3	0,33	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Semana 2

Nueva tabla_1 : 12/8/2024 - 15:08:54 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso S2	9	0,44	0,26	3,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10,67	2	5,33	2,40	0,1715
Trat.	10,67	2	5,33	2,40	0,1715
Error	13,33	6	2,22		
Total	24,00	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,73458

Error: 2,2222 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.
T0	40,67	3	0,86 A
T1	42,00	3	0,86 A
T2	43,33	3	0,86 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 3

Nueva tabla_1 : 12/8/2024 - 15:10:26 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso S3	9	0,53	0,38	2,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10,67	2	5,33	3,43	0,1016
Trat.	10,67	2	5,33	3,43	0,1016
Error	9,33	6	1,56		
Total	20,00	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,12458

Error: 1,5556 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.
T0	55,67	3	0,72 A
T1	57,00	3	0,72 A
T2	58,33	3	0,72 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 4

Nueva tabla_2 : 12/8/2024 - 15:11:30 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso S4	9	0,53	0,38	1,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10,67	2	5,33	3,43	0,1016
Trat.	10,67	2	5,33	3,43	0,1016
Error	9,33	6	1,56		
Total	20,00	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,12458

Error: 1,5556 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.
T0	75,67	3	0,72 A
T1	77,00	3	0,72 A
T2	78,33	3	0,72 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 5

Nueva tabla_3 : 12/8/2024 - 15:13:47 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso S5	9	0,48	0,31	1,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,56	2	2,78	2,78	0,1400
Trat.	5,56	2	2,78	2,78	0,1400
Error	6,00	6	1,00		
Total	11,56	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,50524

Error: 1,0000 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.
T0	95,67	3	0,58 A
T2	97,33	3	0,58 A
T1	97,33	3	0,58 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 6

Nueva tabla_4 : 12/8/2024 - 15:14:43 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso S6	9	0,14	0,00	1,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,89	2	1,44	0,48	0,6398
Trat.	2,89	2	1,44	0,48	0,6398
Error	18,00	6	3,00		
Total	20,89	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,33920

Error: 3,0000 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.
-------	--------	---	------

T1	126,33	3	1,00 A
----	--------	---	--------

T0	126,67	3	1,00 A
----	--------	---	--------

T2	127,67	3	1,00 A
----	--------	---	--------

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 7

Nueva tabla_5 : 12/8/2024 - 15:15:36 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso S7	9	0,50	0,34	4,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	304,89	2	152,44	3,06	0,1216
Trat.	304,89	2	152,44	3,06	0,1216
Error	299,33	6	49,89		
Total	604,22	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=17,69500

Error: 49,8889 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.
-------	--------	---	------

T0	166,33	3	4,08 A
----	--------	---	--------

T1	178,33	3	4,08 A
----	--------	---	--------

T2	179,00	3	4,08 A
----	--------	---	--------

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 3: Análisis de varianza y prueba de tukey para la variable conversión alimenticia por semana.

Semana 1

Nueva tabla_14 : 12/8/2024 - 15:35:08 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C.A S1	9	0,94	0,92	3,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,11	2	0,05	48,09	0,0002
Trat.	0,11	2	0,05	48,09	0,0002
Error	0,01	6	1,1E-03		
Total	0,11	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08309

Error: 0,0011 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.	
T0	0,89	3	0,02	A
T2	1,12	3	0,02	B
T1	1,12	3	0,02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 2

Nueva tabla_15 : 12/8/2024 - 15:36:45 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C.A S2	9	0,90	0,87	5,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,41	2	0,21	27,12	0,0010
Trat.	0,41	2	0,21	27,12	0,0010
Error	0,05	6	0,01		
Total	0,46	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,21792

Error: 0,0076 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.	
T0	1,29	3	0,05	A
T2	1,71	3	0,05	B
T1	1,77	3	0,05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 3

Nueva tabla_16 : 12/8/2024 - 15:37:33 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C.A S3	9	0,96	0,95	3,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,68	2	0,34	73,08	0,0001
Trat.	0,68	2	0,34	73,08	0,0001
Error	0,03	6	4,7E-03		
Total	0,71	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,17094

Error: 0,0047 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.	
T0	1,54	3	0,04	A
T2	2,10	3	0,04	B
T1	2,15	3	0,04	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Semana 4

Nueva tabla_17 : 12/8/2024 - 15:38:26 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C.A S4	9	0,98	0,97	2,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,00	2	0,50	118,05	<0,0001
Trat.	1,00	2	0,50	118,05	<0,0001
Error	0,03	6	4,2E-03		
Total	1,02	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,16279

Error: 0,0042 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.	
T0	1,81	3	0,04	A
T2	2,49	3	0,04	B
T1	2,54	3	0,04	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Semana 5

Nueva tabla_18 : 12/8/2024 - 15:39:21 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C.A S5	9	0,99	0,99	1,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,37	2	0,68	329,16	<0,0001
Trat.	1,37	2	0,68	329,16	<0,0001
Error	0,01	6	2,1E-03		
Total	1,38	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,11420

Error: 0,0021 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.	
T0	2,17	3	0,03	A
T2	2,98	3	0,03	B
T1	3,01	3	0,03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 6

Nueva tabla_19 : 12/8/2024 - 15:40:10 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C.A S6	9	0,99	0,98	2,02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,55	2	0,78	218,40	<0,0001
Trat.	1,55	2	0,78	218,40	<0,0001
Error	0,02	6	3,6E-03		
Total	1,57	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,14938

Error: 0,0036 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.	
T0	2,36	3	0,03	A
T2	3,22	3	0,03	B
T1	3,27	3	0,03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Semana 7

Nueva tabla_20 : 12/8/2024 - 15:41:03 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C.A S7	9	0,94	0,92	2,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,65	2	0,33	49,39	0,0002
Trat.	0,65	2	0,33	49,39	0,0002
Error	0,04	6	0,01		
Total	0,69	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20335

Error: 0,0066 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.	
T0	2,53	3	0,05	A
T2	3,08	3	0,05	B
T1	3,11	3	0,05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 4: Análisis de varianza y prueba de tukey para la variable rendimiento a la canal.

Nueva tabla_21 : 12/8/2024 - 15:42:13 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rend. Canal	9	0,08	0,00	3,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,18	2	1,59	0,26	0,7824
Trat.	3,18	2	1,59	0,26	0,7824
Error	37,35	6	6,23		
Total	40,53	8			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,25055

Error: 6,2250 gl: 6

Trat.	Medias	n	E.E.	
T1	72,93	3	1,44	A
T2	74,11	3	1,44	A
T0	74,26	3	1,44	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO 5: Identificación de los tratamientos de estudio.



ANEXO 6: Peso y distribución de FVH para los distintos tratamientos de estudio.**ANEXO 7.** Visita de coordinación de proyectos de titulación y tutor de trabajo.