



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo  
de la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

Evaluación de los parámetros productivos y calidad seminal en codornices  
japónica (*Coturnix japónica*) suplementados con forraje verde hidropónico de  
maíz, arroz y frejol

**AUTOR:**

Emmanuel Ricardo Zambrano Santillán

**TUTOR:**

Ing. Gustavo Adolfo Vasconez Galarza. MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

## ÍNDICE

I INTRODUCCIÓN .....	1
Objetivos .....	2
Objetivo general .....	2
Objetivos específicos .....	2
II. MARCO TEORICO .....	3
Coturnix coturnix japónica.....	3
Coturnix coturnix faraona: .....	4
Coturnix coreana: .....	4
Codorniz Bobwhite (Colinus virginianus): .....	5
2.2 Sistemas de producción y alternativas de alimentación en codornices.....	5
2.2.1 Alternativas de alimentación en codornices.....	5
2.3 Sistema reproductor de las aves .....	7
2.3. 1 Aparato Reproductor del Macho .....	7
2.3.2 Factores que afectan la fertilidad del macho reproductor en las aves.....	8
2.4 Características reproductivas de la codorniz japonesa.....	8
Deluctores para semen .....	10
2.4 Evaluación de la calidad del semen .....	10
Métodos de recolección del semen .....	13
Dilución del semen para análisis de la calidad.....	13
Concentración espermática .....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	16
3.1 Ubicación y descripción del sitio experimental .....	16
3.2 Materiales, equipos e insumos .....	16
3.3 Métodos.....	17
3.4 Factores estudiados .....	17
3.5 Tratamientos y diseño experimental .....	17
3.6 Manejo del ensayo .....	18
3.7 Datos evaluados .....	20
IV. RESULTADOS.....	21
4.1 Consumo de alimento.....	21
4.2 Peso corporal.....	22
4.3 Ganancia de peso .....	23
4.4 Conversión alimenticia .....	24

4.5 Evaluación macroscópica de la calidad seminal codorniz Japónica .....	25
VI. CONCLUSIONES .....	26
VII. RECOMENDACIONES .....	27
VIII. RESUMEN Y PALABRAS CLAVES.....	28
ABSTRACT .....	29
IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30

# I INTRODUCCIÓN

De todas las especies avícolas domésticas conocidas, la codorniz es la que presenta los mejores rendimientos productivos en puesta por unidad de peso vivo, llegando a alcanzar una relación masa de huevo superior al de la gallina ponedora. La búsqueda de alternativas que incrementen los niveles de producción sin que se afecte la calidad del producto final es una tarea constante, debido a las demandas de proteínas animal por la población.

La cotornicultura se desarrolla en todas las regiones del Ecuador, las condiciones del clima permiten mayor rendimiento productivo, debido a su fácil adaptabilidad a cualquier tipo de clima, pero el crecimiento de esta actividad no ha sido muy aprovechado, debido a factores culturales, falta de conocimiento del producto y sus beneficios, y a su vez por ser de pequeña producción, debido a la falta de innovación (Vargas y Mora, 2010).

Las raciones para codornices se han formulado, para cumplir los requerimientos nutricionales, en base a maíz y torta de soya obteniendo una producción de huevos superior al 70%, cuando se sustituyen estas materias primas por otras fuentes la postura se reduce ligeramente. La deficiencia de nutrientes puede retardar el desarrollo, disminuir la postura y hasta puede provocar susceptibilidad a enfermedades (González et al., 2008).

El forraje verde hidropónico (FVH) es una tecnología de producción de biomasa vegetal obtenida de las plantas en los estados de germinación y crecimiento temprano a partir de semillas viables de calidad nutricional y muy apto para la alimentación animal. En el FVH se utilizan semillas de avena, cebada, maíz, arroz, alfalfa, trigo y sorgo. La germinación y crecimiento bajo condiciones ambientales controladas (luz, temperatura y humedad) en ausencia del suelo. (FAO, 2001). En la literatura se reporta que en producciones de pollos, gallinas, patos y gansos el FVH logra sustituir en el 30 al 40% de la dosis de ración de concentrado.

Martínez & Ballester, (2005) Indican que la codorniz es un ave que llega rápidamente a la edad reproductiva, los machos lo hacen alrededor de cinco a seis semanas de edad y las hembras comienzan a poner huevos a los 40 días de edad, aunque los primeros huevos suelen ser infértiles.

Los machos empiezan a manifestar características masculinas con el canto y la pelea por el alimento, espacio y jerarquía a la sexta semana. La actividad sexual es muy activa durante seis meses aproximadamente y desciende gradualmente (Bissoni, 1993). Narahari *et al.* (1988) indica que la edad de los reproductores influye en el peso del huevo, calidad del huevo, incubabilidad y calidad de la codorniz BB.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Evaluar los parámetros productivos y calidad seminal en codornices japónica (*Coturnix japónica*) suplementados con forraje verde hidropónico de maíz, arroz y frejol

### **Objetivos específicos.**

- Determinar el consumo de alimento, peso corporal y ganancia de peso con el uso de forraje verde hidropónico (FVH) de maíz, arroz y frejol
- Valorar la calidad seminal de codornices suplementados con FVH de maíz, arroz y frejol

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 Generalidades de las codornices

La cotornicultura es la rama de la avicultura que se especializa en la explotación de la codorniz en cada una de sus fases y según su orientación comercial; reproducción, cría, levante de codornices para la producción de huevos, carne y Subproductos: codornaza y compostaje de la mortalidad (Grimaldo, 2020).

Existen diferentes orígenes donde proviene esta especie, La codorniz común europea o también la codorniz japonesa, son aves de 20 cm de longitud, estas se caracterizan por ser especies no migratorias, es decir que viven en lugares desérticos, como: campo abierto y bosques. Es por ello que entre sus principales ventajas se destacan: Crecimiento rápido y progresivo, alcance de su madurez sexual en corto tiempo, en el caso de las hembras comienzan su postura a los 40 días y los ejemplares de engorde están listos a las 8 semanas para su sacrificio (Rando et al., 2020).

Según Flores (2019) indica que la codorniz, es un ave pequeña nativa de Europa, norte de África y Asia, fue llevada a Japón en el siglo XI, donde se cruzó con especies salvajes dando lugar a la codorniz doméstica. La codorniz pertenece al grupo de las Gallináceas, familia Phasianioidea y especie *Coturnix coturnix*. Las Principales razas identificadas son:

#### **Coturnix coturnix japónica**

Es la codorniz japonesa que anida en la isla de Sakhaline y en el archipiélago del Japón y emigra a Siam, Indochina y Taiwán. En el siglo XIX fue introducida en Europa y Estados Unidos como ave de investigación y decorativa, alcanzando después importancia en la industria avícola. Esta ave es destinada a la producción de huevos por su alta productividad y multiplicación. Se explota actualmente en Francia, Alemania, Inglaterra, Italia, Estados Unidos, Venezuela y Colombia. Dentro de las principales características zootécnicas figuran: la hembra adulta pesa de 100 a 120 g y el macho de 90 a 110 g; consumen de 17 a 20 g de alimento diario con 22% a 24% de proteína.

Por otro lado, el macho presenta la garganta de color canela intenso o marcada con algo de negro en la barbilla. El color canela oscuro llega hasta las mejillas y el abdomen; la hembra es de color crema claro durante toda su vida. Los machos jóvenes son muy similares a la hembra.

La *Coturnix coturnix japonica*, es la más utilizada para la producción de huevos, posee altos índices de productividad con el 80%-95% de postura, produciendo una media de 300 huevos en un ciclo productivo de 12 meses, y una excelente fertilidad y precocidad sexual: hembras a los 42 días y machos a los 55-60 días.



Figura 1. *Coturnix Coturnix* Japónica

Fuente: <https://www.istockphoto.com/es/fotos/codorniz-japonesa>

***Coturnix coturnix faraona***: Es un ave de doble propósito, se utiliza para la producción de carne y huevo, esta línea es una variación genética de la codorniz japónica y se cría principalmente en los países mediterráneos europeos y norte africano, donde se destaca por el sabor exquisito de su carne (Flores, 2019).

***Coturnix coreana***: Es un tipo de codorniz más pequeña y no se utiliza comercialmente, su peso aproximado es de 95 g, por ser un ave más pequeña su producción de carne y huevo presentan niveles muy bajos por lo que no es una opción para el desarrollo económico de una explotación coturnícola (Gonzalez, 2018).

**Codorniz Bobwhite (*Colinus virginianus*):** Es una línea utilizada principalmente para su carne, su peso al matadero es de 180a 240g, se denomina codorniz bobwhite porque cuando esta adulta emite un silbido en que notoriamente dice su nombre, los machos se diferencian por su color blanco con negro, mientras que las hembras son de color crema con negro (Maesta, 2013).

## **2.2 Sistemas de producción y alternativas de alimentación en codornices**

Según Pushug (2017), la cría de codornices en el Ecuador tiene muy poco tiempo, con aproximadamente 500,000 aves en producción, ha tenido un gran crecimiento como una actividad muy beneficiosa para los avicultores que se dedican a este negocio, que actualmente se puede realizar sin ningún problema ya que las aves no requieren grandes espacios, son resistentes a enfermedades, su adaptación a todo clima y su alta producción de huevos hace que sean más rentable

Por otra parte, Mendieta (2015) postula que la producción de codornices está definitivamente incorporada en la industria avícola, en la actualidad el sector se considera una actividad profesional, es una industria en constante evolución con un alto consumo de huevos, carnes y derivados de la codorniz haciendo que el avicultor se preocupe por mejorar e innovar nuevas formas en la producción de estas aves.

Es por ello que hoy en día existe un aumento significativo en el número de granjas automatizadas, considerando que la cría de la codorniz se ha convertido en una buena actividad económica, debido a que estas aves necesitan de un espacio pequeño, se adaptan fácilmente a diferentes regiones, su bajo consumo de alimento y a su alta producción de huevos (Rojas, 2011).

### **2.2.1 Alternativas de alimentación en codornices**

Los programas de alimentación en codornices deben estar enfocados en cubrir los requerimientos nutricionales del ave, un pienso compuesto por diferentes sustratos enriquecería su alimentación cubriendo los requerimientos nutricionales del ave (Gavidia, 2021). Un dato importante es que en la alimentación de codornices se debe tener en cuenta la raza del ave, manejo y el tipo de explotación.



De acuerdo a lo establecido por Lázaro et al. (2005) En lo que concierne a codornices para el aprovechamiento de su carne, se utilizan dos porciones de alimento en su etapa de vida que va: desde el inicio que son las primeras dos o tres semanas desde el nacimiento y el engorde o acabado a partir de la 5 a 7 semanas de edad, por otra parte, las codornices, por ser animales muy precoces y que poseen un alto rendimiento, necesitan un alimento que sea rico en proteínas (más de 22%).

Entre unas de los suplementos más destacado para el desarrollo de esta especie esta: La harina de cabezas de camarón en buen estado es una buena fuente de proteínas, lípidos, grasa, fibra, calcio y fosforo, aportándole a la dieta de las codornices todos los nutrientes necesarios para un óptimo desarrollo en la etapa de crecimiento y ceba. Por otra parte, es importante considerar que la harina tiene potencial de aprovechamiento en la alimentación animal, se puede utilizar como sustituto parcial o total en raciones balanceadas para aves (Amaguaya, 2017).

**Tabla 1.** Valor nutricional de la harina de cabeza de Camarón

Componente	Valor
Ceniza (%)	7,20
Extracto etéreo (%)	22,60
Proteína Cruda (%)	53,50
Energía Bruta (Kcal/Kg)	3500
Zn (mg/100g)	11,93
Na (mg/100g)	104,59
Ca (mg/100g)	362,59
K (mg/100g)	414,02
Astasantina (mg)/100g)	0,73

**Fuente:**(Amaguaya,2017)

El Trabajo experimental realizado por Parra (2020) sobre aplicación de un sistema mixto de alimentación con forraje hidropónico en levante y arranque de postura en codornices hembras (*coturnix coturnix*), las variables estudiadas fueron, peso semanal, consumo de alimento, conversión alimenticia, consumo de agua y porcentaje de postura. El tratamiento que mayor peso gano fue concentrado más forraje hidropónico de maíz, con 195,2 gr y Conversión alimenticia de 3,94 g/g

La semilla de chía (*Salvia hispánica L*), contiene un alto contenido de nutrientes, como proteínas 23, 60%, carbohidratos 18,6%, lípidos 29.8% (Bushway et al., 1981).

Alvarado (2011), encontró que el contenido de ácidos grasos en el aceite de chía es: 7,63% de palmítico, 3,77% de esteárico, 8,12% de oleico, 20,68% de linoleico y 59,8% de alfa linolénico. La semilla de chía es una excelente fuente de calcio, fósforo, magnesio, hierro, potasio, zinc y cobre (Ayerza y Coates, 2005).

## **2.3 Sistema reproductor de las aves**

Las aves son animales vertebrados complejos y como tales se reproducen sexualmente. Lo hacen a través de huevos, es decir, son ovíparas y además destacan por tener comportamiento y rituales alrededor de la reproducción bastante más complejos que los de otros vertebrados. Las aves cuentan con sexos separados y la fecundación tiene lugar a través del contacto entre las cloacas del macho y la hembra (Gil, 2016).

Por otra parte, es importante considerar que la anatomía y fisiología reproductiva de las aves es compleja y distinta en comparación a otros vertebrados y principalmente en mamíferos para la sincronización de la copulación con la ovulación, las aves dependen de almacenamiento espermático en el oviducto.

### **2.3. 1 Aparato Reproductor del Macho**

Para peralta (2016) En las aves, “el aparato reproductor del macho está integrado por tres componentes morfofuncionales: los testículos, los conductos deferentes y el órgano copulador” (p.12).

**Testículo:** Son órganos pares, de forma arriñonada, internos, situados entre la base de los pulmones y el segmento intermediario de los riñones.

Aunque está próximo a los sacos aéreos, su temperatura es la misma que la temperatura es la misma que la temperatura corporal del animal (41- 43 C). En consecuencia, la espermatogénesis tiene lugar a esa temperatura y no a una inferior, como ocurre en algunos mamíferos. (Peralta y Miazzo, 2002). Los tubos seminíferos se terminan en la proximidad inmediata del cordón testicular, donde se conectan con los túbulos de la rete testis, que se comunican a su vez con los conductos eferente.

**Conducto Deferente:** Donde se realiza la maduración de los espermatozoides. Este desemboca, a través de la vesícula espermática, en el urodeo. Cada una de las dos vesícula espermática concluye en una papila eyaculadora con estructura de Pene (Peralta,2016).

**Organo Copulador:** Esta denominación abarca el conjunto de los repliegues linfáticos de la cloaca, el falo y los cuerpos vasculares para cloacales. Estos últimos son cuerpos ovoides, incrustados a la pared de la cloaca, que se llenan de linfa en el momento de la erección. Dicha linfa transparente, que puede mezclarse con el semen. En el momento de la erección, los repliegues redondeados de la cloaca y constituyen un pequeño canal por donde se expulsa el eyaculado (Peralta y Miazzo, 2002).

### **2.3.2 Factores que afectan la fertilidad del macho reproductor en las aves**

Según Juárez, (2010) señala que entre los muchos factores que determinan la fertilidad esta la nutrición, el estado de la salud, la luz, la estacionalidad y la edad de los machos y las hembras. Entre los factores más importantes que afectan la fertilidad están: sobrepoblación o exceso de machos en la parvada, machos muy viejos, falta de agua en los bebederos y desarrollo inadecuado de los testículos.

La fertilidad depende de las propiedades del semen (calidad y cantidad), libido, frecuencia y efectividad de las cópulas y características físicas que garanticen la transmisión de la genética, sobre la fecundidad de un lote, tanto machos como hembras tienen responsabilidad, pero la incidencia por parte del macho es mayor, lo cual se hace evidente cuando en lotes viejos se consigue mantener o mejorar la fertilidad por medio de la IA o la introducción de machos reproductores jóvenes (Martínez, 2016).

## **2.4 Características reproductivas de la codorniz japonesa**

El inicio de la etapa reproductiva está relacionado por los cambios fisiológicos y algunos factores del ambiente. El sexaje es la diferenciación sexual basada en las características morfológicas del animal. Las codornices presentan un fenotipo para cada sexo; se pueden sexar a los 21 días de nacidas con 99% de seguridad, pero también se puede realizar el sexaje a los 17 días, aunque con un margen de error de 15% (Olivero. 2014).

Aparato reproductor de la codorniz hembra, como las demás aves domésticas presentan el desarrollo del ovario y oviducto izquierdo, quedando los del derecho como

estructura rudimentarias y no funcionales, el ovario se ubica en la parte superior de la cavidad abdominal, hacia el frente y por debajo de los riñones (Figuroa, 2002).

**Diferencias fenotípicas.** El macho posee una garganta de color canela intenso, un poco de negro en la barbilla; el color canela oscuro es observable desde las mejillas hasta el abdomen; sin embargo, la hembra es de color crema claro durante toda su vida (Valle et al., 2015). A continuación, se puede observar en la figura dos las diferencias fenotípicas del color que presenta la codorniz hembra y macho.

CARACTERÍSTICAS	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



**Figura 2.** Diferencias fenotípicas, hembras y machos de codorniz

**Fuente:** <https://infocurso.weebly.com/semana-3.html>

El macho adulto pesa alrededor de 100 a 140 gramos y las hembras son ligeramente más pesadas entre 120 a 160 gramos.

Los machos presentan una glándula cloacal, que es una estructura bulbosa localizada en el borde superior de la abertura anal se caracteriza por poseer un sistema reproductor simple, sin glándulas accesorias, estas aves poseen una papila copulatoria y sus espermatozoides deben pasar por el epidídimo y conducto deferente, para luego ser depositados en la cloaca (Fernanda, 2017).

En el macho la rabadilla está muy desarrollada y es móvil, debajo se encuentran las glándulas paragenitales, muy abultadas en el periodo sexual activo. El ano es prominente, deformado por la posición de las glándulas sexuales, al comprimir la base de éstas se provoca la expulsión de semen, de aspecto blanco y espumoso.



Foto 3. Glándula masculina ubicada en la parte anal, donde se acumula el semen

Aparato reproductor de la codorniz hembra, como las demás aves domésticas presentan el desarrollo del ovario y oviducto izquierdo, quedando los del derecho como estructura rudimentarias y no funcionales, el ovario se ubica en la parte superior de la cavidad abdominal, hacia el frente y por debajo de los riñones.

### **Deluctores para semen**

Según Tene (2014) menciona al lactato de ringer con una proporción de dilución de 1:2. La importancia de los diluyentes radica en su capacidad para preservar las características fecundantes de cada uno de los espermatozoides recolectados a su vez que les aporta nutrientes y los prepara para su posterior congelación.

Por otra parte, Según Santiago y Argüelles, (2010) menciona que “en aves el dilutor predilecto es la solución de NaCl al 1% con una proporción de 1 en 4 con respecto al semen y dilutor, este puede ser usado hasta después de 24 horas de obtenido y permanecerá con un excelente índice de fertilidad” (p.36).

### **2.4 Evaluación de la calidad del semen**

Según: Maas Jan Heineman. (2004), indica: El objetivo del análisis de semen es evaluar los parámetros descriptivos de eyaculados. En el análisis básico se evalúan: aspecto visual, olor, pH, licuefacción, viscosidad, volumen, concentración espermática, número total de espermatozoides, movilidad y vitalidad espermática. Además, también se realiza el recuento diferencial según la morfología espermática y la estimación de la

aglutinación/agregación. En la apariencia visual de la muestra se evalúa el color, presencia de partículas de gel o filamentos mucosos.

En las aves el semen está compuesto de plasma seminal y espermatozoides, los mismos son secretados por el epidídimo y los conductos deferentes. Los espermatozoides son producidos en los testículos. En las aves, el fluido seminal es producido por los testículos. Todas estas secreciones producidas por los testículos son controladas por hormonas endocrinas que son conducidas por vía sanguínea. La hipófisis anterior regula esta producción testicular vía FSH y LH, las cuales van a producir secundariamente testosterona, hormona que regula el crecimiento gonadal y la producción espermática (Getachew, 2016).

Un semen de calidad buena debe tener un aspecto espeso y de color blanco aperlado, cualquier otro color es signo de contaminación, como lo es el color amarillo con verde, el cual indica contaminación por heces y orina o cualquier color rojizo, lo cual significa que se contaminó con sangre.

El semen de las aves puede variar desde un fluido opaco y denso hasta un fluido acuoso y transparente. (Borziak et al., 2013).

El espermatozoide aviar es diferente entre las especies animales, son de tipo saurópido, al igual que los espermatozoides presentes en reptiles, siendo de una forma denominada filiforme y de presentar una superficie plana y elongada. De igual manera presenta una relación superficie-volumen muy pequeña, cabeza y núcleo cilíndrico, el cual junto con el cuello presenta una cantidad variable de mitocondrias con una presencia media de 30 en gallos y más de 180 en la codorniz (Blesbois, 2011).

El núcleo del espermatozoide está cubierto por un acrosoma cilíndrico, mismo que si se tiene defectos o daños, provocaría infertilidad, debido a que pierde la capacidad de penetrar la zona pelúcida (Getachew, 2016). La pieza media puede variar en su longitud, siendo de tamaño corto en la mayoría de las aves con excepción en las palomas (*Columba Livia*) y las tórtolas (*Streptopela risoria*).

Por lo regular en aves se observa que los machos depositan muchos más espermatozoides de los que en realidad se necesitan para fertilizar un huevo, incrementando

con esto la posibilidad de éxito en la competición espermática (Birkhead,2015). Por lo tanto, es muy importante determinar la concentración espermática que se pueda llegar a obtener del eyaculado de un ave, ya que puede ayudar en dos situaciones específicas, como lo es la facilidad que otorga el conocer la concentración para poder calcular las concentraciones necesarias para preparar las dosis inseminadoras, así como para poder determinar la calidad reproductiva del macho (Mohan et al., 2018).

**Motilidad Espermática** Es el parámetro más comúnmente utilizado para determinar la calidad del esperma, ya que es el factor decisivo para que el espermatozoide llegue a fecundar al ovocito. La motilidad de espermatozoides se activa por diversos factores físicos, químicos y fisiológicos que dependen de la especie y del medio donde habita (Valdebenito et al., 2009). Entre los factores que desencadenan la motilidad se encuentran los cambios en la presión osmótica, variaciones en el pH (Hoang et al., 2010).

Para la evaluación de la viabilidad espermática existen varios métodos de evaluación de la calidad espermática y de la capacidad fertilizante de los espermatozoides. La eosina nigrosina es una tinción utilizada en los laboratorios, permite realizar análisis a las estructuras espermáticas. Cuando estas tinciones son observadas al microscopio de luz, es posible observar el porcentaje de espermatozoides viables, vivos, formados correctamente, no viables e incluso parcialmente dañados (Chalah et al.,1999; Lukaszewicz et al., 2008).

Estas mismas tinciones no son capaces de penetrar la membrana plasmática de espermatozoides vivos, pero sí son capaces de penetrar la membrana plasmática de células muertas, evaluando al mismo tiempo la viabilidad espermática, así como la integridad estructural de la membrana. Los espermatozoides vivos permanecerán sin colorante dentro de ellos dando una coloración blanca sobre el fondo azul que proporciona la nigrosina y en el caso de los espermatozoides muertos van a absorber la eosina y se tornan de una coloración rosa (Gliozzi et al., 2003; Tarif et al., 2013).

Según el manual de la OMS, si la proporción de espermatozoides móviles es <50%, debe determinarse la proporción de espermatozoides vivos. La razón para evaluar la proporción de espermatozoides vivos es diferenciar entre los espermatozoides muertos y los espermatozoides vivos pero inmóviles. Esta diferencia sólo tiene interés clínico cuando hay muy pocos o ningún espermatozoide móvil. Por tanto, un límite de decisión de <40% de

espermatozoides móviles no conducirá a ningún diagnóstico erróneo, pero disminuirá la carga de trabajo al reducir el número de evaluaciones de vitalidad en muestras con espermatozoides vivos (Maas Jan Heineman, 2004).

### **Métodos de recolección del semen**

Obtención del semen mediante masaje, este método requiere realizar masaje en la región dorso abdominal al macho, el ave levanta la cola y muestra la cloaca muy manifiesta con el pene en semieversión, se oprime la región lateral de la cloaca, lugar donde se encuentran las vesículas espermáticas consiguiendo la expulsión del semen. El ayudante recoge el semen, evitando que se contamine paralelamente con orina, heces, ya que estos fluidos tienen efectos desfavorables sobre la calidad espermática y poder fecundante del semen obtenido (Muñoz 2011, p. 3).

Obtención del semen mediante una hembra estimuladora, es el más utilizado en los patos, alojando los machos en jaulas individuales, se les presenta una hembra para estimularlos y si la hembra esta receptiva y el macho sexualmente activo, el cortejo se produce rápidamente. Es entonces cuando se va a producir la cópula cuando el operario debe hacer salir el pene haciendo una ligera presión encima de la cloaca con la posterior erección de este y su consecuente salida de semen (Muñoz 2011, p. 4).

Según Santiago (2010) indica, que antes de la recolección del semen se debe considerar:

- Recorte de plumaje alrededor de la cloaca.
- Deben ser entrenados.
- Antes de la recolección, se debe suspender el alimento de 6 a 8 hora
- Masajeados de 7-10 días para facilitar la eyaculación.
- Alimentar después de la colección de semen para reducir la contaminación fecal.
- Control del peso corporal.

### **Dilución del semen para análisis de la calidad**

Los diluyentes deben ser capaces de preservar la capacidad fecundante de los espermatozoides, tamponar la acidificación del medio como consecuencia del metabolismo de los espermatozoides, aportar nutrientes de tipo energético en determinadas ocasiones y de preparar a los espermatozoides para la congelación. En el caso de que el semen diluido



sea utilizado sin haberse congelado, los diluyentes utilizados pueden ser soluciones tampón que favorezcan la capacidad fecundante de los espermatozoides. (Muñoz 2011, p. 6)

Por otra parte, Jácome (2005) indica, que para poder observar las características de las células espermáticas en el microscopio, el semen debe diluirse en lactato de ringer, con diluciones 1:2, a una temperatura de 40 °C. Diluyentes más utilizados comúnmente en aves es una solución de 1% NaCl. La mayoría son mezclas de amortiguadores de diferentes sales, la razón de la dilución comúnmente utilizada es de 1:4 (semen: diluyente) y por lo general se debe inseminar de 30 a 45 min luego de colectar el semen. Estos diluyentes permiten almacenar semen hasta por 24 h sin ningún efecto en la fertilidad (Santiago, 2010, p. 7).

Es así como Zambrano (2020) indica que, para determinar el volumen del eyaculado, se utiliza: Eppendorf a 1ml, Concentración espermática (spz/ml). Para ello fue útil aplicar el método de conteo en la cámara de Neubauer, donde se procedió a realizar la dilución 1:100 del semen con agua fisiológica, quiere decir que por 2ml de agua fisiológica al 1%, se agregó 5µl de semen.

Con la ayuda de la micropipeta se mezcló homogéneamente, luego de eso Se desempolvó bien la cámara de Neubauer y se procedió agregar 10µl de la muestra en los dos bordes de cada cuadrante posteriormente se colocó el cubreobjetos, verificar que la cámara no presente burbujas de aire, de ser el caso debe preparar nueva muestra.

La muestra fue observada al microscopio con el lente de 100X para facilitar el enfoque y observar la cuadrícula, una vez identificado se puede realizar el conteo respectivo o a la vez se puede utilizar el lente 400X, para una mejor apreciación, se procede a contar los 5 cuadrados de cada uno de los cuadrantes, preferiblemente que sean los cuadrados externos y el centra Concentración de spz =  $X*5*10*1000*FD$  X= promedio de espermatozoides de las dos micro cámaras 5= para llevar los 25 cuadros de la cámara 10= para convertir a ul 1000= para convertir a ml FD= factor de dilución 2.8.1.3. Medición de Ph Medida con tiras de papel tornasol. Después de la colecta del semen, se procedió a valorar el pH del semen en el tubo de recolección con la ayuda de una pinza, previamente limpia, desinfectada y seca.

Para su color, se lo determino mediante la observación. 2.8.1.5. Células vivas (%) Para observar espermatozoides vivos se colocó una gota de semen en un porta objetos y

debidamente tinturado con eosina – nigrosina se procedió a realizar un frotis en otra porta objetos y se observó al microscopio a un aumento de 400x y por determinación subjetiva se calculó mediante la siguiente relación: Ecuación 2-2.fórmula para determinar las células vivas Células vivas (%) = **Número de espermatozoides muertos** **Número de espermatozoides vivos** x 100

### **Concentración espermática**

. Aspecto y Olor: La coloración del semen puede estimar una mayor concentración de esperma, así como algunas patologías (Ávalos, et al, 2018).

La consistencia puede variar desde acuosa hasta calostrada, esta va muy de la mano con el color. El olor debe ser sui generis, si se presentara dulzón o fétido se debe de investigar un poco más (Sequeira, 2015). Anormalidades: Estas se clasifican en las primarias cuando reflejan anomalías producidas en el testículo, y secundarias cuando toman lugar durante el tránsito a través del sistema ductal o cuando se producen como consecuencia de errores de manejo del semen a partir del momento de la obtención del mismo; dependiendo de la anomalía es la gravedad, también se debe de tener en cuenta el porcentaje de anomalías, si pasan a más del 30 % no es recomendable la utilización de ese semen (Ávalos, et al, 2018)

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación y descripción del sitio experimental**

El trabajo experimental se desarrolló en los predios de la Unidad productiva Pecuaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo. Ubicada en el km 6 ½, de las vías Babahoyo Montalvo. La investigación tuvo una duración de 60 días, entre los meses de julio y agosto. Localización geográfica: 01° 47" 49" de latitud Sur y 79° 32" de longitud Oeste con una precipitación anual de 2 791,04 mm/año, temperatura promedio de 25° C y humedad relativa de 76 % a una altura de 7,5 m.s.n.m. (Estación Meteorológica de la FACIAG- UTB)

#### **3.2 Materiales, equipos e insumos**

##### **a. Materiales de campo**

- Jaulas metálicas individuales
- 24 Codornices machos
- Alimento balanceado
- Cultivos hidropónicos de maíz, arroz y frejol
- Comederos
- Bebederos
- Pesas electrónicas
- Hojas de registros

##### **b. Materiales para colecta**

- Guantes quirúrgicos
- Tijeras
- Alcohol
- Ependort de 1,5 ml
- Termómetro
- Cooler: caja para transportar el semen
- Mandil

### c. Materiales y equipos de laboratorio (Calidad del semen)

- Placas porta objeto
- Papel absorbente
- Indicadores de pH (tiras de pH)
- Balanza analítica
- Lactato de Ringer
- Pipeta de Thomas desechable
- Jeringas de insulina

### 3.3 Métodos

Inductivo, deductivo, experimental y de análisis

### 3.4 Factores estudiados

**Independiente:** sistemas de alimentación

**Dependiente:** parámetros productivos FVH y calidad seminal

### 3.5 Tratamientos y diseño experimental

En la presente investigación se evaluó el efecto de la utilización de forraje verde hidropónico (FVH), sobre los parámetros productivos: consumo de alimento, peso corporal, conversión alimenticia y calidad seminal. Los Tratamientos fueron: testigo (T0) administración de alimento balanceado; tratamiento uno (T1) alimento balanceado más adición de FVH de maíz; tratamiento dos (T2) alimento balanceado más adición de FVH de arroz; tratamiento tres (T3) alimento balanceado más adición de FVH de Frejol

**Tabla 2. Esquema de los tratamientos**

Tratamientos	Código	Repeticiones	TUE	Animal/Trat
Balanceado comercial	T0BC	6	1	6
BC + FVH maíz	T1BC+FVIM	6	1	6
BC + FVH arroz	T2 BC+FVHA	6	1	6
BC + FVH frejol	T3 BC+FVHF	6	1	6
Total, animales				24

FVH= Forraje verde hidropónico. BC = Balanceado comercial. TUE= total unidades experimentales.

Las unidades experimentales para los parámetros productivos fueron distribuidas bajo un diseño completamente al azar y para su análisis se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

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

Dónde:  $Y_{ijk}$ : Valor de la variable en determinación.

$\mu$ : Media general.

$T_i$ : Efecto del FVH.

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

**Tabla 3.** Análisis de la varianza ANDEVA

Fuente de variación	Grados de libertad	
Tratamiento	t-1	3
Error Experimental	t(r-1)	20
Total,	t.r-1	23

Para la determinación de la calidad seminal: Volumen, Ph, Color y apariencia, se utilizó estadística descriptiva.

### 3.6 Manejo del ensayo

Durante el ensayo se realizarán las siguientes actividades:

- Cultivos hidropónicos de maíz, arroz y frejol
- Preparación de galpón y jaulas
- Sorteó de los tratamientos y repeticiones
- Toma de peso cada 7 días
- Alimentación de las codornices con balanceado comercial y cultivos hidropónicos a voluntad
- Para el análisis macroscópico del semen de codorniz, se realizó al final del ensayo a los animales con mayor peso de cada uno de los tratamientos. Volumen, pH, color.
- Análisis de las muestras de semen en laboratorio de la FACIAG
- Para la el análisis e Interpretación de los resultados, se utilizó programas Excel y InfeStat estudiantil.

- **Consumo de alimento (g).**
- Se registró el consumo cada siete días del alimento suministrado en gramos y el rechazo, de esta manera se determinará con la siguiente formula:

- ***Consumo de alimento (g) = Ración acumulada – Residuo acumulado***

- **Ganancia de peso (g).**

La ganancia de peso se calculó cada siete días utilizando la siguiente formula:

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

- **Conversión alimenticia.**

La conversión alimenticia se calculó en base a la siguiente formula.

***Conversión alimenticia = Alimento Consumido*** dividido para la ganancia de peso

- **Manejo del semen y valoración seminal**

La recolección del semen se realizó por la mañana, la técnica utilizada fue: masaje en la región dorso-abdominal, se lo sujeta con la mano suavemente sin estresarlo, el ave levanta la cola y muestra la cloaca muy manifiesta con el pene en semieversión, se oprime la región lateral de la cloaca, lugar donde se encuentran las vesículas espermáticas consiguiendo la expulsión del semen. El semen colectado se depositó en micro tubos Eppendorf® de 2ml se llevó inmediatamente al laboratorio de la FACIAG.

El transporte del semen se lo realizo en un cooler térmico a 37°C para mantener la temperatura seminal. una vez en el laboratorio se pesó el semen con una balanza analítica, obteniendo el volumen por diferencia de pesos entre el Eppendorf con semen y Eppendorf sin semen (microgramos). Posteriormente se tomó el Ph, color y consistencia de cada uno del tratamiento.

La medición del pH, se la realizo con tiras de papel tornasol. Después de la colecta del semen, se diluyo con lactato de Ringer (dilución 1; 2 una parte de semen y 2 partes lactato de Ringer), se puso una gota de la mezcla en la tira con la ayuda de una pipeta de Thomas y se dejó por un minuto, paso el tiempo de espera se comparó el color de la tira con el indicador de Ph. El Color del semen se realizó por medio de observación.

### **3.7 Datos evaluados**

- Consumo de alimento, peso corporal y conversión alimenticia
- Evaluación macroscópica del semen: volumen, pH y color

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Consumo de alimento

En la variable consumo de alimento no existió diferencia estadística ( $P > 0,05$ ) entre los tratamientos como se muestra en la Tabla 3, pero numéricamente el T1 obtuvo mayores consumos que los tratamientos en estudio. 56(231g), 64(250,83g), 70 (256,67g), 77 (280,00g) y 84(288,17g).

**Tabla4.** Consumo de alimento (g) en el comportamiento productivo codorniz macho

Tratamientos	Días				
	56	63	70	77	84
T0	219, 73a	239, 17a	252, 00a	269, 50 a	276, 50a
T1	231, 00a	250, 83a	256, 67a	280,00a	288, 17a
T2	220, 50a	241, 50a	256, 67a	276, 50a	280, 00a
T3	224, 00a	242, 67a	253, 17a	276, 50a	281, 17a

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

T0: alimento balanceado (AB). T1: AB+FVH maíz. T2: AB+ FVH arroz. T3: AB+ FVH frijol

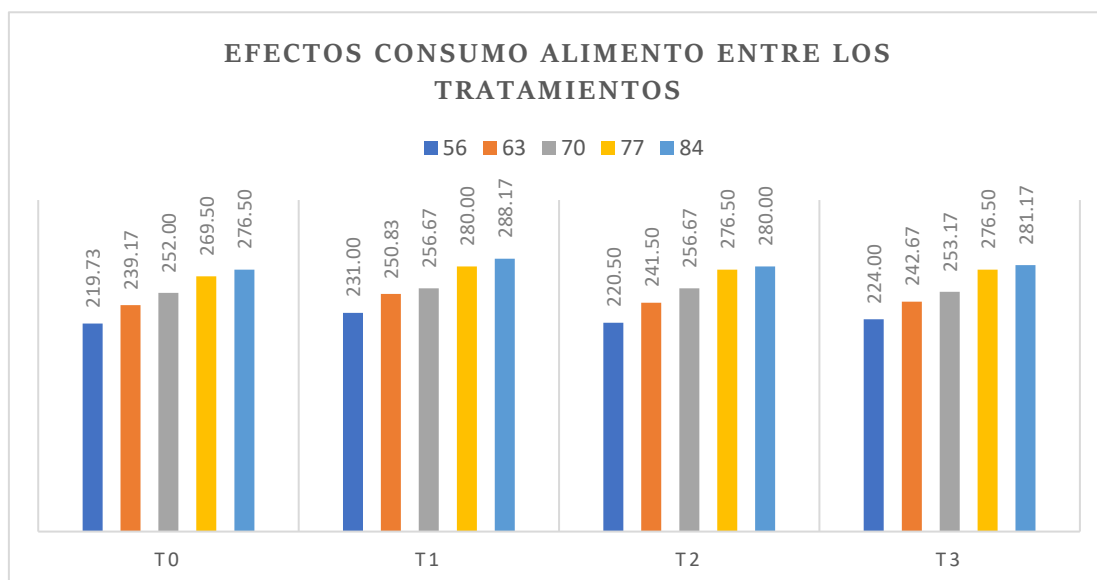


Figura 3. Efecto Consumo de alimento

Elaborado: Zambrano, 2023



## 4.2 Peso corporal

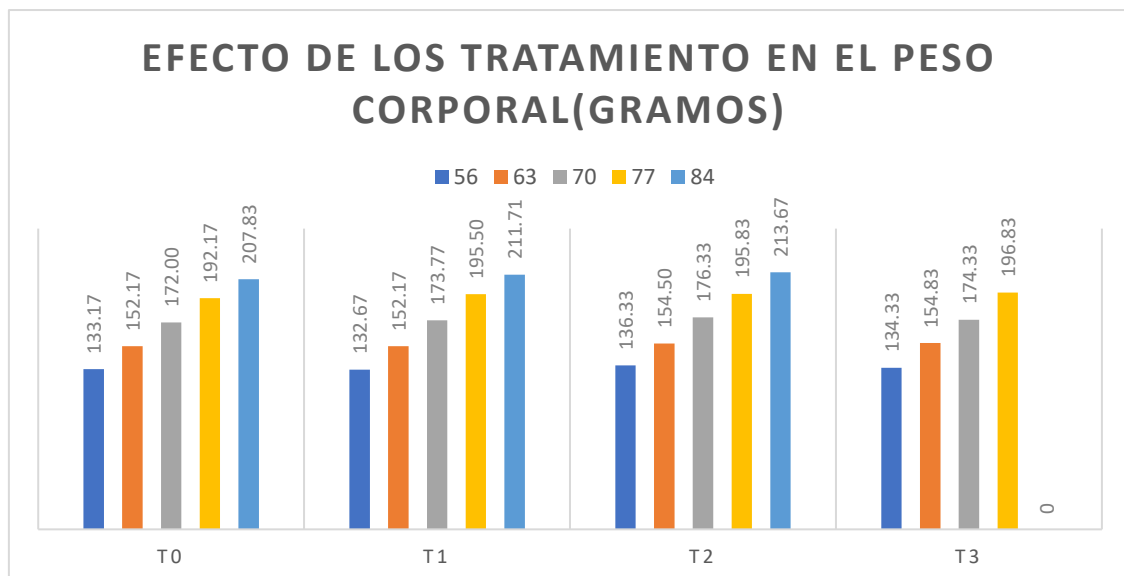
En la tabla 2 se muestran los resultados de los pesos corporal, codornices machos, analizados en días. Según la prueba de Tukey ( $P > 0,05$ ) no se presentaron diferencias entre los tratamientos, pero numéricamente hubo diferencias entre los tratamientos. días 56 (T2: 136,33). 63 (T3; 154,83), 70(T2; 176,33), 77(T3; 195,83) y 84(T3; 216,67).

**Tabla 5.** Efecto de la suplementación de forraje verde hidropónico en el alimento balanceado codornices machos en el peso corporal (gramos).

Tratamientos	Días- edad				
	56	63	70	77	84
T0	133, 17a	152, 1 7a	172,00a	192, 17a	207, 83a
T1	132, 67a	152, 1 7a	173, 77a	195, 5a	211, 71a
T2	136, 33a	154, 50a	176, 33a	195, 83a	213, 67a
T3	134, 33a	154, 83a	174, 33a	196, 83a	216, 40a

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

T0: alimento balanceado (AB). T1: AB+FVH maíz. T2: AB+ FVH arroz. T3: AB+ FVH frijol



**Figura 4.** Efectos de los tratamientos en el peso corporal  
Elaborado: Zambrano, 2023

### 4.3 Ganancia de peso

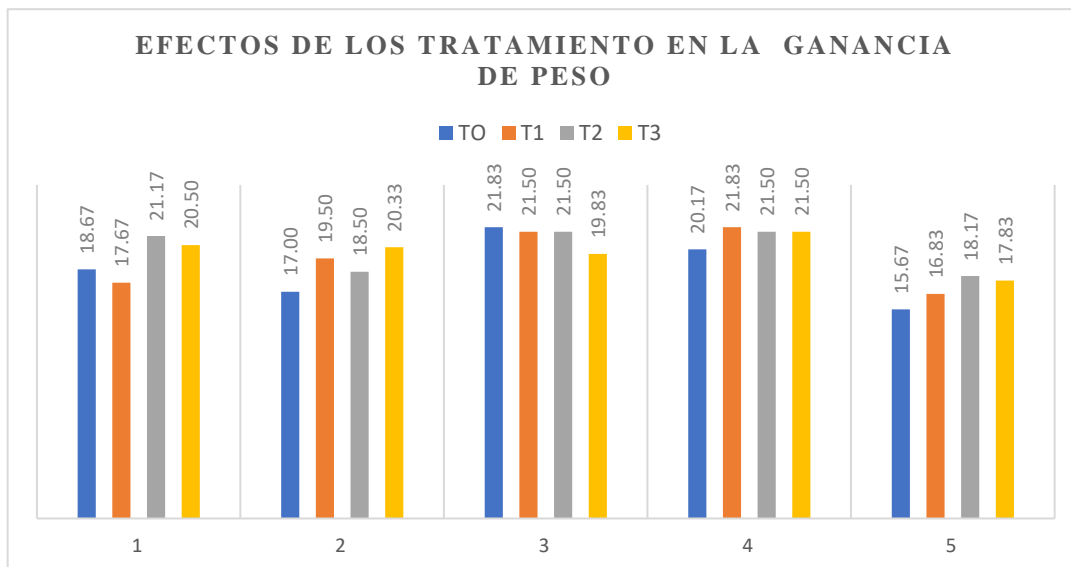
la variable ganancia de peso en la etapa de crecimiento se determinó que no existe diferencia significativa según el análisis estadístico realizado en los tratamientos como se muestra en la Tabla 3. El mayor incremento de peso se presentó en el T2 (2,17g) a los 56 días, T3 (20,33g) 63 días, T1 Y T2 (21,50g) presentaron ganancias de pesos similares, T2 (21,50G) 77 día y T2 (18,17g) a los 84 días.

**Tabla 6.** Efecto de la suplementación de forraje verde hidropónico en el alimento balanceado codornices machos en la ganancia de peso (gramos).

TRATAMIENTOS	Dia-edad				
	56	63	70	77	84
TO	18, 67a	17,00a	21, 83a	20, 17a	15, 67a
T1	17, 67a	19, 50a	21, 50a	21, 83a	16, 83a
T2	21,1 7a	18, 50a	21, 50a	21, 50a	18, 17a
T3	20,5 0a	20, 33a	19, 83a	21, 50a	17, 83a

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

TO: alimento balanceado (AB). T1: AB+FVH maíz. T2: AB+ FVH arroz. T3: AB+ FVH frijol



**Figura 5.** Efectos de los tratamientos en la ganancia de peso  
Elaborado: Zambrano, 2023

#### 4.4 Conversión alimenticia

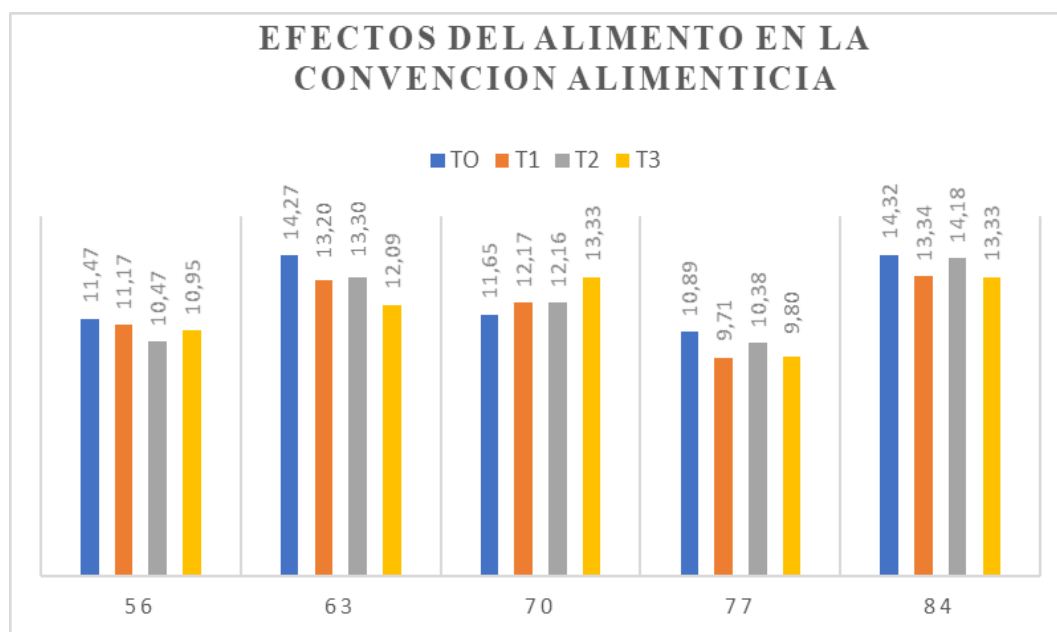
La conversión alimenticia se muestra en la Tabla 4, no existen diferencias entre los tratamientos, según la prueba de Tukey ( $P > 0,05$ ). Mejor conversión alimenticia la obtuvo el T2 a los 56 días (10,47g/g), T3 días 63(12,09 g/g), T2 días 70 (12,16g/g), T3 días 77 (9,80 g/g) y el T3 día 84(13,83, g/g).

**Tabla 6.** Efecto de la suplementación de forraje verde hidropónico en el alimento balanceado codornices machos en la conversión alimenticia (g/g).

Tratamientos	Días-edad				
	56	63	70	77	84
TO	11,47a	14,21a	16,65a	10,89a	14,32a
T1	11,17a	13,20a	12,71a	9,71a	13,34a
T2	10,47a	13,30a	12,16a	10,38a	14,18 a
T3	10,95 a	12,09a	13,33a	9,80a	13,33a

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

TO: alimento balanceado (AB). T1: AB+FVH maíz. T2: AB+ FVH arroz. T3: AB+ FVH frijol



**Figura 7.** Efectos de los tratamientos en la ganancia conversión alimenticia  
Elaborado: Zambrano, 2023

#### 4.5 Evaluación macroscópica de la calidad seminal codorniz Japónica

La evaluación de las muestras seminales frescas con respecto al eyaculado se reporta en la tabla 5. El volumen fue mayor para el T3 (0,49 ml) y menor en los T1(0,47), T2(0,37), T0(0,37). El Promedios Ph presento promedio de 7, 5 a 8. Con respecto al color y aspecto fue similar entre los tratamientos en estudio.

Tabla 8. Características macroscópicas del semen fresco de codorniz Japónica a los 84 días de edad.

	Volumen (ml)	Color	Aspecto	pH
T0	0, 37a	Blanco	Espumoso	7,5
T1	0, 47a	Blanco	Espumoso	8,0
T2	0, 37a	Blanco	Espumoso	7,5
T3	0, 49a	Blanco	Espumoso	8,0

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

T0: alimento balanceado (AB). T1: AB+FVH maíz. T2: AB+ FVH arroz. T3: AB+ FVH frijol

## VI. CONCLUSIONES

En la variable consumo de alimento, peso corporal, ganancia de peso y conversión alimenticia, no existió diferencia estadística ( $P>0,05$ ) entre los tratamientos. En el día 84(288,17g) el tratamiento compuesto por balanceado comercial más 10 gramos forraje verde hidropónico de maíz alcanzo mayor consumo de alimento. Mejor peso el T3 (216,67). La conversión alimenticia a los 84 días fue de 16, 83<sup>a</sup> para el T0.

La evaluación seminal frescas del eyaculado, el volumen fue mayor para el T3 (0,49 ml). El pH presento promedio de 7, 5 a 8. El color y aspecto fue similar entre los tratamientos en estudio.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Alimentar las codornices según etapas fisiológicas y suplementar con forraje verde hidropónico de maíz, arroz y soya para mejorar los parámetros productivos y reducir los costos de alimentación en la dieta

Evaluar diferentes tipos de diluyentes para analizar la calidad seminal en codornices

Realizar futuras investigaciones sobre calidad seminal microscópica como concentración espermática, motilidad, porcentaje de espermatozoides viables y morfología

.

## VIII. RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

La cotornicultura se desarrolla en todas las regiones del Ecuador, las condiciones del clima permiten mayor rendimiento productivo. El presente trabajo experimental tuvo como objetivo evaluar los parámetros productivos y calidad seminal en codornices japónica (*Coturnix japónica*) suplementados con forraje verde hidropónico de maíz, arroz y frejol. Se utilizaron 24 Codornices machos, los mismos que fueron alimentados con alimento balanceado comercial y forrajes hidropónicos de maíz, arroz y frejol 10 gramos a cada unidad experimental. Se evaluaron consumo de alimento, peso corporal, ganancia de peso, conversión alimenticia y evaluación macroscópica del semen: volumen, pH y color. En la variable consumo de alimento no existió diferencia estadística ( $P > 0,05$ ) entre los tratamientos, pero numéricamente el T1 obtuvo mayores consumos que los tratamientos en estudio. 56(231g), 64(250,83g), 70 (256,67g), 77 (280,00g) y 84(288,17g). los resultados de los pesos corporal, codornices machos, analizados en días. Según la prueba de Tukey ( $P > 0,05$ ) no se presentaron diferencias entre los tratamientos, pero numéricamente hubo diferencias entre los tratamientos. días 56 (T2: 136,33). 63 (T3; 154,83), 70(T2; 176,33), 77(T3; 195,83) y 84(T3; 216,67). En conversión alimenticia no existen diferencias entre los tratamientos, según la prueba de Tukey ( $P > 0,05$ ). Mejor conversión alimenticia la obtuvo el T2 a los 56 días (10, 47g/g), T3 día 63(12,09 g/g), T2 días 70 (12,16g/g), T3 día 77 (8. 80 g/g) y el T3 dia 84(13, 83, 83g/g). La evaluación de las muestras seminales frescas con respecto al eyaculado el volumen fue mayor para el T3 (0,49 ml) y menor en los T1(0,47), T2(0,37), T0(0,37). El Promedios PH presento promedio de 7, 5 a 8. Con respecto al color y aspecto fue similar entre los tratamientos en estudio.

**Palabras claves:** Cotornicultura, forraje verde hidropónico, parámetros productivos y calidad seminal

## ABSTRACT

Parrot farming is developed in all regions of Ecuador; climate conditions allow for greater productive performance. The objective of this experimental work was to evaluate the productive parameters and seminal quality in japonica quail (*Coturnix japonica*) supplemented with hydroponic green forage of corn, rice and beans. 24 male quails were used, which were fed with commercial balanced food and hydroponic forage of corn, rice and beans 10 grams for each experimental unit. Feed consumption, body weight, weight gain, feed conversion and macroscopic evaluation of semen: volume, pH and color were evaluated. In the variable food consumption there was no statistical difference ( $P > 0.05$ ) between the treatments, but numerically T1 obtained higher consumption than the treatments under study. 56(231g), 64(250.83g), 70 (256.67g), 77 (280.00g) and 84(288.17g). the results of body weights, male quail, analyzed in days. According to the Tukey test ( $P > 0.05$ ), there were no differences between the treatments, but numerically there were differences between the treatments. days 56 (T2: 136.33). 63 (T3; 154.83), 70 (T2; 176.33), 77 (T3; 195.83) and 84 (T3; 216.67). In feed conversion there are no differences between treatments, according to the Tukey test ( $P > 0.05$ ). The best feed conversion was obtained on T2 at 56 days (10.47g/g), T3 day 63 (12.09 g/g), T2 day 70 (12.16g/g), T3 day 77 (8.80 g /g) and T3 day 84 (13, 83, 83g/g). The evaluation of fresh seminal samples with respect to ejaculate volume was higher for T3 (0.49 ml) and lower in T1 (0.47), T2 (0.37), T0 (0.37). The Average PH presented an average of 7.5 to 8. Regarding color and appearance, it was similar between the treatments under study.

**Keywords:** Parrot farming, hydroponic green forage, productive parameters and seminal quality.



## IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaguaya. (2017). Harina de cabezas de camarón. comportamiento productivo de codornices Japónicas en ceba con la inclusión de harina de cabeza de camarón (caridea) en el cantón salinas, págs. 13-14. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7568/1/UPSE-TIA-2022-0024.pdf>
- Birkhead, H. y. (2015). COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS DE OBTENCIÓN DE EYACULADO. *COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS DE OBTENCIÓN DE EYACULADO EN Gallus gallus domesticus*”, págs. 33-46. Obtenido de <http://erecursos.uacj.mx/bitstream/handle/20.500.11961/5634/COMPARACI%C3%93N%20DE%20DOS%20T%C3%89CNICAS%20DE%20OBTENCI%C3%93N%20DE%20EYACULADO%20EN%20Gallus%20gallus%20domesticus%E2%80%9D.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Figueroa. (2002). Estudio anátomo-histológico del aparato reproductor de la codorniz hembra, variedad japonesa. *Scielo*, 68-171. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172002000100012](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172002000100012)
- Flores, R. (19 de Julio de 2019). Características. *Evaluación de la calidad del huevo en codornices japoneses (coturnix coturnix japónica a diferentes días de conservación en el CIPCA.*, págs. 4-6. Obtenido de <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/586/1/T.AGROP.B.UEA.1107.pdf>
- Gavidia, M. (2 de Diciembre de 2021). *Actualidad Avipercuaria*. Obtenido de Nutrición y Alimentación de las codornices japonesas: <https://actualidadavipecuaria.com/nutricion-y-alimentacion-de-las-codornices-japonesas-parte-1/>
- Gil, B. (2016). Sistema reproductor de las Aves. *Secreciones de la Unión del Utero Vaginal y su efecto en los parametros de capacitación y descapacitación Espermatica in vitro de Gallus gallus*, págs. 11-12. Obtenido de <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/bitstream/123456789/2089/1/181652.pdf>

- Gonzalez, k. (12 de octubre de 2018). *Zoovet es mi pasión: Todo lo que necesitas saber de la Producción Animal*. Obtenido de Tipos de codornices:  
<https://zoovetesmpasion.com/avicultura/codorniz/razas-de-codornices>
- Grimaldo, D. (2020). Aspectos esenciales de la coturnicultura . *Guía para la producción de codornices y sus derivados*, págs. 7-10. Obtenido de  
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/7f3cd388-29ba-49e3-9941-e7442820f221/content>
- Lázaro, R., Serrano , M., & Capdevila, J. (7 de Noviembre de 2005). Programas de alimentación y presentación del pienso. *nutrición y alimentación de avicultura complementaria: codornices*, págs. 385 -387. Obtenido de [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/producciones\\_avicolas\\_alternativas/51.codornices.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/producciones_avicolas_alternativas/51.codornices.pdf)
- Mesta, R., Fernadez, E., & Sanchez, O. (2011). La conservacion y el manejo de codornices en el norte de Mexico. Pp. 149-191. Obtenido de  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S187074592018000200180&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S187074592018000200180&script=sci_arttext)
- Parra, Y. (2020). Alimentación con forraje hidropónico en levante y arranque de postura en codornices hembras. Aplicación de un sistema mixto de alimentación con forraje hidropónico en levante y arranque de postura en codornices hembras (*Coturnix coturnix*), págs. 33-42.  
doi:<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9139/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Peralta, A. (2016). Aparato reproductor del macho. Secreciones de la Unión del útero vaginal y su efecto en los parametros de capacitación y descapacitación espermatoca in vitro de *Gallus gallus* , págs. 12-13. Obtenido de  
<https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/bitstream/123456789/2089/1/181652.pdf>
- Rando, J., Alcover, J., Pieper, H., & Hernández, C. (2020). *ECURED*. Obtenido de «Unforeseen diversity of quails (*Galliformes: Phasianidae: Coturnix*) in oceanic islands provided by the fossil record of Macaronesia». *Zoological Journal of the Linnean Society*: <https://www.ecured.cu/Codorniz>

- Tene. (2014). Manejo con semen diluido. Evaluación de dosis seminales en la inseminación artificial de aves de riña, pág. 43. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/18666/1/17T01849.pdf>
- Flores J., 2019. Evaluación de la calidad del huevo en codornices japonesas (*Coturnixcoturnix japónica*) a diferentes días de conservación en el CIPCA, Puyo-Ecuador: Universidad estatal amazónica
- Maas Jan Heineman. (2004). Manual de Análisis Básico de Semen. Edición en español noviembre 2004. revistas de la ESHRE (Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular). Barcelona. España. Pg:  
 Disponible:  
[https://www.seqc.es/docs/Comisiones/Andrologia/Manual\\_de\\_analisis\\_basico\\_de\\_semen\\_ESHRE\\_2002.pdf](https://www.seqc.es/docs/Comisiones/Andrologia/Manual_de_analisis_basico_de_semen_ESHRE_2002.pdf)
- Vásquez, R. (2007). La cría de codornices. Bogotá; Colombia. Obtenido de:  
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/7f3cd388-29ba-49e3-9941-e7442820f221/content>
- Maesta. R., 2013. Codorniz Mascarita(*Colinus virginianus ridgwayi*). Programaderecuperacion bi-nacional entre E.U y Mexico, p. 12
- Mendieta E., 2015. Efecto de la adición de microorganismos beneficios(*Rhodopseudomonas spp*, *Lactobacillus spp*, *Sacharomyces spp*), en la ProducciondeHuevos de Codorniz (*Coturnix coturnix japonica*), Loja: Universidad Nacional de Loja.
- Noriega A., 2014. Encuesta y consulta bibliográfica sobre codorniz, Baja California: secretaria de fomento agropecuario.  
<https://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/1925.pdf>
- Pushug, J., 2017. Desarrollo de un prototipo de criadero automatico con ambiente controlado destinado a mejorar los indices de produccion de huevos en la coturnicultura, Quito: Universidad Politecnica Salesiana.
- Rojas M., 2011. Evaluacion de la produccion de huevos de codorniz (*coturnix coturnix*)aplicando diferentes niveles de energia en ambiente atemperado e la ciudad de lapaz, LaPaz-Bolivia: Universidad mayor .

- Martinez, E. (2016). “Caracterización morfológica de la gallina de campo de la región interandina del Ecuador.” 1–56. Retrieved from <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/7167/1/17T1455.pdf>
- Juarez, P. (2010). Manejo de gallo reproductor línea pesada. 6–9. Retrieved from [http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3038/pedro\\_horacio\\_juarez\\_lopez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3038/pedro_horacio_juarez_lopez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Bushway, A. Belyea, P. R. Bushway, R. J. 1981. Chia seed as a source of oil, polysaccharide, and protein. *Journal of Food Science*. 46:1349-1356.
- Ayerza, R. and Coates, W. 2009. Influence of environment on growing period and yield, protein, oil and alfa-linolenic content of three chia (*Salvia hispanica* L) selections. *Industrial Crops and Products*. 30:321-324.
- Borziak K., A. Álvarez-Fernández, T. L. Karr, T. Pizarri, S. Dorus. 2013. The Seminal fluid proteome of the polyandrous Red junglefowl offers insights into the molecular basis of fertility, reproductive ageing and domestication. *Sci. Rep.* 6: 1-15.
- <http://erecursos.uacj.mx/bitstream/handle/20.500.11961/5634/COMPARACION%20DE%20DOS%20T%20CNICAS%20DE%20OBTENCION%20DE%20EYACULADO%20EN%20Gallus%20gallus%20domesticus%2080%209D.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Getachew T. 2016. A review article of artificial insemination in poultry. *World's Vet. J.* 6(1);25-33.
- Blesbois E. 2011. Freezing avian semen. *Avian Biology Reserve*. 4: 52-58.
- Hoang M., H. Kyu, B. Hwa, M. Seon, M. Hyun, J. Uie y Y. Jin. 2010. Effects of varying dilutions, pH, temperature and cations on spermatozoa motility in fish *Larimichthys polyactis*. *J. Environ. Biol.*, 32: 271-276
- Valdebenito I. 2008. Terapias hormonales utilizadas en el control artificial de la madurez sexual en peces de cultivo: una revisión. *Arch. Med. Vet.*, 40: 115-123.
- [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/575/Montes\\_mm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/575/Montes_mm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Ceccon, C., M. Okamoto, P. Varoni, T. Collares, V. Farias, J. Deschamps, R. Berteaux, L. Marins y L. Sampaio. 2008. Cryopreservation of Brazilian flounder (*Paralichthys orbignyanus*) sperm. *Aquaculture*, 275: 361–365.
- Muñoz, Diego. 2011. Inseminación artificial en aves. [En línea] (Las Canarias -España) 2011. [Consulta: 24/10/2019]. pp. 1-3.
- SANTIAGO, Hector. Inseminación Artificial en Aves. Departamento Departamento de Industria Industria Pecuaria Pecuaria Recinto Recinto Universitario Universitario de Mayaguez 1ª .ed. [En línea] (España) 2010. [Consulta : 5/11/2019]
- Jacome, Jadira. Sistema de producción en aves pesadas por Inseminación Artificial. [en línea]. (Tesis), (Doctoral). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia, escuela de Posgrado. Quito-Ecuador.2005. pp.1-18. [Consulta: 24/10/2019].
- <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14229/1/17T01620.pdf>
- Zambrano. (2020). "Valoración de tres dilutores en la criopreservación de semen de gallos de riña". Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador
- Sequeira, L.T (2015). Andrología e Inseminación Artificial. Recuperado de Cenida <https://cenida.una.edu.ni/textos/n110s480.pdf>
- Ávalos. Rodríguez, A; González Santos J.A; Vargas Ibarra, A.K. y Herrera Barragán, J.A. (2018). Recolección y manipulación seminal in vitro. México: Casa abierta al tiempo. <https://iracbiogen.com/wp-content/uploads/2021/06/Evaluacion-de-la-motilidad-del-semen-fresco-utilizando-dos-diluyentes-comerciales-en-diferentes-horas-de-extraccion-Maroto.pdf>
- Martinez, E. (2016). "Caracterización morfológica de la gallina de campo de la región interandina del Ecuador." 1–56. Retrieved from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7167/1/17T1455.pdf>
- Juarez, P. (2010). Manejo de gallo reproductor línea pesada. 6–9. Retrieved from <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3038/pedro-horacio-juarez-lopez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bushway, A. Belyea, P. R. Bushway, R. J. 1981. *Journal of Food Science*. 46:1349-1356.

- Ayerza, R. and Coates, W. 2009. Influence of environment on growing period and yield, protein, oil and alfa-linolenic content of three chia (*Salvia hispanica* L) selections. *Industrial Crops and Products*. 30:321-324.
- Borziak K., A. Álvarez-Fernández, T. L. Karr, T. Pizarri, S. Dorus. 2013. The Seminal fluid proteome of the polyandrous Red junglefowl offers insights into the molecular basis of fertility, reproductive ageing and domestication. *Sci. Rep.* 6: 1-15.  
<http://erecursos.uacj.mx/bitstream/handle/20.500.11961/5634/COMPARACI%C3%93N%20DE%20DOS%20T%C3%89CNICAS%20DE%20OBTENCI%C3%93N%20DE%20EYACULADO%20EN%20Gallus%20gallus%20domesticus%E2%80%9D.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Getachew T. 2016. A review article of artificial insemination in poultry. *World's Vet. J.* 6(1);25-33.
- Blesbois E. 2011. Freezing avian semen. *Avian Biology Reserve*. 4: 52-58.
- Hoang M., H. Kyu, B. Hwa, M. Seon, M. Hyun, J. Uie y Y. Jin. 2010. Effects of varying dilutions, pH, temperature and cations on spermatozoa motility in fish *Larimichthys polyactis*. *J. Environ. Biol.*, 32: 271-276
- Valdebenito I. 2008. Terapias hormonales utilizadas en el control artificial de la madurez sexual en peces de cultivo: una revisión. *Arch. Med. Vet.*, 40: 115-123.  
[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/575/Montes\\_mm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/575/Montes_mm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ceccon, C., M. Okamoto, P. Varoni, T. Collares, V. Farias, J. Deschamps, R. Berteaux, L. Marins y L. Sampaio. 2008. Cryopreservation of Brazilian flounder (*Paralichthys orbignyanus*) sperm. *Aquaculture*, 275: 361–365
- Muñoz, Diego. 2011. Inseminación artificial en aves. [En línea] (Las Canarias -España) 2011. [Consulta: 24/10/2019]. pp. 1-3.
- Santiago, Héctor. Inseminación Artificial en Aves. Departamento de Industria Pecuaria. Universidad de Mayagüez 1ª .ed. [En línea] (España) 2010. [Consulta: 5/11/2019]

<http://www.canariculturalucense.com/cria/138-inseminacion-artifical-en-aves>  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14229/1/17T01620.pdf>

Jacome, Jadira. Sistema de producción en aves pesadas por Inseminación Artificial. [en línea]. (Tesis), (Doctoral). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia, escuela de Posgrado. Quito-Ecuador.2005. pp.1-18. [Consulta: 24/10/2019].

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14229/1/17T01620.pdf>

Zambrano. (2020). "Valoración de tres dilutores en la crio preservación de semen de gallos de riña". escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador

Sequeira, L.T (2015). Andrología e Inseminación Artificial. Recuperado de <https://cenida.una.edu.ni/textos/nl10s480.pdf>

Ávalos Rodríguez, A; González Santos J.A; Vargas Ibarra, A.K. y Herrera Barragán, J.A. (2018). Recolección y manipulación seminal in vitro. México: Casa abierta al tiempo.

<https://iracbiogen.com/wp-content/uploads/2021/06/Evaluacion-de-la-motilidad-del-semen-fresco-utilizando-dos-diluyentes-comerciales-en-diferentes-horas-de-extraccion-Maroto.pdf>

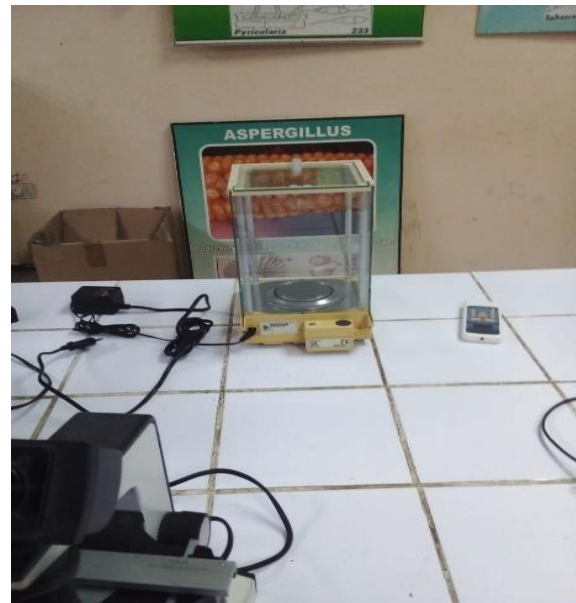
## ANEXOS



**Foto1.** Alimentacion de codornices con forraje verde hidropónico de frejol, arroz y maiz



**Foto 2.** Jaulas de cordonices individual



**Foto 3.** Balanza analítica electrónica





Foto 4. Visita de la comisión de titulación del trabajo experimental y tutor en la FACIAG

Pesos 56 días

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pesos	24	0,09	0,00	3,59

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	47,50	3	15,83	0,68	0,5734
TRATAMIENTOS	47,50	3	15,83	0,68	0,5734
Error	464,33	20	23,22		
Total	511,83	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,78632

Error: 23,2167 gl: 20

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T1	132,67	6	1,97 A
T0	133,17	6	1,97 A
T3	134,17	6	1,97 A
T2	136,33	6	1,97 A

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

Pesos 63 días

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESOS	24	0,18	0,06	2,86

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	85,83	3	28,61	1,50	0,2456
TRATAMIENTOS	85,83	3	28,61	1,50	0,2456
Error	382,00	20	19,10		
Total	467,83	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,06235

Error: 19,1000 gl: 20

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T0	150,17	6	1,78 A
T1	152,17	6	1,78 A
T3	154,50	6	1,78 A
T2	154,83	6	1,78 A

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

Pesos 70 días

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
170	23	0,09	0,00	2,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	45,23	3	15,08	0,60	0,6211
TO	45,23	3	15,08	0,60	0,6211
Error	475,20	19	25,01		
Total	520,43	22			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,31930

Error: 25,0105 gl: 19

TO Medias n E.E.

TO 172,40 5 2,24 A

T1 173,67 6 2,04 A

T3 174,33 6 2,04 A

T2 176,33 6 2,04 A

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

Pesos 77 días

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESOSS11	24	0,09	0,00	3,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	73,83	3	24,61	0,64	0,5996
TRATAMIENTOS	73,83	3	24,61	0,64	0,5996
Error	772,00	20	38,60		
Total	845,83	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,03982

Error: 38,6000 gl: 20

TRATAMIENTOS Medias n E.E.

TO 192,17 6 2,54 A

T1 195,50 6 2,54 A

T3 195,83 6 2,54 A

T2 196,83 6 2,54 A

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

Pesos 84 días

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESOS S12	24	0,18	0,05	3,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	217,16	3	72,39	1,42	0,2676
TRAT	217,16	3	72,39	1,42	0,2676
Error	1022,80	20	51,14		
Total	1239,96	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=11,63836

Error: 51,1398 gl: 20

TRAT	Medias	n	E.E.
TO	207,83	6	2,92 A
T1	211,71	7	2,70 A
T3	213,67	6	2,92 A
T2	216,40	5	3,20 A

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

Consumo de alimento codorniz

Día 56

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONS ALIM 56 DIAS	24	0,27	0,17	3,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	496,13	3	165,38	2,52	0,0875
TRAT	496,13	3	165,38	2,52	0,0875
Error	1314,83	20	65,74		
Total	1810,96	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=13,10246

Error: 65,7417 gl: 20

TRAT	Medias	n	E.E.
TO	219,33	6	3,31 A
T2	220,50	6	3,31 A
T3	224,00	6	3,31 A
T1	231,00	6	3,31 A

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

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONS ALIM 63 DIAS	24	0,25	0,14	3,43

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	463,46	3	154,49	2,21	0,1182
TRAT	463,46	3	154,49	2,21	0,1182
Error	1396,50	20	69,83		
Total	1859,96	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=13,50324

Error: 69,8250 gl: 20

TRAT	Medias	n	E.E.
TO	239,17	6	3,41 A
T2	241,50	6	3,41 A
T3	242,67	6	3,41 A
T1	250,83	6	3,41 A

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

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONS ALIM 70 DIAS	24	0,14	0,01	2,26

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	104,13	3	34,71	1,05	0,3925
TRAT	104,13	3	34,71	1,05	0,3925
Error	661,50	20	33,08		
Total	765,63	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,29356

Error: 33,0750 gl: 20

TRAT	Medias	n	E.E.
TO	252,00	6	2,35 A
T3	253,17	6	2,35 A
T2	256,67	6	2,35 A
T1	256,67	6	2,35 A

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

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONS ALIM 77 DIAS	24	0,21	0,09	2,92

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	349,13	3	116,38	1,79	0,1810
TRAT	349,13	3	116,38	1,79	0,1810
Error	1298,50	20	64,93		
Total	1647,63	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=13,02082

Error: 64,9250 gl: 20

TRAT Medias n E.E.

TO	269,50	6	3,29	A
T3	276,50	6	3,29	A
T2	276,50	6	3,29	A
T1	280,00	6	3,29	A

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

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONS ALIM 84 DIAS	24	0,20	0,08	3,30

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	430,79	3	143,60	1,67	0,2061
TRAT	430,79	3	143,60	1,67	0,2061
Error	1723,17	20	86,16		
Total	2153,96	23			

Test:Bonferroni Alfa=0,05 DMS=15,68658

Error: 86,1583 gl: 20

TRAT Medias n E.E.

TO	276,50	6	3,79	A
T2	280,00	6	3,79	A
T3	281,17	6	3,79	A
T1	288,17	6	3,79	A

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

Ganancia de peso

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GPS DIAS	56	24	0,12	0,00 21,79

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	47,00	3	15,67	0,87	0,4740
TRATAMIENTOS	47,00	3	15,67	0,87	0,4740
Error	361,00	20	18,05		
Total	408,00	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,86548

Error: 18,0500 gl: 20

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T1	17,67	6	1,73 A
T0	18,67	6	1,73 A
T3	20,50	6	1,73 A
T2	21,17	6	1,73 A

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

Nueva tabla\_1 : 8/10/2023 - 10:15:01 - [Versión : 30/4/2020]

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP DIAS	63	24	0,20	0,08 14,26

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	37,00	3	12,33	1,71	0,1973
TRATAMIENTOS	37,00	3	12,33	1,71	0,1973
Error	144,33	20	7,22		
Total	181,33	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,34111

Error: 7,2167 gl: 20

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T0	17,00	6	1,10 A
T2	18,50	6	1,10 A
T1	19,50	6	1,10 A
T3	20,33	6	1,10 A

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

Nueva tabla\_1 : 8/10/2023 - 10:17:42 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP DIAS	70	24	0,06	0,00 16,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14,67	3	4,89	0,41	0,7454
TRATAMIENTOS	14,67	3	4,89	0,41	0,7454
Error	236,67	20	11,83		
Total	251,33	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,55886

Error: 11,8333 gl: 20

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T3	19,83	6	1,40 A
T2	21,50	6	1,40 A
T1	21,50	6	1,40 A
TO	21,83	6	1,40 A

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

Nueva tabla\_1 : 8/10/2023 - 10:19:52 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP DIAS	77	24	0,04	0,00 18,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11,33	3	3,78	0,26	0,8534
TRATAMIENTOS	11,33	3	3,78	0,26	0,8534
Error	290,67	20	14,53		
Total	302,00	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,16049

Error: 14,5333 gl: 20

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
TO	20,17	6	1,56 A
T2	20,50	6	1,56 A
T3	21,50	6	1,56 A
T1	21,83	6	1,56 A

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

Nueva tabla\_1 : 8/10/2023 - 10:21:53 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GPDIAS	84	24	0,07	0,00 22,00

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22,79	3	7,60	0,54	0,6634
TRATAMIENTOS	22,79	3	7,60	0,54	0,6634
Error	283,83	20	14,19		
Total	306,63	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,08764

Error: 14,1917 gl: 20

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
TO	15,67	6	1,54 A
T1	16,83	6	1,54 A
T3	17,83	6	1,54 A
T2	18,17	6	1,54 A

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

#### Conversión alimenticia

Nueva tabla\_1 : 8/10/2023 - 14:18:32 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
C A DIAS	56	24	0,18	0,06 10,24

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,76	3	1,92	1,48	0,2491
TRATAMIENTOS	5,76	3	1,92	1,48	0,2491
Error	25,86	20	1,29		
Total	31,62	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,83759

Error: 1,2931 gl: 20

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T2	10,47	6	0,46 A
T3	10,95	6	0,46 A
T1	11,17	6	0,46 A
TO	11,83	6	0,46 A

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



Nueva tabla\_1 : 8/10/2023 - 14:25:03 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
C A DIAS	63	24	0,15	0,02 15,34

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14,28	3	4,76	1,16	0,3504
TRATAMIENTOS	14,28	3	4,76	1,16	0,3504
Error	82,21	20	4,11		
Total	96,48	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,27619

Error: 4,1103 gl: 20

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T3	12,09	6	0,83 A
T1	13,20	6	0,83 A
T2	13,30	6	0,83 A
TO	14,27	6	0,83 A

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

Nueva tabla : 8/10/2023 - 14:28:56 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
C A DIAS	70	24	0,09	0,00 17,02

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,03	3	3,01	0,68	0,5723
TRATAMIENTOS	9,03	3	3,01	0,68	0,5723
Error	88,01	20	4,40		
Total	97,03	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,38979

Error: 4,4003 gl: 20

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
TO	11,65	6	0,86 A
T2	12,16	6	0,86 A
T1	12,17	6	0,86 A
T3	13,33	6	0,86 A

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

Nueva tabla : 8/10/2023 - 14:35:46 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
C A DIAS	77	24	0,08	0,00	17,62

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,40	3	1,80	0,56	0,6485
TRATAMIENTOS	5,40	3	1,80	0,56	0,6485
Error	64,50	20	3,23		
Total	69,90	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,90203

Error: 3,2251 gl: 20

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T1	9,71	6	0,73 A
T3	9,80	6	0,73 A
T2	10,38	6	0,73 A
TO	10,89	6	0,73 A

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

Nueva tabla : 8/10/2023 - 14:38:05 - [Versión : 30/4/2020]

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
C A DIAS	84	24	0,04	0,00	18,42

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,09	3	1,70	0,26	0,8512
TRATAMIENTOS	5,09	3	1,70	0,26	0,8512
Error	129,15	20	6,46		
Total	134,25	23			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,10645

Error: 6,4576 gl: 20

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T3	13,33	6	1,04 A
T1	13,34	6	1,04 A
T2	14,18	6	1,04 A
TO	14,32	6	1,04 A

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