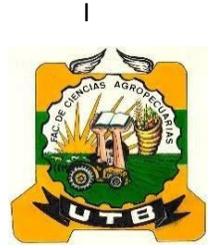




**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**TRABAJO DE TITULACION**

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,  
como requisito previo para la obtención del título de:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

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

**AUTORA:**

Yomira Priscila Parra Martínez

**TUTOR:**

Ing. Julio Camilo Salinas Lozada, Msc.

Babahoyo-Los Ríos-Ecuador

2020

## **Dedicatoria**

A Dios por haberme por haberme permitido culminar mi carrera profesional.

A mi madre Corina Martínez por apoyarme en todo momento y guiarme a tomar buenas decisiones a lo largo de este tiempo, a mi padre Manuel Parra aunque no ha estado siempre conmigo en los momentos de felicidad siempre está en los malos ayudándome a salir adelante, a mi hermano Daniel Loo por hacer de padre en todo este tiempo brindándome sus consejos y apoyo incondicional, a mi hermana Jazmín Parra gracias por cuidar siempre de mí, a mis abuelitos Cristina Murillo y Julio Parra el apoyo y el cariño de ustedes nunca me faltó siempre cuidando de sus nietas y esto va por ustedes.

A mis amigas Joselyn Torres y Karla Cela a lo largo de estos 13 años de amistad han estado en las buenas y malas junto a mí, y a todos mis amigos que hice a lo largo de la carrera.

## **Agradecimiento**

Mi agradecimiento a Dios por darme sabiduría infinita, permitiéndome así culminar mi carrera profesional.

A mis abuelitos Julio y Cristina por su constante apoyo a lo largo de los años porque gran parte es gracias a ustedes, a mi madre Corina y mis hermanos Daniel y Jazmín, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega.

A la Universidad Técnica de Babahoyo, por haberme formado académicamente.

A mis docentes en especial a mi tutor el Ing. Camilo Salinas por guiarme en mi trabajo experimental y a mis docentes a lo largo de la carrera Dr. Willian Filian, Dr. Juan Carlos Gómez, Dr. Omar Reyes, Dr. Jhons Rodríguez, Dr. Ricardo Zambrano, Dr. Luis Quezada, Dr. Lino Velasco, Dra. Susana Sánchez, Dr. Álvaro Sánchez, Ing. Álvaro Pazmiño y al Ing. Edwin Mendoza.

## INDICE

I	INTRODUCCION .....	1
1.1	Objetivos .....	2
1.1.1	Objetivo General. ....	2
1.1.2	Objetivos Específicos. ....	2
II	MARCO TEORICO .....	2
2.1	Origen de las codornices .....	3
2.2	Clasificación zoológica .....	4
2.3	Razas de codornices .....	4
2.4	Principales líneas de codornices. ....	4
2.4.1	La Coturnix coturnix coturnix. ....	5
2.4.2	La coturnix coturnix japónica. ....	5
2.4.3	Colinus virginianus (Codorniz bobwhite). ....	5
2.5	Diferencias fenotípicas .....	5
2.6	Importancia de la coturnicultura .....	6
2.7	Requerimientos nutricionales de la codorniz .....	6
2.8	Alimentación .....	8
2.9	Manejo de codorniz .....	9
2.9.1	periodo de inicio (0 - 15 días).....	9
2.9.2	periodo de crecimiento (15 - 30 días) .....	9
2.10	Manejo de Ponedoras .....	9
2.10.1	Producción de huevos .....	10
2.10.2	Recolección de huevos .....	10
2.10.3	Características nutricionales del huevo .....	10
2.10.4	Estructura del huevo de codorniz.....	10
2.10.5	Calidad del huevo .....	11
2.10.6	Factores que afectan la calidad del huevo .....	11
2.10.7	Calidad externa del huevo .....	12
2.10.8	Calidad interna del huevo .....	12
2.11	Enfermedades .....	13

2.11.1	Enfermedades producidas por virus .....	13
2.11.2	Enfermedades producidas por bacterias .....	13
2.11.3	Enfermedades producidas por hongos .....	13
2.11.4	Enfermedades producidas por deficiencias nutricionales .....	14
2.11.5	Enfermedades producidas por mal manejo .....	14
2.12	Instalaciones para cría de codornices .....	14
2.12.1	Ubicación .....	14
2.12.2	Iluminación .....	14
2.12.3	Humedad .....	15
2.12.4	Temperatura .....	15
2.13	Forraje hidropónico .....	15
2.13.1	Ventajas del forraje hidropónico .....	15
2.13.2	Desventajas del forraje hidropónico .....	16
2.14	Factores que influyen en la producción de forraje hidropónico .....	16
2.14.1	La luz .....	16
2.14.2	Temperatura .....	16
2.14.3	Humedad .....	16
2.15	Proceso de producción de forraje hidropónico .....	16
2.15.1	Selección de la semilla .....	16
2.15.2	Lavado y desinfección de la semilla .....	17
2.15.3	Periodo de mojo y pre-germinación de la semilla .....	17
2.15.4	Siembra y densidad .....	17
2.15.5	Germinación .....	17
2.15.6	Riego .....	17
2.15.7	Cosecha .....	18
2.16	Materias primas utilizadas en la dieta para codornices .....	18
2.11.1	Maíz .....	18
2.11.2	Sorgo .....	19
2.11.3	Cebada .....	21
2.11.4	Arroz .....	22
III	MATERIALES Y METODOS .....	24
3.1	Ubicación .....	24

3.2	Materiales .....	25
3.3	Objeto de estudio.....	25
3.4	Metodología de investigación.....	25
3.5	Diseño experimental.....	25
3.6	Tratamientos.....	26
3.7	Factores de estudio .....	26
3.8	Manejo del ensayo.....	27
3.8.1	Manejo de las codornices.....	27
3.8.2	Construcción de jaulas.....	27
3.8.3	Alimentación .....	27
3.9	Datos a evaluar .....	28
3.9.1	Peso semanal .....	28
3.9.2	Consumo de alimento .....	28
3.9.3	Conversión alimenticia .....	28
3.9.4	Consumo de agua .....	29
3.9.5	Relación costo – beneficio.....	29
IV	RESULTADOS.....	29
4.1	Peso semanal en gr .....	30
4.2	Consumo de alimento en gr .....	30
4.4	Materia seca de forraje verde hidropónico.....	33
4.3	Ganancia de peso diario en gr.....	35
4.4	Conversión alimenticia.....	36
4.5	Consumo de agua .....	36
4.6	Porcentaje de postura.....	37
4.7	Relación costo – beneficio.....	39
V	CONCLUSIONES .....	41
VI	RECOMENDACIONES .....	42
VII	RESUMEN.....	43
VIII	SUMMARY .....	44
IX	BIBLIOGRAFIA.....	44
X	ANEXOS .....	48

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Taxonomía de la codorniz .....	4
Tabla 2 Diferencias fenotípicas del color de la codorniz hembra y macho.....	5
Tabla 3 Requerimientos nutricionales de codorniz japónica.....	6
Tabla 4 Requerimientos Nutricionales de codornices japonesas en fase de postura (g/ave/día).....	7
Tabla 5 Requerimiento de codorniz por fase producción.....	8
Tabla 6 Estructura del huevo de codorniz .....	10
Tabla 7 Composición química del maíz .....	18
Tabla 8 Macrominerales del maíz .....	19
Tabla 9 Composición química del sorgo .....	20
Tabla 10 Macrominerales del sorgo .....	20
Tabla 11 Composición química de la cebada .....	21
Tabla 12 Macrominerales de la cebada .....	22
Tabla 13 Composición química del arroz.....	23
Tabla 14 Macrominerales del arroz .....	23
Tabla 15 Registro peso promedio por semana en gr/ave por tratamiento .....	30
Tabla 16 Registro consumo promedio alimenticio balanceado en gr/ave por tratamiento..	31
Tabla 17 Registro consumo promedio alimenticio Forraje verde hidropónico en gr/ave ....	32
Tabla 18 registro de materia seca de forraje verde hidropónico en gr/ave.....	33
Tabla 19 Registro del consumo alimenticio en gr/ave (concentrado +FVH MS) .....	34
Tabla 20 registro de ganancia de peso diario .....	35
Tabla 21 conversión alimenticia.....	36
Tabla 22 registro de consumo de agua en ml .....	36
Tabla 23 arranque de postura.....	37
Tabla 24 Día de arranque de postura en repetición 1 .....	38
Tabla 25 Día de arranque de postura en repetición 2 .....	38
Tabla 26 Análisis costo - beneficio .....	39
Tabla 27 Ingresos.....	39
Tabla 28 Producción de huevos/ tratamiento .....	40

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Registro peso promedio por semana en gr/ave por tratamiento.....	30
Figura 2 Registro consumo promedio alimenticio balanceado en gr/ave por tratamiento ..	31
Figura 3 Registro consumo promedio alimenticio Forraje verde hidropónico en gr/ave .....	33
Figura 4 Registro del consumo alimenticio en gr/ave (concentrado +FVH MS) .....	34
Figura 5 registro de ganancia de peso diario en gr .....	35
Figura 6 consumo de agua en ml .....	37
Figura 7 arranque de postura .....	38
Figura 8 forraje verde hidropónico de cebada .....	63
Figura 9 forraje verde hidropónico de arroz .....	63
Figura 10 forraje verde hidropónico de sorgo .....	64
Figura 11 forraje verde hidropónico maíz .....	64
Figura 12 secado de semilla de arroz y sorgo.....	65
Figura 13 secado de semilla de cebada y maíz .....	65
Figura 14 llegada de codornices 1 día de nacidas .....	66
Figura 15 codornices en la cuarta semana .....	66
Figura 16 cambio de alimento y agua.....	67
Figura 17 trabajo experimental terminado.....	67

**INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1 registro de peso semanal (inicial) .....	48
Anexo 2 Análisis de varianza peso inicial.....	49
Anexo 3 peso semanal (semana 1) .....	50
Anexo 4 análisis de varianza de peso semanal (semana 1) .....	51
Anexo 5 peso semanal (semana 2) .....	52
Anexo 6 análisis de varianza peso semanal (semana 2) .....	52
Anexo 7 peso semanal (semana 3) .....	53
Anexo 8 Análisis de varianza peso semanal (semana 3).....	54
Anexo 9 peso semanal (semana 4) .....	55
Anexo 10 Análisis de varianza peso semanal (semana 4).....	55
Anexo 11 Peso semanal (semana 5) .....	56
Anexo 12 Análisis de varianza peso semanal (semana 5).....	56
Anexo 13 peso semanal (semana 6) .....	57
Anexo 14 Análisis de varianza peso semanal (semana 6).....	58
Anexo 15 peso semanal (semana 7) .....	59
Anexo 16 Análisis de varianza peso semanal (semana 7).....	59
Anexo 17 Análisis de varianza de agua semana 7.....	60
Anexo 18 registro del inicio de postura en repetición 1 .....	61
Anexo 19 Registro de inicio de postura en repetición 2.....	61
Anexo 20 Análisis de varianza en postura.....	62

## I INTRODUCCION

La producción de codornices en las diferentes regiones del Ecuador, en donde las condiciones climatológicas permiten su adecuado desarrollo, 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 su pequeña producción, debido a la falta de innovación (Vargas y Mora, 2010).

La codorniz es un ave pequeña pero con gran capacidad productiva, de aquí la importancia de tener una alimentación balanceada que cubra con su exigente ritmo de postura, por ello existen en el mercado una amplia gama de alimentos concentrados comerciales provenientes de distintas fábricas. Sin embargo, el productor enfrenta problemas para su alimentación al no disponer de alimentos que sean específicos para codornices en sus fases de postura, teniendo que utilizar alimentos balanceados de gallinas ponedoras o para pollos broiler, ya que muchas veces no cubre los requerimientos ideales para codornices (Manoche, 2006).

Mendizábal (2005) indica que la producción de huevos de codorniz en nuestro país es un negocio muy atractivo, por el crecimiento que ha tenido en los últimos años. La cotornicultura empezó desde 1990, y está presente en casi todas las provincias, principalmente para incubación en Santo Domingo de los Tsáchilas.

El huevo de codorniz ha empezado a llamar atención por sus propiedades de los cuales son: bajo niveles de colesterol (1,2%), alta concentración (16%) de proteínas de fácil digestión, muchos médicos recomiendan el consumo de estos por su alto contenido proteico, vitaminas y minerales.

Ciriaco (1996). Indica que la codorniz se divide en varias etapas, las cuales son más importantes la etapa de levante y postura. La etapa de levante comprende de su nacimiento hasta los cuarenta y cinco días, en esta se da alta mortalidad, es por eso que se suministra

calefacción y vitaminas para que resistan, luego llega la etapa de postura que comprende de los cuarenta y dos días hasta el fin de su vida productiva.

Perrins (2006) argumenta que la diferenciación del sexo de las codornices se basa en las características morfológicas del animal las cuales son: el cuerpo es bastante rechoncho que suelen medir de 18 a 20 centímetros y pesar de 100 a 150 gramos, la cola no supera los 5 cm y el pico mide 1 cm. La parte inferior del cuerpo es clara, con reflejos pardos.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivo General.

- Evaluar la aplicación de un sistema mixto de alimentación con forraje hidropónico.

### 1.1.2 Objetivos Específicos.

- Evaluar los parámetros productivos en codornices hembras.
- Determinar el porcentaje de postura al arranque en codornices.
- Analizar el costo-beneficio en la producción de codornices.

## II MARCO TEORICO

Para Vásquez y Ballesteros (2007) la coturnicultura es una rama de la avicultura cuya finalidad es de criar, optimizar y fomentar la producción de codornices para aprovechar sus derivados: huevos, carne.

Bazán. (1990) manifiesta que la explotación de codorniz es significativo, porque a pesar de su tamaño, la producción de huevos y carne es abundante debido a su rápido crecimiento.

La codorniz es un animalpreciado por sus huevos, debido a sus beneficios con alto índice proteico y bajo contenido de colesterol, haciendo aconsejable en alimentación de niños, asimismo por el sabor a comparación con los huevos de gallinas. Vásquez (2007).

Según Pinedo (2013) los huevos de codornices establecen una fuente natural de vitamina B2 (riboflavina), lo que ayuda en la actividad oxigenadora intercelular, regenerando el estado de las células del sistema nervioso. Esta vitamina actúa además en la transformación de los alimentos en energía.

Indica Noé (1997) que las codornices resisten a temperaturas elevadas y muestra sensibilidad a bajas temperaturas de 5 y 8°C, por eso se debe mantener una temperatura media de 22 °C. También hace referencia que la postura en codorniz es similar a la gallina, esta depende mucho de la iluminación diaria; en codornices será suficiente de 15 a 17 horas de luz por día para así conseguir la mejor tasa de postura.

## **2.1 Origen de las codornices**

Según Timy (2009) durante muchos años, estas aves fueron consideradas de carácter ornamental, distinguidas por el canto del macho.

La codorniz doméstica es de origen asiática y es muy semejante a las codornices salvajes que habitan en campos, cuando están llegan a edad adulta alcanzan un peso de 100 a 150 gramos, estas son precoces, llegando a ser adultas a la edad de 45 días. Los machos cantan durante todo el día, y las hembras apenas un chillido. Cumpa (1995).

La codorniz es originaria de china, luego fue llevada y domesticada en Japón para la producción de huevo y carne. Vásquez & Ballesteros (2005).

## 2.2 Clasificación zoológica

Tabla 1 Taxonomía de la codorniz

Taxonomía	
Reino:	Animal
Tipo:	Vertebrado
Clase:	Ave
Subclase:	Carenadas
Orden:	Gallináceas
Familia:	Phasianidae
Género:	<i>Coturnix</i>
Especie:	<i>Coturnix japónica</i>
Nombre común:	Codorniz

Fuente: Vásquez & Ballesteros (2007)

## 2.3 Razas de codornices

González (2018) manifiesta que es difícil hablar de codornices puras, por lo que es más común hablar de líneas de las cuales son:

- *Coturnix coturnix coturnix*.
- *Coturnix coturnix japónica*.

## 2.4 Principales líneas de codornices.

En el mundo se encuentran varias líneas de codornices, dentro de las cuales se encuentran las de producción de carne, huevo y doble propósito.

#### **2.4.1 La Coturnix coturnix coturnix.**

Es la codorniz más salvaje en Europa y Asia emigra en invierno a África e India. Esta ave es designada solo a la producción de carne por su mayor peso corporal. Vásquez & Ballesteros (2007).

Echeverría (2004) indica que las codornices salvajes frente a las japónicas, por duplicarles en peso y consumo de alimento, también por su postura es menor de 10 a 12 huevos/ave/año, lo que esto hace que sean inadecuados para la producción de huevos.

#### **2.4.2 La coturnix coturnix japónica.**

La codorniz japonesa que anida en la isla de Sakhalin y en el archipiélago de Japón y emigra a Taiwán. Hoy en día esta especie es la más comercializada por su alta productividad en huevos. La hembra pesa de 100 a 129 gramos y el macho de 90 a 110 gramos, llegando a consumir de 22 a 25 gramos por día. 100 codornices ponen entre 90 a 100 huevos diarios. Echeverría (2004).

#### **2.4.3 Colinus virginianus (Codorniz bobwhite).**

Es una línea de codorniz principalmente utilizada para carne; su peso a matadero es de 180 a 240 gramos alcanzando su madurez sexual a los 120 o 140 días. A las cuatro semanas de vida pueden ser sexadas, pues el antifaz de los machos se vuelve blanco con negro y en las hembras color crema con negro.

La codorniz bobwhite lleva ese nombre porque emite un silbido que dice su nombre. Esta ave es muy nerviosa y con facilidad vuela por lo que a cogerlas se deberá utilizar la mano completa para aprisionar sus alas y poder inmovilizarlas sin causar daños. Echeverría (2004).

### **2.5 Diferencias fenotípicas**

Tabla 2 Diferencias fenotípicas del color de la codorniz hembra y macho

<b>Características</b>	<b>Hembra</b>	<b>Macho</b>
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)

## 2.6 Importancia de la coturnicultura

Considera Mancedo (2007) que la cría de codornices es adecuada si desea invertir poco dinero y obtener buenas ganancias en un periodo corto, muchos criadores empiezan criando unas sesentas a mil codornices en lugares como el patio de su hogar.

## 2.7 Requerimientos nutricionales de la codorniz

Manifiesta Cordero (2012) que las codornices son aves con altos requerimientos nutricionales y que la mayoría de los productores emplean formulas personales o compran balanceados comerciales, lo cual en su mayoría no tienen los requerimientos necesarios para la especie, por lo que los rendimientos productivos no son ideales para el área de postura ni en de engorde.

Las codornices poseen características anatómicas y fisiológicas diferentes a las gallinas ponedoras, de forma que no deben ser comparadas por ser productoras de huevo. Las codornices tienen diferentes características nutricionales lo que conlleva a los requerimientos nutricionales para un óptimo desempeño. Rostagno *et al.* (2011).

Tabla 3 Requerimientos nutricionales de codorniz japónica

Parámetro	Unidad	Iniciación	Engorde	Producción
-----------	--------	------------	---------	------------

Energía metabolizable	Kcal/kg	2820	2820	2820
Proteína bruta	(%)	28 a 28.1	24	22
Grasa		3.4	3.2	3.2
Celulosa	(%)	4.1	4.1	3.5
Fosforo		0.67	0.5	0.44
Calcio	(%)	1.26	1.03	2.45

Fuente: Aguirre (2004)

Tabla 4 Requerimientos Nutricionales de codornices japonesas en fase de postura (g/ave/día).

<b>Nutriente</b>	<b>Codornices japonesa</b>
Consumo, g/día	25.85
Proteína cruda	4.89
Calcio	0.77
Fosforo disponible	0.08
Fosforo digestible	0.07
Sodio	0.03
Ácido linoleico	0.25

Fuente: Rostagno, *et al* (2011)

Vásquez y Ballesteros (2007) indican que el alimento requerido a partir del momento que alcanza el 5% de la postura hasta el final de este, con un consumo de 23 gramos diarios por animal.

Tabla 5 Requerimiento de codorniz por fase producción.

<b>Tipo</b>	<b>Cría</b>	<b>Levante</b>	<b>Ceba</b>	<b>Producción de huevos</b>
Proteína	28%	25%	21 – 28%	24%
Energía metabolizable	3050 kcal/kg	2850 kcal/kg	3100 kcal/kg	2800 kcal/kg
Grasa	3.3%	3.5%	4.8%	4.3%
Fibra	6%	6.5%	6.5%	6.2%
Calcio	0.5%	1.6%	1.1%	2.9 – 3.2%
Fosforo	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
Cantidad consumida	Acumulado de 230g	Acumulado de 260g	A voluntad hasta el sacrificio	22 – 25 g/día

Fuente: Vásquez & Ballesteros (2007)

## 2.8 Alimentación

Según Vásquez y Ballesteros (2007) las exigencias nutricionales de la codorniz son mayores que las de gallinas ponedoras. Se han definido niveles de 25% de proteína en el alimento para un mayor desempeño.

Indica Bissoni (1996) que el alimento ideal de codornices es aquel que contiene todos los nutrientes que requiera esta, que el ave se desarrollen y produzcan huevos, la deficiencia de estos nutrientes puede atrasar su desarrollo llegando a disminuir su postura.

Las codornices consumen en promedio diario de 20 a 25g/por ave al día. Debido a su crecimiento rápido y precocidad, los requerimientos nutricionales de proteína y energía son imprescindibles en las dietas (Aguirre, 2004; Uzcátegui, 2010).

Menciona Flores (1994) que el diseño de alimentación para una especie tiene como base las características genéticas, los objetivos productivos y rendimientos económicos.

Manifiesta Gorrachategui (1996) que el consumo de pienso en codorniz, en relación a su peso, es enorme a la primera semana y luego disminuye hasta hacerse tres veces menor en la sexta. La ganancia de peso diario es máxima hacia la tercera semana y luego disminuye entre la sexta y octava semana.

## **2.9 Manejo de codorniz**

### **2.9.1 periodo de inicio (0 - 15 días)**

Destaca Sánchez (2004) que las codornices deben recibir alimento ad libitum los primeros 15 días. Durante los primeros 14 días de vida se debe chequear y ajustar las temperaturas y ventilación del galpón, para evitar condiciones de frío o calor.

Indica Torres (2002) que la codorniz recién nacida pesa entre 6 y 7 gramos; crece muy rápido los primeros días, después de los tres días, las plumas de las alas comienzan a aparecer y el ave completa su cobertura a la cuarta semana.

### **2.9.2 periodo de crecimiento (15 - 30 días)**

Según Flores (2000) sostiene que en esta etapa se consiguen mejores resultados con una buena atención; dar agua, alimento, lo que es recomendable es crianza en piso. La humedad oscila entre 55 – 60% y la ventilación es semejante al de inicio.

## **2.10 Manejo de Ponedoras**

Sánchez (2004) considera que es importante mantener a las ponedoras en un ambiente cómodo y tranquilo, recordando que estas son ponedoras nocturnas, pero empiezan a poner pasado el mediodía.

Quintana (2010) sugiere que el alimento debe ser rico en minerales y proteínas, dar agua caliente o la falta de agua puede ser un factor catastrófico para el ave. En caso de faltar alimento la postura empieza a reducirse.

### **2.10.1 Producción de huevos**

Para Flores (2000) las hembras son buenas productoras los primeros tres años. Después de ese tiempo decae en su postura el ave. La producción es de unos 300 huevos por año con un peso aproximadamente 10 gramos. Los huevos de codorniz son más ricos en vitaminas y minerales.

Considera Rúaless (2010) que en la producción de huevos para consumo no se necesita la presencia del macho, lo que se aconseja es tenerlos en otras jaulas pero dentro del galpón, para que su canto ayude a estimular en la postura; en este caso se deben poner 4 machos por cada 1000 hembras.

### **2.10.2 Recolección de huevos**

Recomiendan Vásquez y Ballesteros (2007) que la recolección de los huevos de codornices se debe realizar en dos ciclos, uno en la mañana y el otro en la tarde, ya que las codornices tienen diferentes horas de postura.

Sánchez (2004) indicó que los huevos muy contaminados o sucios por las heces es mejor descartar y no lavar porque se pueden contaminar con el lavado.

### **2.10.3 Características nutricionales del huevo**

Indica Villa (2013) que el huevo de codorniz es un alimento muy significativo por su aporte de colesterol, vitamina D, vitamina B2, vitamina B, ácidos grasos, hierro, fósforo, agua, grasa y proteínas entre otros.

### **2.10.4 Estructura del huevo de codorniz**

Tabla 6 Estructura del huevo de codorniz

<b>Estructura</b>	<b>%</b>	<b>Características</b>
-------------------	----------	------------------------

---

Cutícula		Esta es poco saludable en agua porque posee una estructura parecida a la del colágeno.
Cascara	10.2	Es un elemento de protección formado por carbonato de calcio, magnesio, citrato sódico y el intercambio gaseoso entre el huevo y el exterior.
Membrana	1.4	Separan las estructuras mencionadas
Clara	46.1	Rodea completamente la yema, es transparente, ligeramente amarillenta.
Yema	42.3	Es de color amarillo situado en el centro del huevo, es menos densa que la clara.

---

Fuente: Marín (2011)

### **2.10.5 Calidad del huevo**

La calidad del huevo es un concepto que está siendo demandado por el consumidor, principalmente en los productos de origen animal. En el caso de los huevos, la calidad en la ausencia de microorganismos patógenos como la Salmonella, la trazabilidad del producto y el periodo de almacenamiento del mismo. Prieto, Mouwen, Lopez, y Cedeño (2008).

Existen varios métodos para realizar la evaluación de la calidad externa del huevo de codorniz (peso, calidad de la cascara, forma, color de la cascara); en la calidad interna del huevo se mide (calidad de la albumina, yema, presencia de pigmentaciones). Preciado et al, (2006).

### **2.10.6 Factores que afectan la calidad del huevo**

Manifiesta Periago (2013) que los factores que afectan la calidad del huevo son:

- La edad de las aves
- Humedad durante el almacenaje
- La temperatura.

### **2.10.7 Calidad externa del huevo**

- **Peso del huevo**

Está conectado con la edad del ave, su raza y la alimentación. En el caso de las codornices el peso del huevo corresponde al 8% de su peso vivo. Esto indica una gran exigencia en sus nutrientes para la síntesis del huevo.

- **Índice de forma**

Se relaciona con el ancho del huevo y largo del huevo. Este permite determinar la resistencia y la apariencia mediante la comparación morfológica de los huevos.

- **Índice de la cascara**

Este va determinado con la permeabilidad del huevo y la dureza del huevo, este índice se relaciona con los gramos de carbonato de calcio que se encuentra en la cascara. Los porcentajes aceptables están entre 10 y 12%; considerando un 5% de cascara frágil.

- **Grosor de la cascara**

El factor principal es la resistencia en los huevos de codorniz, los huevos con cascara delgadas y muy porosas están sujetas a una evaporación y pierden peso con mayor rapidez.

- **Color**

El color de la cascara depende de la pigmentación del oviducto, los pigmentos forman una película que se adhiere a la cutícula de la cascara de huevo, que por lo general son manchas marrones distribuidas en todo el huevo.

### **2.10.8 Calidad interna del huevo**

La parte interna del huevo, que constituye el 88 al 91% del peso mismo, se compone de yema y albumen, siendo la proporción de estos componentes un factor fundamental.

- **Albumen**

La calidad se valora mediante UNIDADES HAUGH, un método desarrollado en 1937. Consiste en la correlación de la altura del albumen, el peso del huevo y la temperatura interna del huevo.

- **Índice de la yema**

Está relacionado con la forma, frescura y calidad del huevo, a mayor frescura del huevo la yema será, más compacta.

## **2.11 Enfermedades**

Según Shim (1984) las enfermedades más comunes son: bronquitis infecciosa, coriza infecciosa, encefalomiелitis aviar, viruela aviar, parásitos externos e internos.

### **2.11.1 Enfermedades producidas por virus**

- **Peste aviar**

Los animales afectados presentan pérdida de apetito, debilidad y diarrea; en algunos casos mueren los animales, sin presentar síntomas. La vida de contagio más común es respiratoria.

Otras enfermedades que pueden afectar al ave son: la diftero – viruela. Padilla & Cuesta (2003).

### **2.11.2 Enfermedades producidas por bacterias**

- **Pullorosis.**

La pullorosis, producida por *salmonella pullorum*, esta es la de mayor incidencia, aunque también la tuberculosis aviar, el botulismo y complicaciones producidas por otras salmonellas. Padilla & Cuesta (2003).

### **2.11.3 Enfermedades producidas por hongos**

- **Aspergilosis o Micosis**

Según Flores (2000) es una enfermedad respiratoria producida por hongos que afectan a los pulmones y sacos respiratorios.

- **Candidiosis o Micosis**

Manifiesta Flores (2000) que es una enfermedad digestiva que puede provocar una mortalidad en los cotupollos de codorniz, esta se trasmite por alimentos contaminados, agua contaminada, desinfección de las jaulas.

- **Micotoxicosis**

Según Flores (2000) es una enfermedad producida por las sustancias tóxicas que se encuentran en los hongos, los cuales afectan a los órganos de ave.

#### **2.11.4 Enfermedades producidas por deficiencias nutricionales**

- **Avitaminosis**

Según Flores (2000) son enfermedades nutricionales que se dan por la falta de vitaminas, en las raciones alimenticias de las aves que altera la conversión alimenticia y esto ocasiona un serio trastorno en su desarrollo y postura del ave.

#### **2.11.5 Enfermedades producidas por mal manejo**

- **Prolapso de la cloaca**

Según Flores (2000) es un problema frecuente en codornices de postura, se caracteriza por la exteriorización de la cloaca a través del ano.

- **Canibalismo**

Según Flores (2000) es un vicio y no una enfermedad, el cual va desde el picoteo de las plumas, lomo, cresta y cloaca. Y puede llegar a producirse evisceración.

### **2.12 Instalaciones para cría de codornices**

#### **2.12.1 Ubicación**

El terreno para el galpón debe estar alejado de casas, granjas y centros urbanizados para evitar enfermedades zoonóticas.

Es necesario disponer de electricidad y una fuente de agua, para la limpieza de los equipos y galpón.

#### **2.12.2 Iluminación**

La luminosidad en los cotupollos no se conviene abusar porque deben tener zonas para descansar y zonas iluminadas donde se ubican los comederos.

En los galpones se deben poner bombillos de 100 watts, de manera que quedan a una altura de 35 a 50 centímetro durante los 15 a 21 días.

### **2.12.3 Humedad**

Es uno de los factores que más se debe tomar en cuenta, habiendo exigencias precisas en cada una de las etapas. Las corrientes de aire afectan a los cotupollos de primeros días de nacidos por lo que se debe vigilar este factor.

### **2.12.4 Temperatura**

Este es otro factor importante, un animal expuesto a altas temperaturas puede reducir la cantidad del consumo de alimentos y esto genera menos peso.

Si las aves son expuestas a bajas temperaturas, la mortalidad de las codornices incrementa, por lo tanto se debe considera que la temperatura es fundamental para la cría de codornices.

Martínez (2004) considera que lo importante es que no haya cambios bruscos de temperatura.

## **2.13 Forraje hidropónico**

Consiste en la germinación de granos, semillas o leguminosas para su crecimiento bajo condiciones ambientales contraladas: luz, temperatura y humedad en su ausencia al suelo. Por lo general se utilizan semillas de maíz, cebada, avena, sorgo y trigo. Fao (2001).

Fao (2001) indica que el forraje hidropónico es un sistema de biomasa vegetal de alta calidad nutricional producido de 9 a 10 días, en cualquier época del año.

### **2.13.1 Ventajas del forraje hidropónico**

- Reemplazo de suplementos alimenticios.
- Producción de acuerdo a sus necesidades.
- Se puede producir en cualquier época del año.

- Bajos costos de producción
- Muy apetecible por los animales y contiene enzimas digestivas que ayudan a una mejor asimilación de la ración.

### **2.13.2 Desventajas del forraje hidropónico**

- Desinformación y falta de capacitación.
- Costos de instalación.
- Bajo contenido de materia seca.

## **2.14 Factores que influyen en la producción de forraje hidropónico**

### **2.14.1 La luz**

La luz es uno de los factores esencial para un buen desarrollo de las plantas, ya que es la energía que necesitan para la realizar la fotosíntesis, por lo que llevan a cabo sus etapas de desarrollo. Samperio (1997).

### **2.14.2 Temperatura**

Generalmente las plantas se desarrollan en los 18 a 24 °C, temperatura ambiente. Las plantas resisten pequeños cambios mínimos, si son bruscas es decir de 8 a 10 °C pueden ocasionar daños a las plantas, aunque la mayoría de las plantas resisten al calor. Samperio (1997).

### **2.14.3 Humedad**

Gutiérrez (2000) manifiestan que debe haber humedad cercana al 100% para un adecuado desarrollo de la planta. El cultivo de forraje hidropónico es de raíz desnuda, es decir sin tierra, se debe realizar en un ambiente que tenga una humedad de 85%.

## **2.15 Proceso de producción de forraje hidropónico**

### **2.15.1 Selección de la semilla**

Generalmente se utilizan semillas de avena, cebada, maíz y sorgo. La producción de semillas de alfalfa no es eficiente debido a su manejo delicado.

Samperio (1997) indica que se debe seleccionar la semilla cuidando que los granos estén en buen estado y que no hayan sido tratados con productos tóxicos.

### **2.15.2 Lavado y desinfección de la semilla**

Rodríguez (2001) indica que las semillas se deben lavar y desinfectar con hipoclorito de sodio al 1%, diluyendo 10 mililitros de hipoclorito por cada litro de agua. El lavado se da para la eliminación de hongos y bacterias que puedan contaminar. El tiempo que se debe dejar actuar el hipoclorito de sodio no debe ser menor de 30 segundos, una vez lavadas se procede al enjuague de las semillas con agua limpia.

### **2.15.3 Periodo de mojo y pre-germinación de la semilla**

En esta consiste sumergir las semillas por un periodo de 24 horas para lograr una buena imbibición.

Samperio (1997) indica que después de lavar las semillas con agua limpia, se mantiene en remojo de 5 a 10 horas en recipiente con agua tibia, luego se sacan y se colocan en una caja, en la cual se inicia la actividad enzimática. Una vez que se haya despuntado los brotes se colocan en bandejas.

### **2.15.4 Siembra y densidad**

Las densidades por m<sup>2</sup> oscilan de 2.2 a 3.4 kilogramos de semilla. Para la siembra se tiene que distribuir una delgada capa de semilla pre-germinada la cual no se debe pasar de 1.5 cm de altura.

### **2.15.5 Germinación**

Después de la siembra las semillas se deberán cubrir con papel periódico para facilitar condiciones de semioscuridad y se moja con la finalidad de generar alta humedad.

### **2.15.6 Riego**

El riego puede realizarse a través de bomba aspersora portátil o micro aspersores, no se debe hacer riego por inundación porque provoca asfixia radicular.

### **2.15.7 Cosecha**

Gutiérrez (2000) manifiesta que la cosecha se la realiza cuando la plántula ha alcanzado una altura de 25 cm, este desarrollo se demora de 9 a 15 días dependiendo de las temperaturas y la frecuencia de riego.

## **2.16 Materias primas utilizadas en la dieta para codornices**

### **2.11.1 Maíz**

El maíz ha sido utilizado de distintas maneras por años. Recientes publicaciones han citado el hecho de que más de 600 productos son elaborados utilizando, el maíz como materia prima. Además de la expansión de este cultivo, la producción mundial ha crecido en el último siglo, transformándose hoy en día el cultivo con más volumen a nivel mundial. ILSI (2006).

Según ILSI (2006) el grano del maíz está constituido por tres tejidos, el endospermo, el embrión y el pericarpio. El maíz tiene como característica principal ser una fuente de energía excelente y es por esto que es un ingrediente muy utilizado en nutrición animal.

Mattocks (2002) indica que el maíz se usa para suplir energía a la dieta. Otros beneficios del maíz son el color amarillo de la pigmentación con zanthophylls (0.5ppm) para la piel amarilla y grasa. El maíz deberá ser "molido mediano" a una partícula cuya tamaño debe ser pequeño para pollitos y más grande para aves adultas.

El maíz tiene más potencial que otro grano de cereal para la formación de aflatoxinas así como otras toxinas. La formación de aflatoxina puede llevar a toxinas traídas por esfuerzo de las plantas durante su crecimiento.

#### **2.11.1.1 Valor nutricional del maíz**

Tabla 7 Composición química del maíz

<b>Composición química</b>	<b>%</b>
Humedad	13,8

Cenizas	1,2
PB	7,5
EE	3,6
Grasa ver. (EE)	990

Fuente: FEDNA (2014)

Tabla 8 Macrominerales del maíz

<b>Macrominerales</b>	<b>(%)</b>
Ca	0.03
P	0.25
P. fitico	0.18
P. disp.	0.05
P. dig. Aves	0.07
Na	0.01
Cl	0.05
Mg	0.10
K	0.29
S	0.13

Fuente: FENDA (2014)

### 2.11.2 Sorgo

El sorgo, es el único cereal en que ciertas variedades pueden llegar a sintetizar cantidades altas de taninos condensados. No es muy palatable para las aves porque carece de xantofilas lo que hace que hayan bajos porcentajes 10 al 30% en dietas de ponedoras y

parrilleros, aunque estos porcentajes pueden elevarse cuando la ración es peletizada. Buxadé Carbo (1985).

Las variedades utilizadas para las dietas animales son las de grano pardo amarillo, conocidas como sorgo blanco, que han sido seleccionados por su bajo contenido en taninos. Por lo opuesto, la diversidad de sorgo pardo marrones contiene alto en tanino. Estos son más resistentes a la sequía y se cultivan en zonas áridas.

### 2.11.2.1 Valor nutricional del sorgo

Tabla 9 Composición química del sorgo

Composición química	(%)
Humedad	13.0
Cenizas	1.3
PB	8.9
EE	3.0
Grasa verd. (EE)	90

Fuente: FEDNA (2014).

Tabla 10 Macrominerales del sorgo

Macrominerales	(%)
Ca	0.03

P	0.28
P. fitico	0.19
P. disp.	0.06
P. dig. Aves	0.07
Na	0.01
Cl	0.09
Mg	0.15
K	0.35
S	0.10

---

Fuente: FEDNA (2014)

### 2.11.3 Cebada

La cebada es un cereal utilizado en la fabricación de piensos en animales. El grano de cebada está compuesto por (3,5%) de germen, (18%) de pericarpio y (78,5%) de endospermo. La cebada tiene una baja proporción de grasa 2% y de ácido linoleico 0,8%. Es una fuente de algunas vitaminas del grupo B y de niacina. FEDNA (2016).

La cebada en aves, cuando se utiliza solo el grano es un alimento común cuando se incluye en dietas de pollos parrilleros. En esto se ve afectado el incremento diario de peso como en la conversión alimenticia. Estos son menores en pollitas de recría y reproducción son menos sensibles.

#### 2.11.3.1 Valor nutricional de la cebada

Tabla 11 Composición química de la cebada

---

Composición química	(%)
---------------------	-----

---

Humedad	10.1
Cenizas	2.2
PB	11.3
EE	1.7
Grasa verd. (EE)	70

---

Fuente: FEDNA (2016)

Tabla 12 Macrominerales de la cebada

Macrominerales	(%)
Ca	0.06
P	0.32
P. fitico	0.21
P. disp.	0.12
P. disg. Aves.	0.13
Na	0.02
Cl	0.12
Mg	0.10
K	0.40
S	0.15

---

Fuente: FEDNA (2016).

#### 2.11.4 Arroz

El arroz un cereal rico en almidón, en torno al 70%. Su contenido en proteína es bajo 7,5 pero tiene nivel tolerable de lisina 3,8 con una digestibilidad elevada en aves. Su

contenido en cenizas es muy bajo y su aporte en macrominerales es bajo. Asimismo en vitaminas. FEDNA (2016).

El contenido de energía del grano de arroz es elevado en todas las especie animal, debido a su alto contenido de almidón. Su valor energético puede incrementarse entre (3 a 5%). El uso de arroz en dietas viene escaso por su precio, excepto en perros y otros animales de compañía. FEDNA (2016).

#### **2.11.4.1 Valor nutricional del arroz**

Tabla 13 Composición química del arroz

Composición química	(%)
Humedad	12.8
Cenizas	1.2
PB	7.5
EE	1.2
Grasa verd. (EE)	88

Fuente: FEDNA (2016).

Tabla 14 Macrominerales del arroz

Macrominerales	(%)
Ca	0.04

P	0.10
P. fitico	0.06
P. disp.	0.02
P. disg. Aves	0.02
Na	0.02
Cl	0.03
Mg	0.08
K	0.12
S	0.09

---

Fuente: FEDNA (2016).

### **III MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 Ubicación**

El presente trabajo de investigación se realizó en Milagro km 6 ½ vía a Naranjito recinto Linderos de Venecia.

La misma que tiene la siguiente características; temperatura promedio anual 25°C, Altura 11 m.s.n.m; latitud 02°10'15" S; longitud 79°32'36" W.

### **3.2 Materiales**

- 50 Codornices
- Jaulas
- Bebederos
- Comederos
- Balanza
- Bomba de fumigar
- Bandejas
- Agua
- Focos
- Cortinas
- Saquillos
- Semilla de arroz
- Semilla de sorgo
- Semilla de maíz
- Semilla de cebada
- Balanceado

### **3.3 Objeto de estudio**

Codornices hembras traídas de Santo Domingo de los Tsáchilas, de un día de nacidas.

### **3.4 Metodología de investigación**

Para el ensayo de campo se utilizaran los métodos descriptivo, observación y experimental.

### **3.5 Diseño experimental**

Para el desarrollo de este trabajo se utilizó un diseño de completamente al azar con 5 tratamientos y 2 repeticiones. Se realizó el test de tukey al 5% de probabilidad.

Además, el tamaño de cada unidad experimental fue de 5 codornices, con un total de 50 codornices.

### 3.6 Tratamientos

En la presente investigación se realizó los siguientes tratamientos:

N°	TRATAMIENTOS	
T0	Testigo 100% concentrado	
T1	20% hidropónico de maíz	80% concentrado
T2	20% hidropónico de sorgo	80% concentrado
T3	20% hidropónico de cebada	80% concentrado
T4	20% hidropónico de arroz	80% concentrado

Grados de libertad= (tratamientos x repeticiones)-1

$$(5 \times 2) - 1 = 9$$

Grados de libertad= 9

Modelo aditivo lineal fue utilizado:

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

$Y_{ij}$  = j-esima observación del tratamiento i

$\mu$  = media global

$T_i$  = efecto tratamiento i

$E_i$  = efecto del error experimental de la medición  $Y_{ij}$ .

### 3.7 Factores de estudio

Conversión alimenticia.

Cantidad de consumo de alimento.

Ganancia media de peso.

Porcentaje de postura al arranque.

### **3.8 Manejo del ensayo**

Durante el ensayo se realizaron las siguientes actividades:

#### **3.8.1 Manejo de las codornices**

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en la ciudad de Milagro, km 6 ½ vía a naranjito, en un galpón con capacidad de producción para el ensayo, dentro de unas jaulas las cuales están estructurada con malla electro soldada, dotados de comederos y bebederos.

El alimento concentrado y el hidropónico fueron pesados cada día en balanzas electrónicas cada una separadas al introducirlas a los comederos al igual que al retíralos para saber la cantidad de consumo de alimento que tenían las codornices, al igual que el agua pesada cada día para saber el consumo del agua.

Las codornices fueron pesadas al término de cada semana para saber la ganancia de peso que iban obteniendo.

Se realizara el control diario (hoja de registro) del consumo de alimento para la conversión alimenticia. Se adjunta hojas de registro.

#### **3.8.2 Construcción de jaulas**

Las jaulas están construidas con materiales tan resistentes como el hierro galvanizado. En la parte superior se encuentra una puerta accionada por resortes que permite una absoluta comodidad al manipular las aves.

#### **3.8.3 Alimentación**

La alimentación se realizó con balanceado y forraje hidropónico de maíz, sorgo, cebada, arroz, cuyo análisis nutricional del balanceado es el siguiente:

Componente	Levante	Postura
Humedad	13%	13%
Proteína	21%	23%

Grasa	3%	3%
Fibra	4%	4%
Ceniza	7%	7%

---

Proceso para la realización del forraje hidropónico

1. Seleccionar la semilla (Arroz, Cebada, Sorgo, Maíz).
2. Lavado y desinfección de la semilla con hipoclorito de sodio al 1% por 30 segundos.
3. Periodo de remojo, en el cual se deja la semilla por 24 horas en agua.
4. Pre germinación, se las coloca en un saquillo por dos días
5. Siembra, colocar las semillas en bandejas cubiertas con periódico o plástico negro.
6. Riego, con una bomba de agua se lo hace por la mañana, tarde y noche.
7. Cosecha, luego de 15 días está listo para cosechar.

### **3.9 Datos a evaluar**

#### **3.9.1 Peso semanal**

Para evaluar el rendimiento de las codornices se procede al pesaje inicial y se continuó el pesaje solo una vez por semana; estos datos serán registrados en gramos (gr).

Para el proceso se utilizó balanza electrónica en gramos, se colocó un cartón para pesar cada codorniz.

#### **3.9.2 Consumo de alimento**

El consumo de alimento se detalla en las respectivas hojas de registro diariamente, cuyos resultados se expresaran n gramos (gr).

#### **3.9.3 Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia va a estar determinada por la relación entre el alimento que consume con el peso que gana.

#### **C.A consumo de alimento**

Peso final – peso inicial

Indica CUMPA (1995) que la conversión alimenticia promedio anual es de 3,0; CIRIACO (1998) obtuvo una conversión de 3,6 y FLORES (1998), que obtuvo un promedio de alimentación de 3,27.

En lo que respecta a conversión de ponedoras, Díaz, Doria, Valera & Cabrera (2005) manifiestan que en 5 granjas se encuentra entre 3 y 3,8.

#### **3.9.4 Consumo de agua**

En las hojas de registro se anotó diaria y semanalmente el consumo de agua de las codornices, de cada una de las unidades experimentales y sus resultados se expresaron en mililitro (ml).

#### **3.9.5 Relación costo – beneficio.**

Se analiza el costo / beneficio colocando cifras en las diferentes actividades.

Beneficios

Costos

## **IV RESULTADOS**

Los resultados obtenidos en la presente investigación se detallan a continuación

#### 4.1 Peso semanal en gr

En la siguiente tabla el análisis de esta variable la cual no se registró significancia estadística, sin embargo, numéricamente al termino del ensayo, el tratamiento que mayor peso gano fue T4 (balanceado + Forraje hidropónico de maíz) con 195,2 gr, las codornices que menor peso registro fue T2 (balanceado + Forraje hidropónico de cebada) con 180,1 gr.

Tabla 15 Registro peso promedio por semana en gr/ave por tratamiento

Tratamiento	Registro peso promedio por semana en gr/ave por tratamiento						
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
<b>T0 Testigo</b>	26	59,4	96,1	125,1	150,6	169,4	188,4
<b>T1</b>	25,2	57,2	92,6	123,1	151,4	171,9	182,4
<b>T2</b>	26,4	61,1	95,7	122,9	153,6	168,1	180,1
<b>T3</b>	24,3	59,6	91,9	122,5	154,8	170,1	182,8
<b>T4</b>	28,3	69,3	102,1	132,4	159,6	177,3	195,2
<b>Promedio</b>	26,04	61,34	95,68	125,2	154	171,36	185,78
<b>C.V (%)</b>	13,53	11,11	4,76	3,51	7,99	7,14	9,81
<b>Signific. Estadística</b>	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

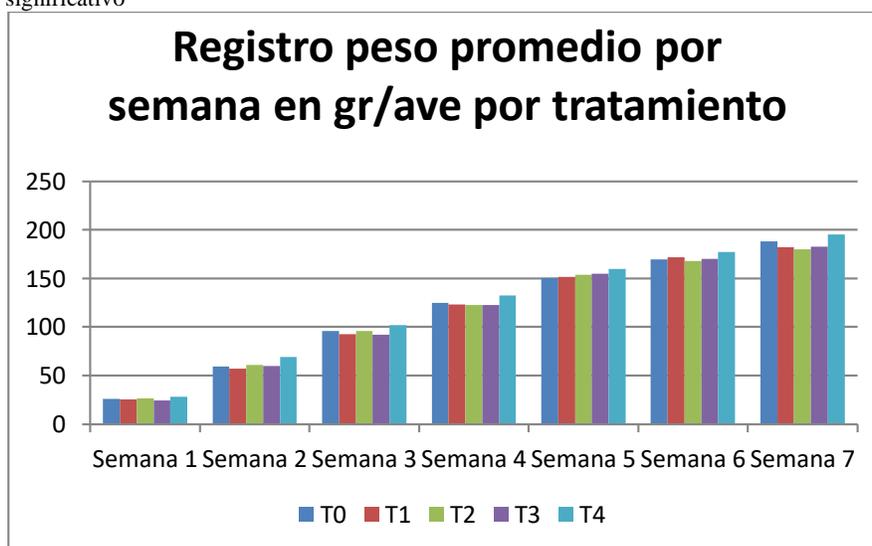


Figura 1 Registro peso promedio por semana en gr/ave por tratamiento

#### 4.2 Consumo de alimento en gr

En el siguiente grafico se presenta el análisis estadístico de la variable consumo alimenticio en gr. por semana encontrándose alta significancia estadística en las semanas 3, 4 y 5,

significancia en la semana 6 y el resto de semanas, no significativo. El coeficiente de variación promedio fue de 10,02%.

En general, el tratamiento que mayor consumo alimenticio alcanzo fue el testigo con un promedio de 83.96 gr., seguido del T4 (balanceado + forraje hidropónico de maíz) con 81.02 gr en promedio, el menor registro de consumo resultó el T3 (balanceado + forraje hidropónico de sorgo) con 62.65 gr en promedio.

Tabla 16 Registro consumo promedio alimenticio balanceado en gr/ave por tratamiento

Tratamiento	Registro consumo promedio alimenticio balanceado en gr/ave por tratamiento						
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
<b>T0 Testigo</b>	17.50a	39.93a	63.00ab	79.86 a	116.36a	127.93a	143.14a
<b>T1</b>	19.43a	34.93a	47.22c	64.79b	80.29bc	99.64b	122.93a
<b>T2</b>	20.00a	35.36a	50.57bc	61.93b	77.79bc	97.15b	119.65a
<b>T3</b>	19.72a	36.64a	49.36c	57.29b	70.00c	92.50b	113.07a
<b>T4</b>	19.36a	39.72a	70.00a	86.21 a	99.58ab	115.07ab	137.22a
<b>Promedio</b>	19.20	37.32	56.03	70.02	88.80	106.46	127.20
<b>C.V (%)</b>	13.77	25.94	5,81	3.94	7.46	6.47	6.75
<b>Signific. Estadística</b>	ns	ns	**	**	**	*	ns

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

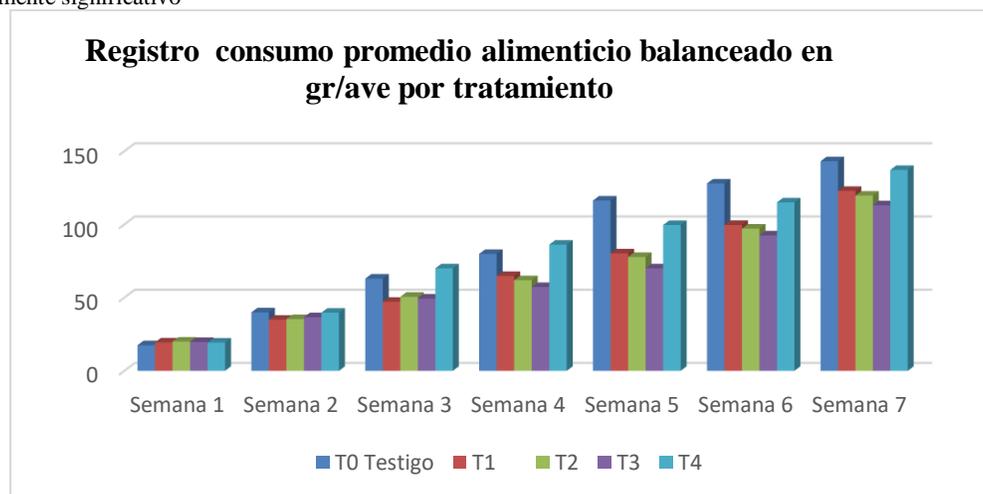


Figura 2 Registro consumo promedio alimenticio balanceado en gr/ave por tratamiento

#### 4.3 Consumo alimenticio de forraje verde hidropónico

Según el análisis de varianza para esta variable se encontró diferencia significativa en las semanas 1, 5 y 7 y el resto de semanas, fue no significativo. El coeficiente de variación promedio fue de 17,23%.

Según la prueba de tukey al 5%, el tratamiento que mayor consumo alimenticio de forraje hidropónico fue el T1 (balanceado + forraje hidropónico de arroz) con un promedio de 19,25 gr., seguido del T4 (balanceado + forraje hidropónico de maíz) con 16,76 gr en promedio, el menor registro de consumo resultó el T2 (balanceado + forraje hidropónico de cebada) con 15,74 gr en promedio.

Tabla 17 Registro consumo promedio alimenticio Forraje verde hidropónico en gr/ave

Tratamiento	Registro consumo promedio alimenticio Forraje verde hidropónico en gr/ave						
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
<b>T1 (hidroponía de arroz)</b>	2,29b	6,07	16,93	20,07	27,71 <sup>a</sup>	29,79	31,86ab
<b>T2 (hidroponía de cebada)</b>	3,5ab	7,00	11,93	13,58	17,29b	23,29	33,58 a
<b>T3 (hidroponía de sorgo)</b>	4,00a	6,93	16,14	18,43	20,00ab	21,72	23,57b
<b>T4 (hidroponía de maíz)</b>	3,79a	6,22	11,36	16,71	22,29ab	23,93	33,00ab
<b>Promedio</b>	3,39	6,55	14,09	17,19	21,82	24,68	30,50
<b>C.V (%)</b>	9,7	30,95	28,00	18,83	10,16	14,93	8,01
<b>Signific. Estadística</b>	*	ns	ns	ns	*	ns	*

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

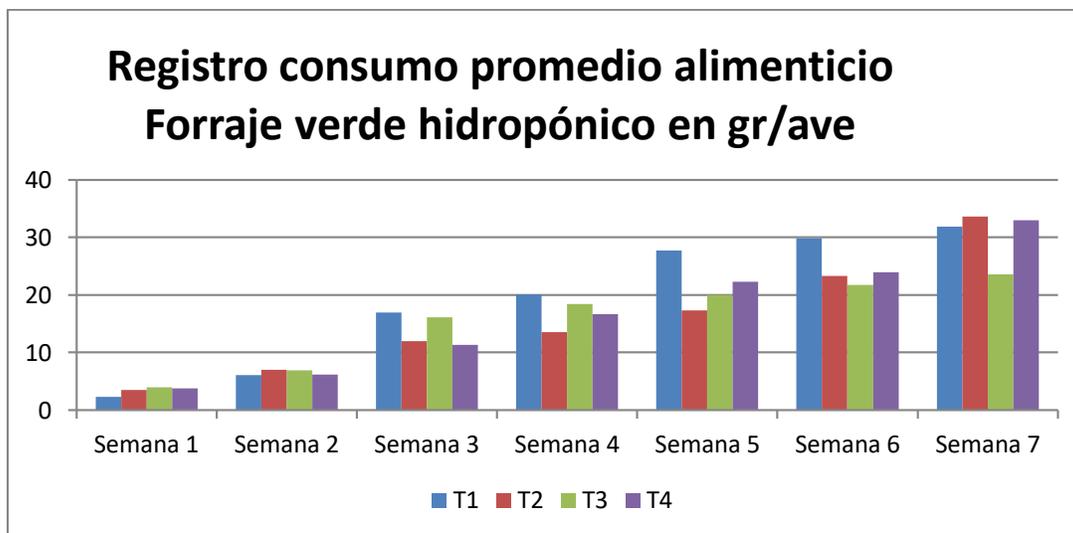


Figura 3 Registro consumo promedio alimenticio Forraje verde hidropónico en gr/ave

#### 4.4 Materia seca de forraje verde hidropónico

En la siguiente tabla se obtuvieron resultados de materia seca de forraje verde hidropónico la cual la mayor cantidad de materia seca fue T1 (forraje hidropónico de arroz) con 5,04 gr y el de menor cantidad fue T3 (forraje hidropónico de sorgo) con 2,71 gr.

Tabla 18 registro de materia seca de forraje verde hidropónico en gr/ave.

Tratamiento	Registro de Materia seca de Forraje verde hidropónico en gr/ave						
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
T1 (hidroponía de arroz)	0,36	0,96	2,68	3,18	4,38	4,71	5,04
T2 (hidroponía de cebada)	0,26	0,69	1,92	2,27	3,14	3,37	3,61
T3 (hidroponía de sorgo)	0,46	0,80	1,85	2,12	2,30	2,49	2,71
T4 (hidroponía de maíz)	0,44	0,72	1,31	1,93	2,57	2,76	3,81
Promedio	0,38	0,79	1,94	2,37	3,10	3,33	3,79

En el siguiente grafico del consumo total (balanceado + forraje hidropónico) el tratamiento que mayor consumo total obtuvo fue el T0 (testigo) con 143,14 gr, y el menor consumo fue T3 (balanceado + forraje hidropónico de sorgo) con 115,78 gr.

Tabla 19 Registro del consumo alimenticio en gr/ave (concentrado +FVH MS)

Tratamiento	Registro del consumo alimenticio en gr/ave (concentrado +FVH MS)						
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
T0 Testigo	17,50	39,93	63,00	79,86	116,36	127,93	143,14
T1	19,79	35,89	49,90	67,97	84,67	104,35	127,97
T2	20,26	36,05	52,49	64,20	80,93	100,52	123,26
T3	20,18	37,44	51,21	59,41	72,30	94,99	115,78
T4	19,80	40,44	71,31	88,14	102,15	117,83	141,03
Promedio	19,51	37,95	57,58	71,91	91,28	109,13	130,23

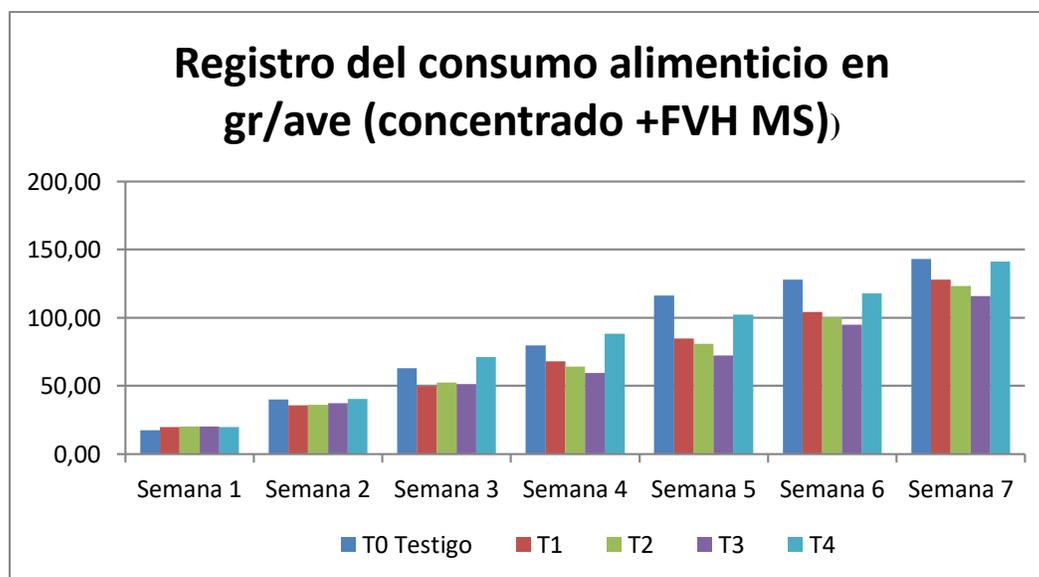


Figura 4 Registro del consumo alimenticio en gr/ave (concentrado +FVH MS)

### 4.3 Ganancia de peso diario en gr

En esta variable se contabilizo la ganancia de peso diario registrando un promedio final de 3,80 gr para codornices que conformaron el T4 (balanceado + forraje hidropónico de maíz). La menor ganancia de peso la obtuvo el T2 (balanceado + forraje hidropónico de cebada) con 3,53 gr.

Tabla 20 registro de ganancia de peso diario

Tratamiento	inicial	Registro peso diario en gr							promedio
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	
<b>T0 Testigo</b>	<b>8,5</b>	2,50	4,77	5,24	4,14	3,64	2,69	2,71	3,67
<b>T1</b>	<b>8</b>	2,46	4,57	5,06	4,36	4,04	2,93	1,50	3,56
<b>T2</b>	<b>7,3</b>	2,73	4,96	4,94	3,89	4,39	2,07	1,71	3,53
<b>T3</b>	<b>7,4</b>	2,41	5,04	4,61	4,37	4,61	2,19	1,81	3,58
<b>T4</b>	<b>9,1</b>	2,74	5,86	4,69	4,33	3,89	2,53	2,56	3,80
<b>Promedio</b>	<b>8,06</b>	2,57	5,04	4,91	4,22	4,11	2,48	2,06	

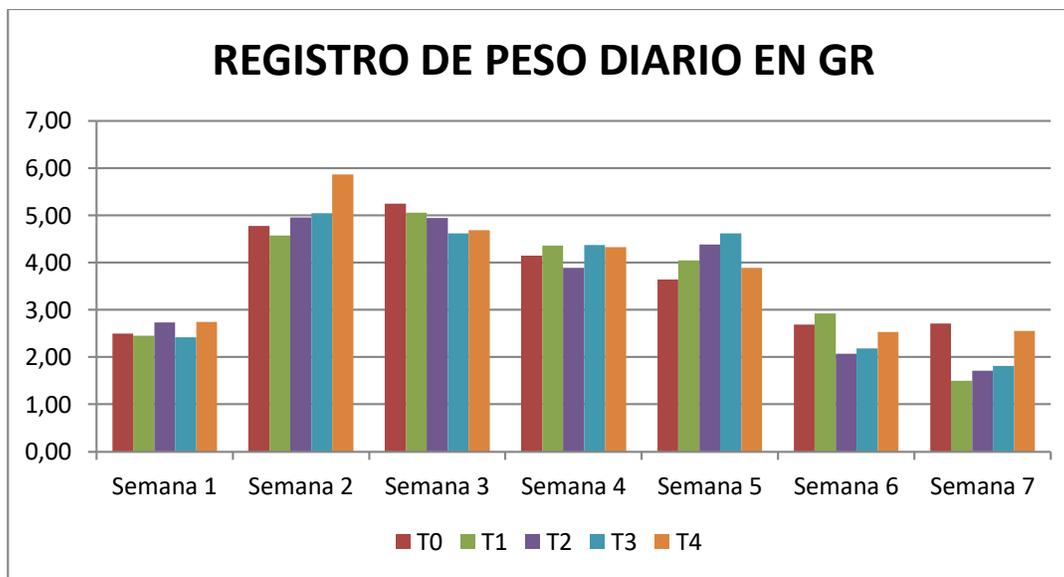


Figura 5 registro de ganancia de peso diario en gr

#### 4.4 Conversión alimenticia

Los datos obtenidos de la conversión alimenticia por tratamiento se aprecian en la tabla 21, Dando como resultado que el T3 (concentrado + sorgo) obtuvo mayor conversión con 3,60 kg y el de menor fue el T0 (concentrado) 4,57 kg.

**Tabla 21 conversión alimenticia**

Conversión alimenticia	Tratamientos	Consumo alimento kg	Peso final	Peso inicial	C.A
	T0	0,82	188,4	8,5	4,57
T1	0,68	182,4	8	3,94	
T2	0,66	180,1	7,3	3,87	
T3	0,63	182,8	7,4	3,60	
T4	0,81	195,2	9,1	4,37	

#### 4.5 Consumo de agua

Según el análisis estadístico no se encontró diferencia significativa para los tratamientos ni las repeticiones con un coeficiente de variación promedio de 14,83%

En promedio el mayor consumo de agua lo presento el T4 (balanceado + forraje hidropónico de maíz) con 259,56 ml y el menor fue T0 (Testigo) con 215,15 ml.

Tabla 22 registro de consumo de agua en ml

Tratamiento	Registro de consumo de agua en ml						
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
<b>T0 Testigo</b>	52,71	141,28	174,71	196,64	256,78	322,35	361,57
<b>T1</b>	60,28	156,64	205,85	247,21	288,28	380,36	423,78
<b>T2</b>	53,57	166,71	188,07	215,21	268,78	332,28	394
<b>T3</b>	56,36	142,71	207,92	249,35	301,07	326,64	423,85
<b>T4</b>	49,29	182,43	204,43	253,93	340,57	363,71	422,57
<b>Promedio</b>	54,44	157,95	196,19	232,46	291,04	345,06	405,15
<b>C.V (%)</b>	7,86	26,2	24,45	14,16	14,47	4,95	11,78
<b>Signific. Estadística</b>	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

\*= significativo

ns= no significativo

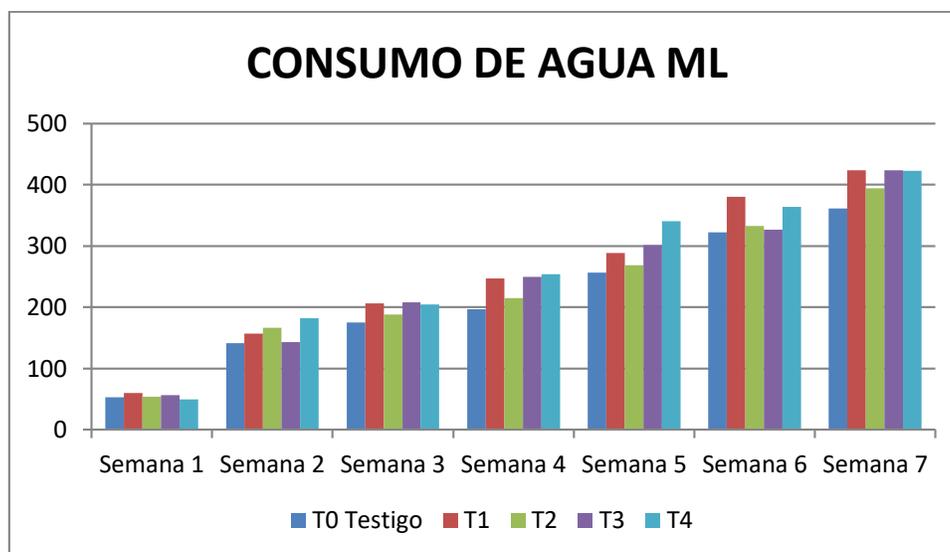


Figura 6 consumo de agua en ml

#### 4.6 Porcentaje de postura

Según el análisis estadístico no se encontró diferencia significativa ni para los tratamientos y ni para las repeticiones con un coeficiente de variación promedio de 43,35%. Numéricamente el tratamiento T2 (balanceado + hidropónico cebada) obtuvo el mayor promedio de postura con 1,74 huevos, el tratamiento que menor promedio de postura fue T4 (balanceado + maíz) con 0,97 huevos.

Tabla 23 arranque de postura

Tratamiento	POSTURA		
	Promedio de postura	Porcentaje de arranque postura	Día de arranque de la postura
<b>T0 Testigo</b>	1,03	30%	41
<b>T1 balanceado+arroz</b>	1,27	20%	38
<b>T2 balanceado+cebada</b>	1,74	30%	39
<b>T3 balanceado +sorgo</b>	1,43	20%	39
<b>T4 balanceado+ maíz</b>	0,97	30%	37
<b>Promedio</b>	1,28		
<b>C.V (%)</b>	43,35		
<b>Signific. Estadística</b>	ns		

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

\*= significativo

ns= no significativo

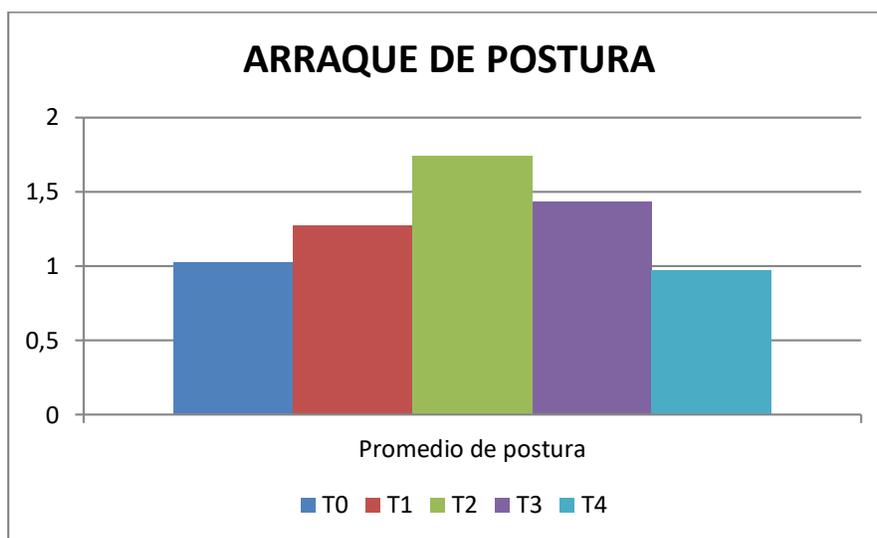


Figura 7 arranque de postura

El inicio del arranque de postura en la repetición 1, el T3 (balanceado + sorgo) y T4 (balanceado + maíz) obtuvo el mayor resultado en el día 38 con 1 huevos en cada tratamiento, seguido del T2 (balanceado + cebada) en el día 39 con 2 huevos.

Tabla 24 Día de arranque de postura en repetición 1

<b>T0;R1</b>		<b>T1;R1</b>		<b>T2;R1</b>		<b>T3;R1</b>		<b>T4;R1</b>	
<b>DIA</b>	<b>HUEVOS</b>								
42	1	39	1	39	2	38	1	38	1

El inicio del arranque de postura el T4; R2 (balanceado + maíz) obtuvo el mayor resultado el día 36 con 2 huevos, seguido del T1; R2 (balanceado + arroz) en el día 37 con 1 huevo.

Tabla 25 Día de arranque de postura en repetición 2

<b>T0;R2</b>		<b>T1;R2</b>		<b>T2;R2</b>		<b>T3;R2</b>		<b>T4;R2</b>	
<b>DIA</b>	<b>HUEVOS</b>								
39	2	37	1	39	1	39	1	36	2

#### 4.7 Relación costo – beneficio

En la siguiente tabla sobre análisis del costo – beneficio en el levante y arranque de postura en codornices alimentadas con concentrado + forraje verde hidropónico determino que el mejor tratamiento fue el T2 (concentrado + cebada) con un costo beneficio de 1,55, y el que menor costo beneficio obtuvo fue el T4 (concentrado + maíz) con 1,35.

Tabla 26 Análisis costo - beneficio

Costos		PVP				
		Concentrado/KG				
Actividad	Valor	T0	T1	T2	T3	T4
codornices	25	5	5	5	5	5
<b>Balanceado</b>	60	6,34	5,29	5,15	4,86	6,26
semilla cebada	4	0	0,86	0,57	0,86	0,64
Semilla sorgo	6					
Semilla Arroz	6					
Semilla Maíz	4,5					
Bandejas	4		0,2	0,2	0,2	0,2
Bebederos	13	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
balanza	20	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Jaula	100	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Mano de obra	182,3 1	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21
<b>Total</b>	424,8 1	19,86	19,87	19,45	19,45	20,63
<b>Precio Unitario</b>		1,99	1,99	1,95	1,95	2,06
<b>COSTO/BEBEFICIO</b>		1,41	1,45	1,55	1,51	1,35

Tabla 27 Ingresos

Ingresos	Precio Unitario	Número	Total
Codornices a los 50 días	2,5	50	125
<b>Total</b>			125
<b>Precio Unitario</b>			2,5

Tabla 28 Producción de huevos/ tratamiento

<b>Producción de huevos</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>Cantidad</b>	31	38	52	43	29
<b>costo</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Total</b>	3,1	3,8	5,2	4,3	2,9
<b>Total/animal</b>	0,31	0,38	0,52	0,43	0,29

## V CONCLUSIONES

- Con el sistema de alimentación mixto de concentrado + forraje verde hidropónico sorgo se obtuvo una mejor conversión alimenticia de 3,60 kg mejorando el promedio de la conversión alimenticia en la especie.
- Con respecto al consumo de alimento se obtuvieron estadísticas altamente significativas en las semanas 3, 4 y 5 obteniéndose los mayores consumos en los tratamientos de la semana 3 T4 con 70 gr, semana 4 T4 con 86,21gr, y en semana 5 T0 con 116,36 gr. Y los menores consumos fueron en la semana 3 T0 con 47,22, semana 4 T3 con 57,29 y la semana 5 T3 con 70 gr.
- En el porcentaje de arranque de postura se determinó que el mejor tratamiento fue el T4(concentrado + forraje hidropónico de maíz) ya que inicio en el día 37 con el 30% de postura, a diferencias que el resto de tratamiento que tarde su inicio.
- El análisis del costo – beneficio en el levante y arranque de postura en codornices alimentadas con concentrado + forraje verde hidropónico determino que el mejor tratamiento fue el T2 (concentrado + forraje hidropónico de cebada) con un costo beneficio de 1,55, en segundo lugar se obtuvo que el T3 (concentrado + sorgo) con un costo beneficio de 1,51, además se definió que el tratamiento T4 (concentrado + maíz)obtuvo el menor costo beneficio con 1,35.

## **VI RECOMENDACIONES**

Al concluir este trabajo y en base a los resultados obtenidos se recomienda:

- Para obtener los mejores resultados con respecto a costo – beneficio se recomienda utilizar el forraje verde hidropónico de cebada.
- Se recomienda que se sigan realizando más investigaciones utilizando este método de alimentación de forraje verde hidropónico con respecto a codornices de engorde y a todo el proceso de postura.

## VII RESUMEN

La presente investigación se realizó en Milagro km 6 ½ vía a Naranjito recinto Linderos de Venecia. La misma que tiene la siguiente características; temperatura promedio anual 25°C, Altura 11 m.s.n.m; latitud 02°10'15" S; longitud 79°32'36" W. Con el tema 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. Los resultados obtenidos son los siguientes; peso semanal no se encontró significancia estadística pero, al terminar el ensayo el tratamiento que mayor peso gano fue T4 (concentrado + forraje hidropónico de maíz) con 195,2 gr, y el de menor peso fue T2 (concentrado + forraje hidropónico de cebada) con 180,1 gr. En el porcentaje de arranque de postura se determinó que el mejor tratamiento fue el T4 (concentrado + forraje verde hidropónico de maíz) ya que inicio en el día 37 con el 30% de postura, y el T0 (concentrado) fue el tratamiento que más tarde inicio en el día 41 con el 30% de postura. El análisis del costo – beneficio en el levante y arranque de postura en codornices alimentadas con concentrado + forraje verde hidropónico determino que el mejor tratamiento fue el T2 (concentrado + forraje verde hidropónico cebada) con un costo beneficio de 1,55, y el tratamiento que obtuvo menor costo - beneficio fue T4 (concentrado + forraje verde hidropónico maíz) con 1,35. En conclusión, los resultados obtenidos son aceptables por lo que sería una excelente alternativa al momento de alimentar a las codornices con forraje verde hidropónico.

**Palabras clave:** codorniz, forraje verde hidropónico, conversión alimenticia, postura.

## VIII SUMMARY

The present investigation was carried out in Milagro km 6 ½ via Naranjito, the Venice Linderos enclosure. The same one that has the following characteristics; annual average temperature 25 ° C, Height 11 m.s.n.m; latitude 02 ° 10'15" S; Longitude 79 ° 32'36" W. With the topic Application of a mixed feeding system with hydroponic forage in raising and starting of laying in female quail (*coturnix coturnix*), the variables studied were, weekly weight, feed consumption, feed conversion, water consumption and percentage of laying. The results obtained are the following; Weekly weight was not statistically significant but, at the end of the trial, the treatment that gained the highest weight was T4 (concentrate + hydroponic corn forage) with 195.2 gr, and the one with the lowest weight was T2 (concentrate + hydroponic barley forage) with 180.1 gr. In the percentage of laying start it was determined that the best treatment was T4 (concentrate + green hydroponic corn forage) since it started on day 37 with 30% of laying, and T0 (concentrate) was the treatment that most late start on day 41 with 30% posture. The cost-benefit analysis in the raising and starting of the laying in quail fed with concentrate + hydroponic green forage determined that the best treatment was T2 (concentrate + barley hydroponic green forage) with a cost benefit of 1.55, and the treatment that obtained the lowest cost - benefit was T4 (concentrate + green hydroponic corn forage) with 1.35. In conclusion, the results obtained are acceptable so it would be an excellent alternative when feeding quail with hydroponic green forage.

Keywords: quail, hydroponic green forage, feed conversion, lay.

## IX BIBLIOGRAFIA

Aguirre, S. (2004). *Granja integral autosuficiente*. Bogota: San Pablo.

- al, L. G. (2000). cultivos hidropónicos. 1 - 5.
- Alva Bazan, J. (1990). *Manual practico para el manejo de la codorniz de postura*. Lima - Peru.
- Bissoni, E. (1996). *Cria de la codorniz*. Buenos Aires - Argentina : Albatros ED 1987.
- Carbo, C. B. (1985). *El pollo de carne*. Madrid - España: Mundi prensa.
- Ciriaco, P. (1996). *Crianza de codornices*. Lima - Peru.
- Cordero, R. (2012). *Modulo codornices resumido*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2020, de <https://es.scribd.com/document/126644499/Modulo-Codornices-Resumido>
- Cumpa, M. (s.f.). *Agrolalibertad*. Recuperado el 16 de octubre de 2020, de <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DE%20CRIANZA%20DE%20CODORNIZ%2010-09-2009.pdf>
- Diaz, C. D. (s.f.). *Manejo e indices productivos de las granjas de codornices de las granjas de codornices en los andes Venezolanos*. Recuperado el 02 de noviembre de 2020, de tesis de grado: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6406/1/03%20AGP%20214%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Echeverria, J. (2004). *crianza de codornices bobwhite*.
- Fao. (2001). Recuperado el 17 de octubre de 2020, de <http://www.fao.org/3/ah472s/ah472s00.pdf>
- FEDNA. (2016). Obtenido de <http://www.fundacionfedna.org/>
- Flores, A. (10 Y 11 de noviembre de 1994). *Programas de alimentacion en avicultura: Ponedoras comerciales* . Recuperado el 02 de noviembre de 2020, de x curso de especializacion FEDNA: [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Alimentaci%C3%B3n\\_\\_Gallinas\\_Ponedoras.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Alimentaci%C3%B3n__Gallinas_Ponedoras.pdf)
- FLORES, R. (2000). *CRIANZA DE CODORNIZ*. LIMA - PERU: imprenta Paulina .
- Fundacion hogares juveniles campesinos. (2002). *Manual agropecuario*. Recuperado el 19 de octubre de 2020, de tecnologias organicas de la granja de la granja integral autosuficiente: [https://books.google.com.ec/books/about/Manual\\_agropecuario.html?hl=es&id=LbUoJwAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ec/books/about/Manual_agropecuario.html?hl=es&id=LbUoJwAACAAJ&redir_esc=y)

- Gonzalez, K. (12 de octubre de 2018). *zootecnia es mi pasion* . Recuperado el 17 de octubre de 2020, de <https://zoovetesmipasion.com/avicultura/codorniz/razas-de-codornices/>
- Gorrachategui, M. (1996). Alimentacion de aves alternativas: codornices, faisanes y perdices. *sitio argentino de produccion animal*, 4 - 8.
- Gutierrez, I. (2000). *Cultivos hidroponicos fasciculo 9*. Bogota - Colombia : geminis .
- ILSI. (2006). *Maiz y Nutricion*. Recuperado el 18 de octubre de 2020, de <http://www.maizar.org.ar/documentos/ilsi%20maizar.pdf>
- Macedo, E. (junio de 2017). *uso de probioticos a base de saccharomyces cerevisiae en la engorda de codorniz japonica* . Recuperado el 20 de octubre de 2020, de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/68849/TESIS%20EMMANUEL%20MACEDO%20PORCAYO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Manoche, E. d. (2006). *Evaluacion de alimentos concentrados comerciales y densidad de aves en la produccion de huevos de codornices*.
- Marin, A. (2011). *La codorniz* . Recuperado el 20 de octubre de 2020, de Crianza y explotacion: <https://es.slideshare.net/CSSMAV/la-codorniz-monografia-aybar-valenciala-c>
- Martinez, M., Ballester, L. (2005). *cria de codornices*. Buenos Aires: imaginador.
- Mattocks, J. (17 de noviembre de 2002). *Nutricion para aves de postura*. Recuperado el 01 de noviembre de 2020, de [https://cdn.sare.org/wp-content/uploads/20171204124808/458ES05-080\\_0005.pdf](https://cdn.sare.org/wp-content/uploads/20171204124808/458ES05-080_0005.pdf)
- Mendizabal, P. (2005). *Determinacion de la eficiencia de la produccion de huevos de codorniz*. Recuperado el 18 de octubre de 2020, de Colegio de Agricultura, alimentos y nutrición departamentos: Agroempresas, Universidad San Francisco de Quito.: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/190>
- Ochoa, N. (noviembre de 1997). *tesis de grado Medico veterinario y zootecnia*. Recuperado el 01 de noviembre de 2020, de [http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3197/Ochoa\\_Vazquez\\_Noe.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3197/Ochoa_Vazquez_Noe.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Padilla, F., Cuesta, A. (2003). *zoologia aplicada*. Recuperado el 25 de OCTUBRE de 2020, de <https://dct.digitalcontent.com.co/sview/default.aspx>

- Periago, J. (2013). *Universidad de Murcia*. Recuperado el 20 de octubre de 2020, de Protocolos control de calidad huevo: <https://www.um.es/documents/4874468/10812050/protocolos-control-de-calidad-huevos.pdf/c860b16b-6c2f-481a-9d52-542a2296d005>
- Perrins, C. (2006). *La enciclopedia de las aves*. España: LIBSA.
- Pinedo, M. (30 de enero de 2013). *Nutricion aplicada*. Recuperado el 20 de octubre de 2020, de <http://miltonpinedo.blogspot.com/2013/01/las-5-fuentes-de-proteinas-y-los.html>
- Preciado, R., Salazar, M., Elton, J., Gomez, D., Valadez, M., Orozco, E., Mendez, M. (2006). *Analisis del impacto de diferentes metodos de conservacion en la calidad del huevo para consumo en el ESTADO DE QUERETARO*. Recuperado el 27 de OCTUBRE de 2020, de [https://www.uaq.mx/investigacion/revista\\_ciencia@uaq/ArchivosPDF/v8-n2/10-CN.pdf](https://www.uaq.mx/investigacion/revista_ciencia@uaq/ArchivosPDF/v8-n2/10-CN.pdf)
- Prieto, M., Mouwen, J., Lopez, S., Cerdeño, A. (2008). *concepto de calidad en la industria agroalimentaria*. Recuperado el 20 de octubre de 2020, de <https://es.scribd.com/document/367581382/Concepto-de-Calidad-en-La-Industria-Agroalimentaria>
- Quintana, J. A. (2010). *Avitecnia: Manejo de las aves domesticas mas comunes*. Peru: Trillas
- Rodriguez, A. (2001). *Manual practico de hidroponia*. ministerios de agricultura y pesca .
- Rostagno, H., Teixeira, L., Hannas, M., Donzele, J., Sakomura, S., Perazzo, F., Saraiva, A., (2011). *Tablas brasileñas para aves y cerdos*. Recuperado el 23 de octubre de 2020, de composicion de alimentos y requerimientos nutricionales: <https://eliasnutri.files.wordpress.com/2018/09/tablas-brasilec3b1as-aves-y-cerdos-cuarta-edicion-2017-11.pdf>
- Ruales, D. (2010). *tesis de grado - efecto de la adicion de saponinas esteroidales en la alimentacion de la codorniz (cotunix coturnix japonica)*. Recuperado el 02 de NOVIEMBRE de 2020, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/181/1/03%20AGP%2028%20ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>
- Samperio, G. (19997). *Hidroponia Basica*. Mexico: Diana.
- Sanchez, C. (2004). *Crianza y comercializacion de codorniz*. LIMA - PERU: Ripalme.

- Timy, R. (09 de mayo de 2009). *cria de codornices. cotornicultura*. Obtenido de <http://timy-criadecodornices.blogspot.com/>
- Uzcategui, E. (30 de julio de 2010). *Cria comercial de codornices*. Recuperado el 20 de octubre de 2020
- Vargas, C. (2008). *agronomía mesoamericana*. Recuperado el 15 de noviembre de 2020, de Comparación productiva de forraje verde hidropónico: [http://www.mag.go.cr/rev\\_meso/v19n02\\_233.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v19n02_233.pdf)
- Vargas,C.,Mora,E. (2010). *tesis de grado*. Recuperado el 20 de OCTUBRE de 2020, de Huevos de codorniz precocidos, pelados y sellados al v: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10500/1/Proyecto%20Huevos%20de%20Codorniz%20Precocido%20y%20Sellados%20al%20Vacio.pdf>
- Vasquez, R., Ballesteros, H. (2007). *La cria de codornices*. Bogota.
- Villa, J. (2013). *salud y buenos alimentos* . Recuperado el 25 de octubre de 2020, de clasificacion y propiedades de los huevos de codorniz: <http://saludybuenosalimentos.es/alimentos/index.php?s1=Huevos%2FHuevas&s2=Ave&s3=De+Codorniz>

## X ANEXOS

Anexo 1 registro de peso semanal (inicial)

FORMATO DE RECEPCIÓN	SEMANA:	TIPO DE PRODUCCIÓN	CODORNICES
	llegada		

FECHA: 14/08/20				TEMA		APLICACIÓN DE UN SISTEMA MIXTO DE ALIMENTACIÓN CON FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO EN LEVANTE Y ARRANQUE DE POSTURA EN CODORNICES HEMBRAS (COTURNIX COTURNIX)					
T 0; R 1		T 1; R 1		T 2; R 1		T 3; R 1		T 4; R 1			
PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL			
COTUPO LLO	PESO EN g	COTUP OLLO	PESO EN g	COTUP OLLO	PESO EN g	COTUP OLLO	PESO EN g	COTUP OLLO	PESO EN g		
1	8	1	9	1	6	1	6	1	11		
2	8	2	9	2	6	2	7	2	10		
3	8	3	9	3	7	3	7	3	10		
4	8	4	9	4	7	4	7	4	10		
5	8	5	9	5	7	5	7	5	10		
PESO PROMEDIO	8,00	PESO PROMEDIO	9,00	PESO PROMEDIO	6,60	PESO PROMEDIO	6,80	PESO PROMEDIO	10,20		
T 0; R 2		T 1; R 2		T 2; R 2		T 3; R 2		T 4; R 2			
PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL			
COTUPO LLO	PESO EN g	COTUP OLLO	PESO EN g	COTUP OLLO	PESO EN g	COTUP OLLO	PESO EN g	COTUP OLLO	PESO EN g		
1	9	1	7	1	8	1	8	1	8		
2	9	2	7	2	8	2	8	2	8		
3	9	3	7	3	8	3	8	3	8		
4	9	4	7	4	8	4	8	4	8		
5	9	5	7	5	8	5	8	5	8		
PESO PROMEDIO	9,00	PESO PROMEDIO	7,00	PESO PROMEDIO	8,00	PESO PROMEDIO	8,00	PESO PROMEDIO	8,00		

## Anexo 2 Análisis de varianza peso inicial

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
promedio en gr	10	0,41	0	14,28	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,58	4,00	1,15	0,87	0,5428
Tratamiento	4,58	4,00	1,15	0,87	0,5428
Error	6,62	5,00	1,32		
Total	11,2	9,00			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,61585

Error: 1,3240 gl: 5

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T4	9,1	2	0,81	A
T0	8,5	2	0,81	A
T1	8	2	0,81	A
T3	7,4	2	0,81	A
T2	7,3	2	0,81	A

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

Anexo 3 peso semanal (semana 1)

<b>T 0; R 1</b>	<b>T 1; R 1</b>	<b>T 2; R 1</b>	<b>T 3; R 1</b>	<b>T 4; R 1</b>
<b>PESO INDIVIDUAL</b>				

COTUPO LLO	PESO EN g								
1	30	1	29	1	22	1	17	1	33
2	24	2	23	2	25	2	18	2	31
3	20	3	23	3	22	3	20	3	26
4	28	4	22	4	26	4	23	4	30
5	27	5	26	5	20	5	23	5	29
PESO PROMEDIO	25,80	PESO PROMEDIO	24,60	PESO PROMEDIO	23,00	PESO PROMEDIO	20,20	PESO PROMEDIO	29,80
T 0; R 2		T 1; R 2		T 2; R 2		T 3; R 2		T 4; R 2	
PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL	
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	27	1	24	1	32	1	30	1	28
2	26	2	31	2	27	2	29	2	28
3	26	3	25	3	28	3	31	3	22
4	26	4	24	4	29	4	32	4	26
5	26	5	25	5	33	5	20	5	30
PESO PROMEDIO	26,20	PESO PROMEDIO	25,80	PESO PROMEDIO	29,80	PESO PROMEDIO	28,40	PESO PROMEDIO	26,80

Anexo 4 análisis de varianza de peso semanal (semana 1)

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
promedio en gr	10	0,22	0	13,53

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	17,94	4,00	4,49	0,36	0,8271
Tratamiento	17,94	4,00	4,49	0,36	0,8271
Error	62,04	5,00	12,41		
Total	79,98	9,00			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=14,13052

Error: 12,4080 gl: 5

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T4	28,3	2	2,49 A
T2	26,4	2	2,49 A

T0	26	2	2,49 A
T1	25,2	2	2,49 A
T3	24,3	2	2,49 A

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

#### Anexo 5 peso semanal (semana 2)

T 0; R 1		T 1; R 1		T 2; R 1		T 3; R 1		T 4; R 1	
PESO INDIVIDUAL									
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	69	1	54	1	60	1	47	1	74
2	62	2	61	2	53	2	51	2	75
3	64	3	63	3	60	3	58	3	70
4	50	4	51	4	49	4	47	4	73
5	61	5	55	5	52	5	57	5	74
PESO PROMEDIO	61,20	PESO PROMEDIO	56,80	PESO PROMEDIO	54,80	PESO PROMEDIO	52,00	PESO PROMEDIO	73,20
T 0; R 2		T 1; R 2		T 2; R 2		T 3; R 2		T 4; R 2	
PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL	
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	68	1	51	1	76	1	66	1	67
2	58	2	60	2	72	2	63	2	70
3	55	3	53	3	65	3	71	3	61
4	55	4	64	4	64	4	69	4	73
5	52	5	60	5	60	5	67	5	56
PESO PROMEDIO	57,60	PESO PROMEDIO	57,60	PESO PROMEDIO	67,40	PESO PROMEDIO	67,20	PESO PROMEDIO	65,40

#### Anexo 6 análisis de varianza peso semanal (semana 2)

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
promedio en gr	10	0,43	0	11,11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo.	174,7	4,00	43,67	0,94	0,5099
Tratamiento	174,7	4,00	43,67	0,94	0,5099
Error	232,12	5,00	46,42		
Total	406,82	9,00			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=27,33245

Error: 46,4240 gl: 5

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T4	69,3	2	4,82 A
T2	61,1	2	4,82 A
T3	59,6	2	4,82 A
T0	59,4	2	4,82 A
T1	57,2	2	4,82 A

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

### Anexo 7 peso semanal (semana 3)

T 0; R 1		T 1; R 1		T 2; R 1		T 3; R 1		T 4; R 1	
PESO INDIVIDUAL									
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	107	1	98	1	92	1	96	1	109
2	106	2	96	2	94	2	91	2	81
3	95	3	84	3	90	3	82	3	112
4	90	4	102	4	96	4	92	4	104
5	96	5	91	5	82	5	83	5	90
PESO PROMEDIO	98,80	PESO PROMEDIO	94,20	PESO PROMEDIO	90,80	PESO PROMEDIO	88,80	PESO PROMEDIO	99,20
T 0; R 2		T 1; R 2		T 2; R 2		T 3; R 2		T 4; R 2	
PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL	
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	106	1	94	1	95	1	100	1	104
2	87	2	100	2	99	2	105	2	96
3	97	3	93	3	83	3	102	3	94
4	85	4	83	4	118	4	88	4	121
5	92	5	85	5	108	5	80	5	110
PESO PROMEDIO	93,40	PESO PROMEDIO	91,00	PESO PROMEDIO	100,60	PESO PROMEDIO	95,00	PESO PROMEDIO	105,00

## Anexo 8 Análisis de varianza peso semanal (semana 3)

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
promedio en gr	10	0,56	0,2	4,76

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	130,34	4,00	32,58	1,57	0,3128
Tratamiento	130,34	4,00	32,58	1,57	0,3128
Error	103,76	5,00	20,75		
Total	234,1	9,00			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=18,27415

Error: 20,7520 gl: 5

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T4	102,1	2	3,22 A
T0	96,1	2	3,22 A
T2	95,7	2	3,22 A
T1	92,6	2	3,22 A
T3	91,9	2	3,22 A

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

Anexo 9 peso semanal (semana 4)

T 0; R 1		T 1; R 1		T 2; R 1		T 3; R 1		T 4; R 1	
PESO INDIVIDUAL									
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	126	1	112	1	122	1	133	1	130
2	129	2	119	2	130	2	118	2	134
3	115	3	123	3	112	3	118	3	127
4	112	4	123	4	112	4	119	4	132
5	121	5	130	5	117	5	125	5	126
PESO PROMEDIO	120,60	PESO PROMEDIO	121,40	PESO PROMEDIO	118,60	PESO PROMEDIO	122,60	PESO PROMEDIO	129,80
T 0; R 2		T 1; R 2		T 2; R 2		T 3; R 2		T 4; R 2	
PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL	
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	111	1	131	1	143	1	125	1	126
2	123	2	119	2	127	2	116	2	151
3	142	3	115	3	118	3	123	3	110
4	160	4	126	4	131	4	136	4	158
5	112	5	133	5	117	5	112	5	130
PESO PROMEDIO	129,60	PESO PROMEDIO	124,80	PESO PROMEDIO	127,20	PESO PROMEDIO	122,40	PESO PROMEDIO	135,00

Anexo 10 Análisis de varianza peso semanal (semana 4)

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
promedio en gr	10	0,59	0,26	3,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	137,68	4,00	34,42	1,78	0,2702
Tratamiento	137,68	4,00	34,42	1,78	0,2702
Error	96,8	5,00	19,36		
Total	234,48	9,00			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=17,65062

Error: 19,3600 gl: 5

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T4	132,4	2	3,11 A
T0	125,1	2	3,11 A
T1	123,1	2	3,11 A
T2	122,9	2	3,11 A
T3	122,5	2	3,11 A

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

#### Anexo 11 Peso semanal (semana 5)

T 0; R 1		T 1; R 1		T 2; R 1		T 3; R 1		T 4; R 1	
PESO INDIVIDUAL									
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	142	1	138	1	146	1	185	1	151
2	120	2	126	2	167	2	151	2	156
3	144	3	167	3	179	3	172	3	195
4	140	4	148	4	128	4	157	4	150
5	130	5	134	5	133	5	145	5	155
PESO PROMEDIO	135,20	PESO PROMEDIO	142,60	PESO PROMEDIO	150,60	PESO PROMEDIO	162,00	PESO PROMEDIO	161,40
T 0; R 2		T 1; R 2		T 2; R 2		T 3; R 2		T 4; R 2	
PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL	
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	168	1	141	1	143	1	155	1	170
2	175	2	172	2	137	2	147	2	146
3	145	3	173	3	186	3	137	3	128
4	211	4	182	4	147	4	156	4	173
5	131	5	133	5	170	5	143	5	172
PESO PROMEDIO	166,00	PESO PROMEDIO	160,20	PESO PROMEDIO	156,60	PESO PROMEDIO	147,60	PESO PROMEDIO	157,80

#### Anexo 12 Análisis de varianza peso semanal (semana 5)

##### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
promedio en gr	10	0,12	0	7,99

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo.	100,96	4,00	25,24	0,17	0,9464
Tratamiento	100,96	4,00	25,24	0,17	0,9464
Error	757,36	5,00	151,47		
Total	858,32	9,00			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=49,37118

Error: 151,4720 gl: 5

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T4	159,6	2	8,7 A
T3	154,8	2	8,7 A
T2	153,6	2	8,7 A
T1	151,4	2	8,7 A
T0	150,6	2	8,7 A

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

Anexo 13 peso semanal (semana 6)

T 0; R 1		T 1; R 1		T 2; R 1		T 3; R 1		T 4; R 1	
PESO INDIVIDUAL									
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	135	1	185	1	193	1	195	1	210
2	157	2	156	2	153	2	170	2	169
3	148	3	147	3	176	3	190	3	194
4	153	4	139	4	140	4	172	4	176
5	193	5	195	5	159	5	173	5	175
PESO PROMEDIO	157,20	PESO PROMEDIO	164,40	PESO PROMEDIO	164,20	PESO PROMEDIO	180,00	PESO PROMEDIO	184,80
T 0; R 2		T 1; R 2		T 2; R 2		T 3; R 2		T 4; R 2	
PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL	
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	217	1	198	1	157	1	169	1	166
2	193	2	185	2	188	2	149	2	146
3	198	3	161	3	155	3	162	3	188
4	139	4	208	4	194	4	151	4	169
5	161	5	145	5	166	5	170	5	180
PESO PROMEDIO	181,60	PESO PROMEDIO	179,40	PESO PROMEDIO	172,00	PESO PROMEDIO	160,20	PESO PROMEDIO	169,80

## Anexo 14 Análisis de varianza peso semanal (semana 6)

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
promedio en gr	10	0,12	0	7,14

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	103,26	4,00	25,82	0,17	0,9434
Tratamiento	103,26	4,00	25,82	0,17	0,9434
Error	749,12	5,00	149,82		
Total	852,38	9,00			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=49,10187

Error: 149,8240 gl: 5

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T4	177,3	2	8,66 A
T1	171,9	2	8,66 A
T3	170,1	2	8,66 A
T0	169,4	2	8,66 A
T2	168,1	2	8,66 A

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

Anexo 15 peso semanal (semana 7)

T 0; R 1		T 1; R 1		T 2; R 1		T 3; R 1		T 4; R 1	
PESO INDIVIDUAL									
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	144	1	152	1	166	1	204	1	231
2	164	2	200	2	206	2	214	2	180
3	206	3	207	3	190	3	187	3	186
4	162	4	148	4	149	4	183	4	215
5	162	5	167	5	170	5	199	5	217
PESO PROMEDIO	167,60	PESO PROMEDIO	174,80	PESO PROMEDIO	176,20	PESO PROMEDIO	197,40	PESO PROMEDIO	205,80
T 0; R 2		T 1; R 2		T 2; R 2		T 3; R 2		T 4; R 2	
PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL		PESO INDIVIDUAL	
COTUPO LLO	PESO EN g								
1	215	1	216	1	167	1	167	1	199
2	222	2	217	2	218	2	163	2	197
3	184	3	201	3	165	3	173	3	150
4	196	4	167	4	185	4	156	4	174
5	229	5	149	5	185	5	182	5	203
PESO PROMEDIO	209,20	PESO PROMEDIO	190,00	PESO PROMEDIO	184,00	PESO PROMEDIO	168,20	PESO PROMEDIO	184,60

Anexo 16 Análisis de varianza peso semanal (semana 7)

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
promedio en gr	10	0,15	0	9,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	296,34	4,00	74,08	0,22	0,9146

Tratamiento	296,34	4,00	74,08	0,22	0,9146
Error	1662,26	5,00	332,45		
Total	1958,6	9,00			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=73,14284

Error: 332,4520 gl: 5

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T4	195,2	2	12,89	A
T0	188,4	2	12,89	A
T3	182,8	2	12,89	A
T1	182,4	2	12,89	A
T2	180,1	2	12,89	A

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

## Anexo 17 Análisis de varianza de agua semana 7

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo promedio de agua e..	10	0,35	0	11,78

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6048,62	4	1512,15	0,66	0,6435
Tratamiento	6048,62	4	1512,15	0,66	0,6435
Error	11383,33	5	2276,67		
Total	17431,95	9			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=191,40666

Error: 2276,6667 gl: 5

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T3	423,85	2	33,74	A
T1	423,78	2	33,74	A
T4	422,57	2	33,74	A
T2	394	2	33,74	A
T0	361,57	2	33,74	A

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

Anexo 18 registro del inicio de postura en repetición 1

T 0; R 1		T 1; R 1		T 2; R 1		T 3; R 1		T 4; R 1	
DIA	HUEVO S								
36	0	36	0	36	0	36	0	36	0
37	0	37	0	37	0	37	0	37	0
38	0	38	0	38	0	38	1	38	1
39	0	39	1	39	2	39	2	39	1
40	0	40	2	40	3	40	2	40	0
41	0	41	2	41	2	41	1	41	1
42	1	42	0	42	2	42	2	42	0
43	1	43	2	43	2	43	1	43	2
44	1	44	2	44	2	44	3	44	2
45	1	45	2	45	3	45	2	45	1
46	0	46	0	46	2	46	4	46	0
47	1	47	1	47	2	47	4	47	2
48	1	48	2	48	3	48	4	48	1
49	1	49	2	49	2	49	4	49	0
50	1	50	2	50	2	50	2	50	1
PROMEDIO	0,53333	PROMEDIO	1,2	PROMEDIO	1,8	PROMEDIO	2,13333	PROMEDIO	0,8

Anexo 19 Registro de inicio de postura en repetición 2

T 0; R 2		T 1; R 2		T 2; R 2		T 3; R 2		T 4; R 2	
DIA	HUEVO S								
36	0	36	0	36	0	36	0	36	2
37	0	37	1	37	0	37	0	37	1
38	0	38	1	38	0	38	0	38	0
39	2	39	1	39	1	39	1	39	1
40	2	40	1	40	2	40	1	40	0
41	1	41	1	41	2	41	1	41	0
42	2	42	2	42	2	42	0	42	2
43	1	43	1	43	3	43	0	43	1
44	1	44	3	44	3	44	1	44	1
45	1	45	2	45	2	45	3	45	3

46	3	46	2	46	2	46	1	46	0
47	3	47	1	47	1	47	1	47	2
48	3	48	2	48	3	48	0	48	1
49	2	49	0	49	2	49	0	49	1
50	2	50	2	50	2	50	2	50	2
PROMEDIO	1,53333	PROMEDIO	1,33333	PROMEDIO	1,66667	PROMEDIO	0,73333	PROMEDIO	1,13333

## Anexo 20 Análisis de varianza en postura

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Arranque de Postura	10	0,34	0	43,35

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,78	4	0,2	0,63	0,6621
Tratamiento	0,78	4	0,2	0,63	0,6621
Error	1,55	5	0,31		
Total	2,33	9			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,3103 gl: 5

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	1,74	2	0,39 A
T3	1,43	2	0,39 A
T1	1,27	2	0,39 A
T0	1,03	2	0,39 A
T4	0,97	2	0,39 A

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



Figura 8 forraje verde hidropónico de cebada



Figura 9 forraje verde hidropónico de arroz



Figura 10 forraje verde hidropónico de sorgo



Figura 11 forraje verde hidropónico maíz



Figura 12 secado de semilla de arroz y sorgo



Figura 13 secado de semilla de cebada y maíz



Figura 14 llegada de codornices 1 día de nacidas



Figura 15 codornices en la cuarta semana



Figura 16 cambio de alimento y agua



Figura 17 trabajo experimental terminado