



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO  
NATURAL HIBOTEK EN LA CRÍA, DESARROLLO Y LEVANTE DE  
CODORNICES Y SU EFECTO HASTA ALCANZAR EL PICO DE  
PRODUCCION”**

**TESIS DE GRADO**

**Previa a la obtención del título de**

**INGENIERO ZOOTÉCNISTA**

**AUTOR**

**ROBINSON OLGER OBREGÓN HEREDIA**

**Riobamba – Ecuador**

**2012**

Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

---

Ing. M.C. Hugo Estuardo Gavilánez Ramos.

**PRESIDENTE DE TRIBUNAL**

---

Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.

**DIRECTOR DE TESIS**

---

Ing. M.C. Manuel Enrique Almeida Guzmán.

**ASESOR DE TESIS**

Riobamba; 25 de Julio del 2012.

## **AGRADECIMIENTO**

Un profundo agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, y en especial a la Escuela de Ingeniería Zootécnica por el apoyo brindado en nuestros estudios, el cual me permitió formarme como profesional, y a todos los profesores y compañeros de aula que siempre estuvieron dispuestos a compartir su tiempo, conocimientos y experiencias.

Un agradecimiento a quien fue el mentor de la presente tesis al Ing. Roberto López (+) y a los miembros del tribunal de tesis Ing. Manuel Zurita, Director; Ing. Manuel Almeida Asesor.

Con mucho cariño agradezco a mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y creer en mí, porque siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco el que estén conmigo a mi lado.

A mis hermanas, Sonia, Ximena, Margot, Nelly y Ligia, así como también a mis sobrinos y sobrinitos.

A ti Amanda por este tiempo de conocernos y en los cuales hemos compartido tantas cosas y ahora estás conmigo en este día tan importante para mí. Solo quiero darte las gracias por todo el apoyo que me has dado para continuar y seguir con mi camino.

## DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a ti Dios que me diste el don de regalarme una familia maravillosa.

A mis papis José e Irene.

A mi amor Amanda.

## CONTENIDO

	Pág
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
A. CODORNICES	3
1. <u>Características</u>	3
2. <u>Madurez sexual</u>	4
3. <u>Producción de huevos</u>	4
4. <u>Valor nutritivo del huevo</u>	4
5. <u>Adaptación</u>	5
6. <u>Productividad de la codorniz ponedora</u>	6
B. CRIANZA DE LA CODORNIZ	8
1. <u>Alimentación</u>	8
a. Importancia de la alimentación	10
b. Particularidades de la alimentación	11
c. Requerimientos nutricionales	12
2. <u>Temperatura</u>	16
3. <u>Iluminación</u>	17
4. <u>Humedad</u>	18
5. <u>Ventilación</u>	18
C. JAULAS E INSTALACIONES PARA LA PRODUCCION DE CODORNICEZ	18
1. <u>Colocación de la jaula</u>	20
2. <u>Instalaciones</u>	21
3. <u>El cuidados de los huevos</u>	22
D. PROMOTORES DE CRECIMIENTO	25
1. <u>Tipos de promotores de crecimiento</u>	27
a. Saponinas	27
b. Quillaja saponaria	27
E. HIBOTEK COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO	28
1. <u>Usos</u>	29

2.	<u>Vía de administración y dosis</u>	30
3.	<u>Condiciones de almacenamiento</u>	30
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	31
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	31
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	31
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	32
1.	<u>Materiales</u>	32
2.	<u>Equipos</u>	33
3.	<u>Instalaciones</u>	33
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	33
1.	<u>Esquema del experimento</u>	34
2.	<u>Raciones experimentales</u>	34
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	39
1.	<u>En cría y desarrollo</u>	39
2.	<u>En producción</u>	39
3.	<u>Análisis económico</u>	39
F.	ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	40
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	40
1.	<u>De campo</u>	40
2.	<u>Programa sanitario</u>	41
H.	METODOLOGIA DE EVALUACIÓN	42
1.	<u>En la fase de cría y desarrollo</u>	42
2.	<u>En la fase de producción</u>	43
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	44
A.	EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK DE CODORNICES EN LA EN LA FASE DE CRÍA Y DESARROLLO	44
1.	<u>Peso en la fase de cría y desarrollo</u>	44
a.	Peso inicial y cada 7 días	44
2.	<u>Consumo de alimento inicial y cada 7 días</u>	51
3.	<u>Ganancia de peso cada 7 días</u>	51
4.	<u>Conversión alimenticia</u>	54
5.	<u>Porcentaje de mortalidad</u>	65
B.	EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK DE CODORNICES EN LA EN LA FASE DE CRIA Y DESARROLLO	65

1.	<u>Peso inicial al rompimiento de postura, g.</u>	65
2.	<u>Peso final al pico de producción, g</u>	68
3.	<u>Consumo de alimento, g</u>	70
4.	<u>Ganancia de peso, g</u>	70
5.	<u>Conversión alimenticia</u>	70
6.	<u>Peso del huevo al inicio de la postura</u>	72
7.	<u>Peso del huevo al pico de producción</u>	74
8.	<u>Producción masa huevo cada 14 días, g</u>	74
9.	<u>Producción por docena de huevos cada 14 días, unidades</u>	80
10.	<u>Porcentaje de mortalidad</u>	85
C.	EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK SOBRE LA CALIDAD DE HUEVO	87
1.	<u>Olor</u>	87
2.	<u>Sabor</u>	90
D.	ANÁLISIS ECONÓMICO	93
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	95
VII.	<u>RECOMENDACIONES</u>	97
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	98
	ANEXOS	

## RESUMEN

En la Parroquia General Proaño localizada en el Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago, se evaluó hibotek en diferentes niveles para la cría de codornices en el análisis del peso inicial y cada 7 días, en la fase de cría y desarrollo numéricamente se reportó superioridad hacia las respuesta que presentaron las codornices alimentadas con una dieta de 750 g/tn. de hibotek (T2), especialmente a los 21, 28 y 42 días con pesos de 71 g, 107,40 g y 183,80 g respectivamente. La mayor ganancia de peso fue reportada en las codornices del tratamiento T2 tanto a los 7 como a los 42 días con medias de 15,72 g y 50 g, mientras que a los 14 y 28 días las respuestas más altas se alcanzaron en las codornices del tratamiento T3, con 12,10 y 39,20 g. Para el índice de conversión alimenticia se encontró las mejores respuestas cada 7 días en las codornices del tratamiento T2 a los 21 y 42 días con un valor de 2,45 y 3,36 respectivamente registrando diferencias significativas entre medias únicamente a los 35 días y el valor más eficiente se reportó en el tratamiento T1 con 4,25 g. El menor porcentaje de mortalidad en la fase de cría se registró en el tratamiento T2, que corresponden al 10%, en tanto que en la fase de producción la mortalidad más baja se reportó en el tratamiento T1, que representa el 10%.

## ABSTRACT

At the General Proaño Parish located in Village Morona, Morona Santiago Province, hibotek was evaluated in different levels for quails breeding in the beginning weight analysis and 7 days, in the breeding and development phase numerically was reported superiority towards the answer that showed the quails fed with a hibotek diet of 750 g/Tn.(T2), specially to the 21,28 and 42 days weighting of 71 g, 107,40 g and 183,80 g respectively. The major weight gaining was reported in T2 treatment quails both 7 and 42 days with measures of 15,72 g and 50 g, whereas to 14 and 28 days the highest results were reached in the T3 treatment quails with 12,10 and 39,20 g. For the food conversion was found the best results each 7 days in the T2 treatment quails to 21 and 42 days with a value of 2.45 and 3,36 respectively recording significantly differences between means to the 35 days and the more efficient value was reported in the T1 treatment with 4,25 g. The minor mortality percentage in the breeding phase was recorded in the T2 treatment corresponding 10% while in the production phase the lowest mortality was reported in the T1 treatment, representing 10%.

## LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LA CODORNIZ JAPONICA.	12
2.	NECESIDADES NUTRITIVAS MEDIAS PARA LA CODORNIZ, DE ENGORDE Y PONEDORAS.	13
3.	RECOMENDACIONES DE MINERALES PARA LA ALIMENTACIÓN DE CODORNICES EN INICIACIÓN Y POSTURA.	14
4.	RECOMENDACIONES DE VITAMINAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE CODORNICES EN INICIACIÓN Y POSTURA.	15
5.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL HIBOTEK.	29
6.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN MORONA.	31
7.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	34
8.	COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA CRÍA Y DESARROLLO.	35
9.	ANÁLISIS NUTRICIONAL DE LAS DIETAS Y REQUERIMIENTOS PARA LAS FASES DE CRÍA Y DESARROLLO.	36
10.	COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA PRODUCCIÓN (%).	37
11.	ANÁLISIS NUTRICIONAL DE LAS DIETAS Y REQUERIMIENTOS PARA PRODUCCIÓN (g/Tn. de alimento).	38
12.	ESQUEMA DEL ADEVA.	40
13.	EVALUACIÓN DEL PESO DE LAS CODORNICES POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK EN LA EN LA FASE DE CRIA Y DESARROLLO, (7 – 42 DÍAS).	44
14.	EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO DE LAS CODORNICES POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK EN LA EN LA FASE DE CRIA Y DESARROLLO, (7 – 42 DÍAS).	52
15.	EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LAS CODORNICES POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK EN LA EN LA FASE DE CRÍA Y DESARROLLO, (7 – 42 DÍAS).	58

16. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LAS CODORNICES POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK EN LA EN LA FASE DE PRODUCCIÓN, (43 – 127 DÍAS). 65
17. EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN MASA HUEVO A LOS 14 DÍAS DE LAS CODORNICES POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK EN LA EN LA FASE DE PRODUCCIÓN, (43 – 127 DÍAS). 73
18. EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE LAS CODORNICES POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK EN LA EN LA FASE DE PRODUCCIÓN, (7 – 42 DÍAS). 78
19. EVALUACIÓN SENSORIAL DEL HUEVO DE CODORNIZ EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK. 84
20. EVALUACIÓN ECONÓMICA. 87

**LISTA DE GRÁFICOS**

Nº		Pág.
1.	Curva de la producción de huevos según la edad.	7
2.	Comportamiento del peso de las codornices a los 7 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.	46
3.	Comportamiento del peso de las codornices a los 21 y 28 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.	48
4.	Comportamiento del peso de las codornices a los 35 y 42 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.	50
5.	Comportamiento de la ganancia de peso de las codornices a los 7 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.	53
6.	Comportamiento de la ganancia de peso de las codornices a los 14 y 21 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.	55
7.	Comportamiento de la ganancia de peso de las codornices a los 35 y 42 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.	
8.	Comportamiento de la conversión alimenticia de las codornices a los 14 y 28 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.	60
9.	Comportamiento de la conversión alimenticia de las codornices a los 35 y 42 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.	62
10.	Comportamiento del porcentaje de mortalidad en la fase de cría de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.	64
11.	Comportamiento del peso inicial al rompimiento de postura y al pico de producción de las codornices por efecto de la utilización de diferentes	67

- niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.
12. Comportamiento de la ganancia de peso y conversión alimenticia en producción y la ganancia de peso en la fase de producción de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek. 68
  13. Comportamiento del peso al pico de producción y la ganancia de peso en la fase de producción de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural. 70
  14. Comportamiento del peso del huevo al inicio de producción y masa huevo a los 57 días, de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural. 72
  15. Comportamiento de la producción y masa huevo a los 85 y 99 días, de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural. 75
  16. Comportamiento de la producción masa huevo a los 113 y 127 días, de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural. 77
  17. Comportamiento de la producción de huevos a los 57 y 85 días, de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural. 80
  18. Comportamiento del porcentaje de mortalidad en la fase de producción, de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural. 82
  19. Comportamiento del olor y sabor en la fase de producción, de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural. 91

## LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Peso inicial de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
2. Peso a los 7 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
3. Peso a los 14 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
4. Peso a los 21 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
5. Peso a los 28 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
6. Peso a los 35 de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
7. Peso a los 42 de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
8. Ganancia de peso a los 7 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
9. Ganancia de peso a los 14 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
10. Ganancia de peso a los 21 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
11. Ganancia de peso a los 28 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
12. Ganancia de peso a los 35 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
13. Ganancia de peso a los 42 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
14. Conversión alimenticia a los 7 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
15. Conversión alimenticia a los 14 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
16. Conversión alimenticia a los 21 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.

17. Conversión alimenticia a los 28 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
18. Conversión alimenticia a los 35 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
19. Conversión alimenticia a los 42 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
20. Porcentaje de mortalidad de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de cría – desarrollo.
21. Peso al inicio de la postura de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
22. Peso al pico de producción de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción,
23. Ganancia de peso de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
24. Conversión alimenticia de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
25. Peso del huevo al inicio de la producción de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
26. Peso del huevo al pico de producción de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
27. Producción masa huevo a los 57 días, de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
28. Producción masa huevo a los 71 días, de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
29. Producción masa huevo a los 85 días, de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
30. Producción masa huevo a los 99 días, de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
31. Producción masa huevo a los 113 días, de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
32. Producción masa huevo a los 127 días, de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
33. Producción de huevos a los 57 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
34. . Producción de huevos a los 71 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.

35. . Producción de huevos a los 85 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
36. Producción de huevos a los 99 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
37. Producción de huevos a los 113 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
38. Producción de huevos a los 127 días de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
39. Porcentaje de mortalidad de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
40. Olor de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.
41. Sabor de las codornices alimentadas con diferentes niveles de promotor de crecimiento en la fase de producción.

## **I.INTRODUCCIÓN**

La industria avícola se ha incrementado considerablemente en los últimos años, gracias a las mejoras tecnológicas introducidas y al entusiasmo de los productores por mejorar la calidad de su producto para así obtener mayores ingresos. Cuando se habla del sector avícola viene a la mente pollos de engorde, gallinas ponedoras, sin contar que hay otros rubros de menor escala pero bastante productivos como lo es la cría de codorniz, que es un ave originaria de China y Japón, donde se criaban a principios del siglo XI, por su canto.

Las codornices fueron introducidas en el Ecuador aproximadamente hace 20 años, al principio se les dio la categoría de aves exóticas, pero luego hubo mucho interés en realizar investigaciones sobre aspectos relacionados a su explotación intensiva para obtener principalmente huevos. La incursión tuvo como objetivo presentar a la codorniz como una alternativa a la gran demanda que existe por, huevos de alto contenido proteico para la alimentación humana. Las bondades nutricionales del huevo de codorniz, sin que pueden ser consumidas sin excepción alguna, aún por personas que tienen problemas en el metabolismo del colesterol; ha servido para que su demanda en el mercado nacional se incremente. Ello ha motivado a los cotournicultores y aficionados que desean ingresos de su crianza, para pasar de ser criadores artesanales o empíricos a medianos productores. Sin embargo dicha actividad puede convertirse en un excelente medio de vida, así como también una fuente de ingresos periódicos para todas aquellas personas que se dediquen a su explotación.

Dentro de la cría y levante de codornices para producción de huevos, uno de los problemas que más pérdidas conlleva en una explotación avícola en la actualidad es la presencia de enfermedades intestinales, no por un mal manejo sino por condiciones mismas del medio ambiente como la humedad y circulación del aire principalmente. Las codornices son muy resistentes a las enfermedades, sin embargo, existen patologías que pueden ser transmitidas por otras aves que pueden presentarse en cualquier momento como brotes producidos por coccidias, parásitos internos y externos o virus, por eso el control sanitario dentro de las

granjas es de vital importancia. El Hibotek controla el amoniaco ambiental en las explotaciones de codornices debido a su propiedad tensoactiva tiene actividad antiprotozoaria, por otro lado alarga las vellosidades intestinales que influyen sobre el aprovechamiento del alimento. Por lo tanto el efecto de estos, es producir una disminución de las células inflamadas en la pared intestinal, así como el grado de descamación y renovación de las vellosidades. Estos fenómenos permiten que la pared intestinal se vuelva más delgada y lisa, con esto se ha conseguido la reducción del sobre cambio de células epiteliales y consiguiente mejora de las condiciones para la absorción de nutrientes y disminución de la producción de amonio, por las bacterias. El principio activo del Hibotek es el extracto de quillay, y es una fuente de saponinas que incrementan la permeabilidad de las células de la mucosa intestinal, inhiben el transporte activo de los nutrientes y pueden facilitar la absorción de sustancias ante las cuales el intestino de los animales es normalmente impermeable. Esta es la mayor razón para que el extracto de quillay pueda ser utilizado en la alimentación de codornices.

Por lo anotado anteriormente los objetivos son:

- Evaluar la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural Hibotek, en la cría, desarrollo y levante de codornices y su efecto hasta alcanzar el pico de producción a los 90 días.
- Identificar el mejor nivel (500,750 y 1000 g/Tn de balanceado), a utilizar de Hibotek en la alimentación de *Coturnixcoturnix japónica* (codorniz), hasta alcanzar el pico de producción (90 días).
- Evaluar el comportamiento productivo de la codorniz en la cría desarrollo y levante, por efecto de la adición de diferentes niveles de hibotek.
- Evaluar los rendimientos económicos en base al indicador beneficio costo, en la producción de codornices.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. CODORNICES**

Bissoni, E. (1996), afirma que las codornices son aves de tamaño pequeño, muy precoces, los machos alcanzan su madurez sexual entre los 35 y 45 días y las hembras alrededor de los 45 días, momento en que se inicia su postura. Su periodo de incubación es de 16 a 17 días naciendo las crías con un peso de 10 gramos, a los 2 meses las hembras alcanzan un peso de 140 gramos y los machos de 120 gramos, desde que nacen hasta esta fecha cada uno consume un promedio de 500 gramos de alimento concentrado.

#### **1. Características**

Dueñas, A. (2004), manifiesta que las codornices son aves de tamaño pequeño; 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. Las características productivas de las codornices son:

- Es el ave doméstica de mayor precocidad sexual logrando el rompimiento de postura a los 45 días de haber nacido y logrando el pico de postura a los 70 días, lo que significa que comienza su postura a muy temprana edad.
- Presentan una capacidad genética hasta de 1.5 huevos diarios lo que la hace la más productiva de las aves.
- La frecuencia de ovulación es específica de la especie. En la codorniz la frecuencia es de 26 horas al comienzo de su vida fértil extendiéndose progresivamente a medida que el animal va envejeciendo (llegando este período a unas 30 horas en los animales más viejos).

## **2. Madurez sexual**

<http://www.geocities.com>. (2008), indica que las codornices son aves de pequeño tamaño, altamente precoces alcanzan la madurez sexual en un breve periodo de tiempo que suele oscilar entre 35 a 42 días para los machos, y las hembras comienzan su postura alrededor de los 40 días.

## **3. Producción de huevos**

Dueñas, A. (2004), manifiesta que las hembras son buenas productoras hasta tres años aproximadamente. Después de este tiempo decrece la postura. La producción es de unos 300 huevos por año y estos tienen un peso aproximadamente de 10 g. Un punto importante para la obtención de una buena producción es la tranquilidad que debe de reinar en los departamentos reservados a las hembras. La temperatura ambiente debe ser del orden de 18 a 20° durante todo el año, aunque este valor medio puede ser notablemente rebajado durante el invierno y aumentado durante el verano. Lo principalmente importante es que no haya cambios bruscos de temperatura que provoquen la muda de los animales y el paro en la puesta. En cuanto a la iluminación, en la práctica se obtiene muy buenos resultados con la luz artificial apagada desde las 22:00 hasta las 5:00 horas aunque algunos criadores dejan encendida la luz toda la noche. El pienso especial para ponedoras es distribuido tanto a hembras como a machos, y hay que vigilar que los animales dispongan en todo momento de una importante cantidad de pienso para excitar su apetito.

## **4. Valor nutritivo del huevo**

Rojas, C. (1999), afirma que el huevo de codorniz es un alimento completo porque contiene todos los nutrientes que requiere el organismo del hombre para su desarrollo y funcionamiento: Bajos niveles de colesterol (1.2%), alta concentración de proteínas (16%), de fácil digestión, varios minerales y muchas vitaminas. Además sostiene que 5 huevos son el equivalente de 100 g. de los

últimos análisis, han descubierto además de la concentración sorprendente de vitaminas B1 y B12, ácido pantoténico, piridoxina, factor PP, vitaminas E y una enorme riqueza en vitaminas A, D y C, así mismo el elevado porcentaje de ácido glutámico, que influye en el cerebro como factor de mayor inteligencia. Los huevos de la codorniz son más ricos en vitaminas y minerales que los de gallina y de mejor sabor. El huevo de codorniz es recomendado por pediatras y geriatras para la alimentación de niños y ancianos por sus bajos niveles de colesterol y alto contenido proteico.

## **5. Adaptación**

Dueñas, A. (2004), manifiesta que la codorniz es bastante adaptable a las condiciones ambientales, pero en su explotación doméstica se obtiene mejores resultados en zonas cuyo clima está enmarcado entre los 18 y los 30°C con ambiente seco. Estas aves son muy sensibles a las temperaturas frías, por lo que no se recomienda su explotación en zonas con temperaturas bajas, especialmente en las noches. Las jaulas para cría deberán estar en sitios abrigados y sin corriente de aire, la mejor ubicación es un lugar fresco pero con suficiente iluminación.

Denmark, A. (1998), manifiesta que en lo posible es conveniente que a las codornices se les proporcione algo de luz por la mañana (temprano). Se debe mantener el galpón a una temprana entre 18° y 24°C, además de una humedad relativa entre 60 y 65%, siempre evitando los cambios bruscos de temperatura. En climas cálidos se maneja la temperatura con ventiladores eléctricos, colocándolos de preferencia en la parte alta de las paredes para no ocasionar corrientes directas de aire sobre las codornices. El uso de cortinas puede emplearse para proveer un medio ambiente óptimo.

- Tienen mayor corpulencia y alcanzan siempre los pesos mayores (115-180 g).
- Las hembras son mayores a los machos en 10-20 g.
- Cumplen con las condiciones de buenas ponedoras: pecho alargado y abdomen amplio.

- Poseen una pigmentación que permite diferenciar las hembras de los machos fácilmente: las hembras tienen el pecho rojizo y a los machos se les distingue unas manchas rojas en el pecho a los 15 días de nacido.
- Alas cortas y débiles.
- Se adecuan a cualquier ambiente con una temperatura de 18-21°C.

## **6.Productividad de la codorniz ponedora**

Lucotte, G. (2001), indica que la codorniz ponedora es la codorniz hembra que fisiológicamente está preparada para iniciar la puesta de huevos, generalmente lo alcanzan entre los 35 a 45 días de edad. Al inicio, empiezan a poner huevos de diversos tamaños, alcanzando pesos que oscilan entre 1 g, a 24 g, debido a que aún no pueden regular las hormonas involucradas en el proceso. La codorniz incrementa su producción conforme crece. A los dos meses y medio a tres, la codorniz llega a su pico de postura, es decir, el nivel máximo de puesta de huevo de una ponedora durante su vida productiva. En este pico, una codorniz puede llegar a poner 1 a 2 huevos diarios, manteniendo este nivel de puesta por cuatro a seis semanas. Si el pico de postura es alto, entonces la postura decrecerá lentamente durante el año, pero si no es bueno, la postura decrecerá rápidamente. Para lograr un buen pico de postura se tiene que realizar un buen manejo durante toda la etapa de crecimiento del ave. Cuando no se logra alcanzar buenos niveles productivos, la producción del lote decrece rápidamente y el ave termina el año con niveles inferiores al 40% de producción.

Rojas, C. (1999), afirma que es importante que mida el porcentaje de postura de cada uno de sus lotes de codornices ponedoras. El porcentaje de postura es un parámetro referencial que nos permite evaluar a las ponedoras, este se obtiene de dividir la cantidad de huevos recogidos entre la cantidad de aves, multiplicado por 100. Por ejemplo, si tenemos 100 ponedoras en un lote y pusieron 85 huevos en un día, entonces su porcentaje de postura ese día será 85%. El gráfico 1, reporta los niveles de postura de un lote de 380 codornices durante diferentes edades, este gráfico es conocido como la curva de producción. Claramente, el lote empezó la postura a los 45 días (2% de postura), llegó a su pico de producción a

los 120 días (93% de postura), y terminó el año con una postura promedio de 60%. Este ejemplo es ilustrativo, pero los datos no reflejan una óptima productividad. Estos datos corresponden a una mediana empresa de codornices en Perú a la que nosotros asesoramos posteriormente, con cambios en la formulación de alimentos y en el sistema de crianza, mejorando su productividad en 30%.



Gráfico 1. Curva de producción de huevos según la edad.

<http://www.geocities.com>. (2008), indica que al finalizar su campaña de postura, la codorniz muda al igual que la gallina. Este período de aproximadamente 28 días, le permite al ave prepararse para una siguiente campaña, siendo su nivel productivo inferior a la primera. Cuando muda el ave, las plumas del pecho y alas caen, y vuelven a emplumar después del periodo de muda. La decisión de hacer mudar a las aves para una segunda puesta de huevos dependerá del precio del huevo en el mercado o del ave. Si el ave muda durante su primera campaña, no volverá a recuperar su nivel de postura.

## **B. CRIANZA DE LA CODORNIZ**

### **1. Alimentación**

Newman, K. (2002), indica que un buen alimento es aquel en que están presentes todos los nutrientes en las proporciones necesarias para que las aves se desarrollen y produzcan huevos. La deficiencia de un nutriente puede retardar el desarrollo, disminuir la postura y hasta puede provocar susceptibilidad a enfermedades. Los nutrientes pueden dividirse en seis clases: agua, hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales. es conveniente recordar cuál es la diferencia que existe entre un alimento simple y otro balanceado. Así por ejemplo, el grano de maíz es un alimento simple pues no contiene la proporción suficiente de todos los nutrientes que permiten a una gallina producir huevos en forma continua. Este cereal es rico en hidratos de carbono y pobre en proteínas, vitaminas y minerales.

Bissoni. E, (1996), afirma que para compensar estas deficiencias se deben agregar otros alimentos simples, ricos en proteínas como la harina de soja, de girasol y harina de hueso y conchilla que aportan calcio y fósforo. Del correcto mezclado de distintas proporciones de alimentos simples se obtiene el alimento balanceado. Este balanceado si se desea se lo puede conseguir en tiendas agrícolas a un precio moderado o si se prefiere se puede preparar el alimento simple uno mismo, es cuestión de moler los granos de maíz seco, pero hay que compensar la falta de vitaminas con complejos vitamínicos que se los disuelve en el agua, las codornices deben tener un bebedero el cual este siempre con agua fresca y lleno. Este proceso se lo puede realizar a nivel doméstico y/o de pequeña industria ya que no se está dependiendo de estos productos para salir adelante, solo son una opción para consumir o comercializar a nivel familiar.

Panda, B. (1991), reporta que a nivel industrial se necesita tener mucho más cuidado y dedicación con los animales ya que siendo de gran precocidad y de un alto rendimiento en la producción de carne y huevos, requieren de suficiente

alimento rico en proteínas, una dieta de alto valor nutritivo especialmente en proteínas del 22 al 24% como mínimo; la mayoría de tiendas agrícolas fabrican la comida especial para las codornices pero no siempre es fácil su obtención, por eso existen otras opciones como alimentarse con alimento de pollitos (para los más pequeños), y alimentos concentrado de ponedoras en jaulas.

En <http://www.codornices.com>.(2008), se menciona que es indispensable que dispongan de agua limpia y fresca durante todo el tiempo. Cada codorniz consume 23 gramos de concentrado. El peso corporal debe verificarse a las dos semanas después de recibir las ponedoras o sea al momento de iniciar la postura. Su peso promedio a esa edad deberá ser de 110 a 115 gramos. Los animales que estén por debajo de este peso 10 o 15 gramos, deben separarse en una jaula aparte para crear grupos homogéneos. Si las aves están demasiado pesadas, una reducción del 10% al 15% en la ración deberá rebajar su peso corporal. Si las aves están demasiado livianas, un aumento del 10% en su ración será necesario para obtener el peso corporal deseado. A los animales separados por bajo peso se les deberá suministrar durante cinco días vitaminas electrolíticas en el agua. Pero hay que tener en cuenta que las ponedoras con otras comidas no especificadas para codorniz, han demostrado serios trastornos digestivos y reproductivos que no solo disminuyen totalmente la postura sino que pueden incluso ocasionar la muerte de las aves.

Rojas, C. (1999), reporta que el desarrollo de la codorniz hasta alcanzar el estado adulto es rápido, así mismo la producción de huevos es de una tasa muy alta porque puede llegar a 240 — 300 huevos/año/codorniz, constituyéndose cada huevo cerca de 1/10 de peso vivo del ave. Por ello las necesidades nutritivas son diferentes para las etapas de inicio, crecimiento, postura y engorde. Para el inicio y el crecimiento, la ración debe cubrir las necesidades del desarrollo y el de mantenimiento; para el engorde debe cubrir el aumento suplementario de peso y el mantenimiento; por último en el caso de los reproductores debe cubrir las necesidades de la reproducción, postura y mantenimiento. Cuando recién han eclosionado, los cotupollos deben ayunar aproximadamente 24 horas antes de someterlos a la alimentación, la cual debe ser Ad libitum o sea los comederos

siempre deben estar con alimentos para que las aves tengan acceso libre en todo momento. El paso de la alimentación de inicio a la de crecimiento y de esta hacia la postura, debe de realizarse gradualmente en varios días, primeramente se debe colocar 2/3 de la dieta que va a ser cambiada y 1/3 de la dieta nueva o sea el alimento a la etapa de crianza en que va a ingresar la codorniz. La ración debe ser convenientemente mezclada, con insumos de buena calidad, que no estén en estado de descomposición, además tomando en cuenta los límites de utilización de cada insumo en la alimentación de las codornices.

### **a.Importancia de la alimentación**

Bissoni, E. (1996), manifiesta que la alimentación en los animales y especialmente en las codornices tiene una gran importancia económica, en la obtención de carne y huevos, debido a que constituye alrededor del 70% de los costos totales de la producción. Para que la codorniz tenga buen desarrollo y postura, debe recibir una buena alimentación balanceada, es decir, una ración con la cantidad y calidad de sustancias esenciales (nutrientes), que le permiten una salud y productividad óptimas. Son animales que requieren alimento rico en proteínas, una dieta de alto valor nutritivo especialmente en proteínas del 22 al 24% como mínimo, es indispensable que dispongan de agua limpia y fresca durante todo el tiempo. Un buen alimento es aquel en que están presentes todos los nutrientes en las proporciones necesarias para que las aves se desarrollen y produzcan huevos. La deficiencia de un nutriente puede retardar el desarrollo, disminuir la postura y hasta puede provocar susceptibilidad a enfermedades.

Rojas, C. (1999), reporta que los nutrientes pueden dividirse en seis clases: agua, hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales. es conveniente recordar cuál es la diferencia que existe entre un alimento simple y otro balanceado. Así por ejemplo, el grano de maíz es un alimento simple pues no contiene la proporción suficiente de todos los nutrientes que permiten a una gallina producir huevos en forma continua. Este cereal es rico en hidratos de carbono y pobre en proteínas, vitaminas y minerales. Para compensar estas deficiencias se deben agregar otros alimentos simples, ricos en proteínas como la

harina de soja, de girasol y harina de hueso y conchilla que aportan calcio y fósforo. Del correcto mezclado de distintas proporciones de alimentos simples se obtiene el alimento balanceado.

#### **b. Particularidades de la alimentación**

Panda, B. (1991), considera que el régimen alimenticio de la codorniz debe tener en cuenta las particularidades del animal. Por ser un animal sumamente precoz alcanza rápidamente el estado adulto como consecuencia de un crecimiento acelerado; por otra parte, la producción de huevos es muy fuerte puesto que llega a unas cuotas de 300 hasta 400 huevos por año constituyendo cada huevo cerca de un 10% del peso vivo del ave. Las necesidades nutritivas son diferentes para el pollo de codorniz, la codorniz de engorde y los reproductores. En el caso del pollo de codorniz, la ración debe cubrir las necesidades de crecimiento y mantenimiento; en el caso de la codorniz de engorde, debe cubrir el aumento suplementario de peso y mantenimiento; por último, en el caso de los reproductores, debe cubrir las necesidades de reproducción y puesta, así como las de mantenimiento.

<http://www.codornices.com>. (2008), se indica que en los tres casos el valor energético de los alimentos depende de la proporción entre las materias energéticas y el contenido en proteínas que deben estar en cierta relación. Con fines terapéuticos se incorporan a los piensos comerciales diversos aditivos. La misma fuente indica que las codornices requieren de un alimento rico en proteínas en torno al 22-24% como mínimo y un alto valor nutritivo. La mayoría de las empresas comercializadoras de alimentos concentrados fabrican comida especial para codornices, aunque si su obtención fuese dificultosa podrían alimentarse las crías con alimento para pollitos, y los adultos con alimentos concentrados de ponedoras en jaula. Es indispensable que dispongan de agua limpia y fresca en todo momento.

Bissoni, E. (1996), señala que cada codorniz consume unos 23 gramos de concentrado, ya sea granulado o en formato harina. Si las aves están demasiado

pesadas una reducción del 10 al 15% en la ración rebajará su peso corporal, si por el contrario, las aves se encontrasen demasiado livianas un aumento del 10% de la ración rectificará dicha anomalía. Las ponedoras con otras comidas no específicas para codorniz, han demostrado serios trastornos digestivos y reproductivos que no sólo disminuyen totalmente la postura sino que pueden incluso ocasionar la muerte de las aves.

### c. Requerimientos nutricionales

Vilchez, J. (2002), manifiesta que si tuviéramos la posibilidad de fabricar nuestro propio concentrado estos son los requerimientos nutricionales que serán necesarios para las codornices ponedoras debiendo tomar en cuenta que las ponedoras con otras comidas no especificadas para codorniz, han demostrado serios trastornos digestivos y reproductivos que no solo disminuyen totalmente la postura sino que pueden incluso ocasionar la muerte de las aves. Aún se continúan haciendo trabajos de investigación para determinar los requerimientos exactos de energía proteína, aminoácidos, vitaminas y minerales pero se recomienda un análisis muy estricto de cada partida de alimento producida, no sólo en cuanto a su composición nutricional sino también en el aspecto bacteriológico, durante los 30 días que dura el engorde la codorniz debe de ser saciada de pienso para alcanzar lo antes posible su peso máximo. En el cuadro 1, se anotan los requerimientos nutricionales de la codorniz.

Cuadro1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LA CODORNIZ JAPONICA.

Nutriente	Requerimiento	Nutriente	Requerimiento
E.M/kg	2800	Yodo	0.3%
Prot.	24%	Glis + Ser	0.5 %
Calcio	2.3%	Lisina	0.9%
Fósforo	0.5%	Met+Cis	0.8%
Sodio	0.15%	ÁcidoLinol	1.0%
Cloro	0.11%	Colina	1999 mg.

Fuente: Vilchez, T. (2002).

En <http://www.codornicesnutricion.com>. (2008), los niveles de nutrientes que son necesarios para una ración balanceada aún no han sido correctamente identificados y cuantificados. En el cuadro 2, se describe las necesidades nutritivas medias para la codornices de engorde y ponedoras.

Cuadro2. NECESIDADES NUTRITIVAS MEDIAS PARA LACODORNIZ, DE ENGORDE Y PONEDORAS.

	CRECIMIENTO	ENGORDE	REPRODUCCIÓN
Kcal./kg	2.820	2.820	2.800
Proteína Bruta %	28,1	24	22,1
Materias Grasas %	3,4	3,2	3,2
Celulosa %	4,1	4,1	3,5
Fósforo asimilable %	0,67	0,5	0,44
Calcio	1,26	1,03	2,1

Fuente: <http://www.codornices.htm>.(2008).

Vilchez, J. (2002), recomiendan que la codorniz debe ayunar durante las primeras 24 horas de vida. Durante las tres primeras semanas serán alimentados con el pienso de pollo de codorniz y los comederos y bebederos estarán siempre llenos con objeto de excitar su apetito. A continuación en el cuadro 3, se describe las recomendaciones de minerales y vitaminas para codornices en iniciación y postura.

Cuadro3.RECOMENDACIONESDEMINERALES PARA LA ALIMENTACIÓNDE  
CODORNICES EN INICIACIÓN Y POSTURA.

Nutriente	ETAPA	
	Iniciación	Postura
Aminoácidos (%),		
Lisina	1,2	0,9
Cisterna	0,4	0,35
Metionina	0,5	0,45
Total metio + cistina	0,9	0,8
Arginina	1,4	1,25
Histidina	0,4	0,4
Isoleucina	1,1	1,0
Leucina	1,9	1,7
Fenilalanina	1,1	1,1
Tirosina	1,0	0,9
Total fenilalanina + tirosina	2,1	2,0
Treonina	1,2	1,1
Triptófano	0,25	0,25
Valina	1,1	1
Glicina	1,0	1
Serina	0,7	0,7
Total glicina + serina	1,7	1,7
Calcio	0,8	2,5
Fósforo total	0,8	0,8
Fósforo disponible	0,3	0,3
Sodio	0,12	0,12
Potasio	0,4	0,4
Hierro (MG),	120	120

Fuente: Shim, K. (1999).

En el cuadro 4, se describe los requerimientos de vitaminas para la alimentación de las codornices en iniciación y postura.

Cuadro4. RECOMENDACIONES DE VITAMINAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE CODORNICES EN INICIACIÓN Y POSTURA.

Nutriente	ETAPA	
	Iniciación	Postura
	Vitaminas (mg).	
Vitamina A	4.000,0	4.000,0
Vitamina D	600	600
Vitamina E	40	40
Vitamina K	5	5
Biotina	0,12	0,4
Colina	3.500,0	2.000,0
Ácido fólico	0,4	0,5
Niacina	40	40
Ácido pantoténico	40	40
Piridoxina	2	2
Riboflavina	2	4
Tiamina	2	2
	Minerales (mg).	
Calcio	0,8	2,5
Fósforo total	0,8	0,8
Fósforo disponible	0,3	0,3
Sodio	0,12	0,12
Potasio	0,4	0,4
Hierro	120	120

Fuente: Shim, K. (1999).

Rojas, A. (1999), explica que si bien es cierto que estas aves consumen en promedio de 22 g. a 28 g. al día, se presentan variaciones por el clima en el se encuentra ubicada la explotación. El peso corporal debe verificarse a las dos

(2),semanas después del rompimiento de postura. El peso para esta época es de 180 g; aquellas aves que estén por debajo de ese peso, deben separarse con el fin de tener grupos homogéneos. Lo mismo debe hacerse con las más pesadas: si las aves están muy pesadas, debe reducirse el 1 % en la ración para disminuir así su peso corporal; si al contrario están muy livianas, debe aumentarse la ración hasta un 10% para alcanzar el peso esperado.

## **2. Temperatura**

<http://www.avicola.com>.(2008), reporta que las codornices en las primeras 3 semanas deben ser criados bajo una fuente de calor, robustecida en época de invierno, pudiendo disminuirse a solo 2 semanas en verano. Las temperaturas más adecuadas para esta primera etapa son:

- 37°C 0 - 3 días.
- 34°C 3 - 6 días.
- 31°C 6 - 9 días.
- 28°C 9 - 12 días.
- 25°C 12 – 15 días.
- Luego en adelante la temperatura debe ser reducida gradualmente hasta llegar a los 20 ó 18°C, que son las temperaturas óptimas de crianza para las otras etapas.

<http://www.avicolatemperatura.com>.(2008), afirma que uno de los factores quizá, el más importante de la instalación de ponedoras, es la temperatura, que debe mantenerse durante todo el año entre 19 y 25°C como óptimos, temperaturas inferiores ocasionaran una reducción proporcional de la producción, no obstante que la codorniz japonesa soporta perfectamente temperaturas de 5°Csobre cero. Si la temperatura se eleva por encima de 25 °C, se comenzara a reducir la producción disminuyendo la calidad del huevo y el tamaño del mismo, a la vez, que aumentara el consumo de agua y ocasionara problemas de humedad en la caseta, por exceso de humedad en las heces fecales de las aves, a la vez que

disminuye el consumo de alimento y por consiguiente la producción se verá afectada. Una alternativa para la optimización de las condiciones de temperatura dentro del alojamiento, es la utilización de ventiladores a lo largo de la caseta y por encima de las baterías, estos colocados con una ligera inclinación hacia el suelo, este tipo de sistemas son utilizados comúnmente en avicultura moderna, con excelentes resultados, el sistema de ventilación es encendido por un sensor de temperatura ajustable que una vez calibrado a la temperatura adecuada 26°C, este accionara los ventiladores permitiendo, la entrada de aire fresco a lo largo de la caseta para posteriormente apagarse, cuando la temperatura sea de 25°C. Este sistema permite disminuir los márgenes de variación de temperatura dentro de la instalación.

### **3. Iluminación**

Bissoni, E. (1996), afirma que la intensidad de los rayos solares varía día con día como resultado de la posición del astro rey; el nublado, polvo, humedad del aire y algunos otros factores, por lo que es recomendable que durante las 3 primeras semanas se puede colocar un foco doméstico para estimular el consumo de alimento y evitar el espanto, pero no se debe abusar con mucha iluminación porque provocaría un stress en los cotupollos. Para el caso de ponedoras hay que recordar que la estimulación de la luz causa la producción de la hormona-Folículo- Estimulante (F S H), de la pituitaria, la cual incrementa el crecimiento del folículo de los ovarios. Al alcanzar la madures el óvulo se desprende por la acción de otra secreción hormonal de la pituitaria. La hormona luteinizante (L H). Por lo tanto, puede pensarse que la iniciación de la producción de huevo y la habilidad para producir un número mayor de huevos durante las fases de postura aparte de tener un orden genético, son afectados por el estímulo de la luz que activa la pituitaria, bajo condiciones normales, la luz del sol produce el efecto, pero en la producción comercial se utiliza luz artificial para complementar las horas de la luz día natural, los efectos de ambas luces son instrumentados para producir cambios en la edad en la que las codornices empiezan a poner y el número de huevos producidos. El estímulo luminoso se inicia cuando la luz cae sobre el ojo (retina), de la codorniz. Esto provoca un cambio en el Hipotálamo que aumenta la acción

hormonal de la pituitaria y resulta en hormonas del folículo. Las luces que caen en otras partes del cuerpo además del ojo, no participan en la acción de estos efectos. La luz incrementa también el consumo de alimento, las ponedoras sujetas a luz adecuada comen más, pero el incremento de consumo se expresa en un incremento en la producción de huevo. La luminosidad a de ser, como mínimo de 14 horas por día, siendo periodos de iluminación de 16 a 17 horas. Por día adecuado para una buena producción, hay quienes recomiendan hasta 18 horas de iluminación con excelentes resultados. Con relación al incremento del otro periodo existen poca información sin embargo se recomienda a los 42 días ir incrementando 1 hora diaria hasta completar las 16 horas de iluminación combinadas con la luz del día.

#### **4. Humedad**

Panda, B. (1991), señala que la humedad más adecuada en esta etapa oscila entre 50 — 60 % inclusive hasta el 70 % pero humedades del 80 — 90% pone en peligro a los cotupollos, porque no les permite el crecimiento de plumas, ni la diferenciación sexual. Por otro lado puede favorecer al desarrollo de hongos, virus y enfermedades de tipo respiratorio.

#### **5.Ventilación**

En <http://www.google.com>. (2008), se afirma quedentro del galpón de la cría de codornices es necesario mantener aire puro, porque los cotupollos son muy sensibles a la contaminación. Los gases producidos por la respiración y las heces al acumularse pueden ser un peligro por la presentación de enfermedades respiratorias y coccidiosis.

### **C. JAULAS E INSTALACIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE CODORNICEZ**

Bissoni, E. (1996), se indica que para lograr una buena crianza la elección del lugar es lo más importante. Es aconsejable reacondicionar lugares o aprovechar

espacios que antes tuvieron otro uso. Resultan ideales los sitios con posibilidades de cerramiento, galpones o habitaciones. Cuando se instala el cobertizo de alojamiento, deben tenerse en cuenta ciertas condiciones de luminosidad, ventilación y humedad. Tomar en cuenta el reflejo de la luz del sol estimula la fijación de calcio en los huevos. El terreno para ubicar la granja debe estar lo más alejado posible de casas de habitación, de otras granjas y de futuros centros urbanísticos, turísticos, etc., para evitar, entre otras cosas, el contagio de enfermedades entre animales y hacia el ser humano.

Rojas, C. (1999), indica que en todo momento es necesario disponer de electricidad y de una buena fuente de agua potable, para llenar las necesidades fisiológicas de las aves y de la limpieza de los galpones y equipo. El tipo y calidad de construcción de un galpón, depende de las condiciones climáticas del lugar, de la finalidad de la producción y de los medios económicos con que se cuente. El galpón debe ser construido en lugares secos, terrenos bien drenados, y preferiblemente en sitios donde el sol penetre varias horas durante el día y esté protegido de fuertes corrientes de viento. Para el buen funcionamiento de la granja es necesario que los galpones tengan amplios aleros, especialmente en zonas húmedas; buena ventilación, acondicionamiento para los bebederos, comederos, nidos, luz eléctrica, fuente permanente de agua potable y una buena cubierta de piso.

En <http://www.codornices.instalaciones.com>. (2008), se indica que el tipo de galpón se debe ajustar a la actividad y al número de animales que se desea tener. Cuando el galpón tiene más de seis metros de ancho, se recomienda el techo de dos aguas, para que no sea muy alto y porque le brinda mayor protección al impedir la entrada de lluvia y viento. Las dimensiones del galpón dependen básicamente del número de animales que se desee tener, de la topografía del terreno y de los materiales disponibles. Si no se tienen los conocimientos básicos de construcción, es mejor consultar con algún técnico o constructor, quien le pueda dibujar el plano del galpón y hacer el presupuesto respectivo. Lo lógico en todo caso, es que no haya desperdicio de materiales, como cortar lo menos posible la madera, perlings o las láminas de zinc. Hay que

tratar de utilizar la mayoría de los materiales en las mismas dimensiones en que se comercializan. En zonas de clima caliente se deben alojar unas diez codornices por metro cuadrado, mientras que en clima frío se puede tener una densidad de quince a diecisiete aves por metro cuadrado. La instalación de jaulas decide el éxito, la mediocridad y hasta el fracaso de manejo de la crianza y explotación de criaderos de pequeños animales como son las codornices.

Dueñas, A. (2004), indica que las jaulas están construidas con materiales tan resistentes como el acero y el hierro galvanizado. El enrejado es vertical y en el frente se encuentra una puerta accionada por resortes que permite una absoluta comodidad al manipular las aves. El piso también compuesto por una reja metálica, posee un decible del 1%, para lograr que los huevos se deslicen hasta el sostén exterior de cada compartimiento. Las dimensiones de las jaulas están normalizadas de manera tal que puedan ser ubicadas una encima de otra como si fueran baterías. En cada unidad lo ideal es albergar cómodamente veinte animales ya que las medidas son 1.20 metros de largo por 80 cm de ancho y 40 cm de alto. Una batería compuesta por 6 jaulas (llamadas BOC), puede ubicarse fácilmente en una superficie de 1.50 metros cuadrados. Estas jaulas poseen características standart que permiten su transporte, instalación modular inmediata y un manejo simple y cómodo de las aves. Están diseñadas especialmente para que el alimento y los excrementos no tengan contacto entre sí. Poseen además sistemas de bebederos automáticos que se conectan a una red de agua corriente.

### **1. Colocación de la jaula**

<http://www.geocities.jaula.com>.(2008), manifiesta que las jaulas para las codornices están ubicadas en módulos de 5 jaulas, (una jaula encima de la otra), cada jaula de 3 compartimientos y en cada compartimiento 7 a 10 aves, dependiendo del clima de la región, Así serán de 21 a 30 aves por jaula y de 105 a 150 aves por modulo. Las jaulas deberán ser metálicas para permitir una limpieza perfecta. Las rejillas del piso de las jaulas con una abertura no menor de 10 mm. Tampoco es recomendable que dicha abertura sea muy ancha ya que los animales pueden meter allí sus patas y lastimarse. La capacidad de la jaula por

cada m<sup>2</sup> es de 60 codornices. Para cada 1.000 aves en jaula se necesitan 35 mt<sup>2</sup> de galpón haciendo módulos de 5 pisos y dejando corredores de 1.25 m, entre las líneas de módulos. Es conveniente emplear siempre el sistema de piso inclinado "Roll Way" para facilitar la recolección de los huevos. Las bandejas estercoleras, así como los comederos y bebederos plásticos son más recomendables. En instalaciones de más de 10.000 ponedoras, se recomienda el sistema piramidal, para facilitar la recolección del estiércol y una gran visibilidad sobre las aves. Claro que se requiere mucho más espacio en el galpón; 40 x 8 m. aproximadamente para 10.000 aves. El estiércol se recoge mensualmente.

## **2.Instalaciones**

Cuca, G. (1996), señalan que en todo momento es necesario disponer de electricidad y de una buena fuente de agua potable, para llenar las necesidades fisiológicas de las aves y de la limpieza de los galpones y equipo. El tipo y calidad de construcción de un galpón, depende de las condiciones climáticas del lugar, de la finalidad de la producción y de los medios económicos con que se cuente. El galpón debe ser construido en lugares secos, terrenos bien drenados, y preferiblemente en sitios donde el sol penetre varias horas durante el día y esté protegido de fuertes corrientes de viento. Para el buen funcionamiento de la granja es necesario que los galpones tengan amplios aleros, especialmente en zonas húmedas; buena ventilación, acondicionamiento para los bebederos, comederos, nidos, luz eléctrica, fuente permanente de agua potable y una buena cubierta de piso.

<http://www.taringa.htm>.(2008), señala que la construcción ideal de un galpón debe tener un zócalo o pared de bloques de concreto con un mínimo de 60 a 80 cm de altura, sobre el cual se coloca los horcones de madera o "perlings" de 1,20 m; para una altura total de 1,80 m, desde el piso hasta la solera. El espacio abierto de la pared se forra con malla metálica (tipo ciclón o soldada), con huecos de unos 2,5 cm. El piso de tierra se puede apelmazar y ser utilizado en esta forma, aunque por razones sanitarias es preferible chorrear una capa con concreto, de un espesor (5 a 6 cm), que no se quiebre con facilidad y dure muchos años, y que

además permita efectuar una buena lavada. El material más recomendable para la cubierta del techo es el zinc corrugado, por su mayor durabilidad y facilidad de colocación; no obstante se puede usar cualquier otro producto como tejas de barro, fibrocemento, etc.

Lucotte, G. (2001), manifiesta que el tipo de galpón se debe ajustar a la actividad (crianza/desarrollo o crianza/producción de huevos), y al número de animales que se desea tener. Cuando el galpón tiene más de seis metros de ancho, se recomienda el techo de dos aguas, para que no sea muy alto y porque le brinda mayor protección al impedir la entrada de lluvia y viento. Las dimensiones del galpón dependen básicamente del número de animales que se desee tener, de la topografía del terreno y de los materiales disponibles. Si no se tienen los conocimientos básicos de construcción, es mejor consultar con algún técnico o constructor, quien le pueda dibujar el plano del galpón y hacer el presupuesto respectivo. Lo lógico en todo caso, es que no haya desperdicio de materiales, como cortar lo menos posible la madera, perlings o las láminas de zinc. Hay que tratar de utilizar la mayoría de los materiales en las mismas dimensiones en que se comercializan.

<http://www.eluniverso.com>.(2008), se indica que la instalación de jaulas decide el éxito, la mediocridad y hasta el fracaso de manejo de la crianza y explotación de criaderos de pequeños animales como por ejemplo las codornices, chinchillas o conejos, etc. Las jaulas están construidas con materiales tan resistentes como el acero y el hierro galvanizado. El enrejado es vertical y en el frente se encuentra una puerta accionada por resortes que permite una absoluta comodidad al manipular las aves. El piso también compuesto por una reja metálica, posee un declive del 1%, para lograr que los huevos se deslicen hasta el sostén exterior de cada compartimiento.

### **3. El cuidados de los huevos**

Rojas, C. (1999), manifiesta que es muy importante el tratamiento que reciban los huevos destinados a la incubación. Es menester tratarlos con delicadeza por la

facilidad de su ruptura, además deben retirarse de las jaulas al menos dos veces por día. En épocas de calor es conveniente realizar la recolección de los huevos 3 o 4 veces al día. La codorniz japonesa, al contrario de lo que ocurre con la gallina, pone más huevos en las últimas horas de la tarde y en las primeras de la noche. Los huevos destinados a la incubación deberán ser mantenidos en ambientes frescos y limpios, a una temperatura aproximada de 15° C y con un 75% de humedad relativa. El tema de la temperatura es algo complejo.

Vilchez, J. (2002), indican que a veces huevos que llevan dos o tres días de puestos al incubarse sólo brindan un 20% de pollitos. Posiblemente esto se deba a que en algún momento antes de ser introducidos en la incubadora hayan estado expuestos a altas temperaturas provocando que el proceso del huevo comenzase con anticipación causando la muerte del embrión. Lo ideal es poseer un sala de incubación con cámara de conservación de huevos pero, en general, los criadores de codornices no cuentan con estas comodidades, en consecuencia, debemos tener más cuidado y estar muy atentos. No es conveniente que los huevos que entran en la incubadora tengan más de siete días de postura ya que a medida que transcurren los días disminuye el porcentaje de nacimientos reduciendo las posibilidades de mantenerse en el pretendido promedio del 80%. De no realizar el manejo adecuado existe una mortalidad de embriones que se presenta principalmente, a los tres días de introducir los huevos en la incubadora y poco tiempo antes de producirse la eclosión. Son muchos los factores que inciden sobre la fertilidad e incubación de los huevos, como la relación entre sexos, la edad de los reproductores y las condiciones de crianza.

Bissoni, E. (1996), manifiesta que hay que tener en el plantel un macho cada tres hembras es una relación adecuada para obtener una fertilidad aceptable. También la luz, la temperatura, el espacio, la de los animales, el despicado, peso de los huevos, los períodos de almacenamiento previos a la incubación, las condiciones de cría, etc., son factores que inciden, en mayor o menor grado, sobre la fertilidad. Los machos pueden dejarse permanentemente con las hembras. La ventaja de este manejo es el máximo de fertilidad posible del plantel y la desventaja, el aumento del picaje, la agresividad del macho, el desplume, etc.

Panda, B. (2001), describe que una indicación que no puede ser pasada por alto es la tranquilidad que debe reinar en las instalaciones de las ponedoras. Los trabajos diarios de revisión, limpieza y lavado de bebederos, evacuación de excrementos y recolección de huevos deben efectuarse a la misma hora, preferiblemente temprano en la mañana. La codorniz no requiere despique. El sistema de bebederos automáticos es muy recomendable para agilizar el manejo. Un bebedero de copa, para cada quince ponedoras es el punto perfecto. Quien maneja las ponedoras debe usar el mismo color de vestimenta para que los animales se acostumbren a él. El manejo debe ser lento sin carrera ni ruidos. Se recomienda 4 machos en jaulas pajareras, separados por cada mil ponedoras, para que con su canto estimulen la postura y tranquilidad del plantel. Si no se sigue este consejo el resultado es una disminución en la producción de huevos, pero esto no quiere decir que van dejar de poner huevos, pero podrían poner más si se sigue este consejo.

Vilchez, J. (2002), afirma que la incubación de los huevos de codorniz japonesa, la especie más utilizada, puede realizarse mediante la incubación natural o la incubación artificial. En condiciones de cautividad la codorniz no forma nido ni se "enclueca" como sucede con la gallina, salvo en contadas ocasiones. De todas maneras aunque ese hecho se produzca, la hembra es tan pequeña que no permite incubar gran cantidad de huevos. Hay criaderos de tipo familiar que suelen emplear gallinas pigmeas para incubar huevos de codorniz. Los resultados son exitosos si se tiene la precaución de descontar cuatro días después del comienzo de la incubación de la pigmea para colocar los huevos de codorniz, puesto que éstos requieren de unos 17 días de incubación, mientras que los huevos de gallina necesitan 21 días.

Bissoni, E. (1996), reporta que en los criaderos ya más organizados se utilizan incubadoras comerciales para pollos. Pueden utilizarse las planas, de aire sin circulación forzada y las verticales, de aire forzado. En el caso de las primeras lo aconsejable es mantener una temperatura en la primera semana de incubación de 38° C (101° F); durante la segunda semana podrá llegar a 39° C (102° F), y luego, hasta que termine la incubación, podrá ascender a 39° C (103° F), como máximo.

Con respecto a la humedad, ésta no debe ser inferior al 60%, durante los primeros días del proceso aumentando hacia el final de la eclosión. Los huevos deberán voltearse por lo menos dos veces al día. Si se cuenta con incubadora vertical de aire forzado las bandejas con los huevos para incubar deben ser mantenidas a temperatura ambiente durante un tiempo prudencial con el fin de uniformar las condiciones de pre incubación.

Panda, B. (1991), indica que la temperatura de la incubadora será de 37° 5C (99,5° F), pudiendo llegar a 38°3 C (101° F), y la humedad relativa no será inferior al 60%, hasta el día 14 de incubación, aumentando el 90%, hasta incluir la eclosión. Puede usarse una incubadora y una nacedora o resultar ambas parte del mismo aparato. En la primera se mantienen los huevos hasta 1 o 2 días antes de comenzado el nacimiento que es cuando se pasan a la nacedora. Este procedimiento permite imprimir al criadero un ritmo de mayor actividad estableciendo una labor cíclica que determina una continuidad altamente efectiva en la producción. Después del nacimiento y una vez que los polluelos son retirados se procede a limpiar la incubadora. Las paredes y ventiladores del aparato se lavarán con agua, mientras que para las bandejas se empleará detergente. La incubadora vacía se desinfectará con algún producto adecuado.

#### **D.PROMOTORES DE CRECIMIENTO**

Según <http://www.agroinformacion.com>. (2005), informa que la utilización de estas sustancias presenta una serie de ventajas relacionadas no sólo con la mejora de la productividad, sino también de la calidad, puesto que las carnes procedentes de animales tratados con repartidores de energía presentan un mayor porcentaje de tejido magro. Esta característica está cobrando cada vez mayor importancia debido a la problemática del colesterol y de las enfermedades coronarias y metabólicas asociadas al consumo de grasa animal, hechos que favorecen la demanda de carnes con menor contenido graso, por parte de la población.

Brufau, J. (2003), manifiesta que la modernización e impresionante desarrollo de las industrias avícola y porcina, permiten considerarlas en nuestros días, como la fuente más importante de proteína animal, gracias al alto nivel tecnológico alcanzado en las áreas de la genética, nutrición, manejo y control de enfermedades. Si bien cada una de estas áreas participa como un segmento muy especial en el logro de la mayor y mejor producción de las mencionadas industrias, es necesario destacar la importancia de la nutrición, por cuanto representa la mayor proporción de los costos de producción y porque la conversión alimenticia es uno de los factores al que se debe guiar con el máximo cuidado. En esta perspectiva, conviene recordar que un adecuado balance del alimento será nutricionalmente completo cuando minimice deficiencias, produzca carcasas de buena calidad, mejore la competencia inmunológica y reduzca el estrés.

Carro, F. (2002), indican que la situación así planteada debe asegurar, entonces, que los nutrientes proporcionados en la dieta, sean absorbidos, digeridos y distribuidos a los tejidos en forma apropiada. Para conseguir este propósito se emplean los llamados promotores de crecimiento, en concentraciones adecuadas y dentro de las pautas recomendadas por los organismos técnicos especializados. Esto quiere decir, que si existen limitaciones en la salud o productividad de los animales por causa de una flora patógena, como es el caso de las clostridiosis, se tiene que seleccionar el promotor que cumpla a cabalidad con todas las exigencias necesarias para el control de esta bacteriosis, en cambio, la mezcla de la flora microbiana del ciego de las aves, conduce a la elaboración de ácidos grasos volátiles tales como el acético, butírico y propiónico.

Reyes, S. (2000), señalan que mediante procedimientos experimentales, ha sido posible demostrar una serie de interacciones entre los grupos bacterianos, con la finalidad de proteger a su medio, de la invasión de gérmenes extraños con potencial patogénico o productores de toxinas. Para el efecto las bacterias nativas predominantes, manifiestan sus capacidades bacteriostáticas, bactericidas o limitantes de la población invasora a sus más bajos niveles, haciendo uso de sustancias que elaboran con tal propósito (ácido láctico, ácidos biliares y

bacteriocinas o sea proteínas con acción antibiótica), El fenómeno así descrito corresponde a una exclusión competitiva y que otros autores denominan "efecto barrier", antagonismo bacteriano o colonización resistente.

## **1. Tipos de promotores de crecimiento**

### **a. Saponinas**

Brufau, J. (2003), indica que las saponinas son detergentes naturales encontrados en una variedad de plantas, tienen propiedades tensas activas y deterativas ya que contienen compuestos liposolubles como acuosolubles. Las dos fuentes principales de saponinas son plantas semidesérticas. Las saponinas de yuca tienen un núcleo esférico mientras que las de Quillaza son de núcleo triterpénico. Las saponinas tienen un núcleo lipofílico ya sea esférico o triterpénico y una o más cadenas laterales hidrofílicas compuestas de carbohidratos. La actividad tenso activa está dada por ambas porciones, liposoluble o hidrosoluble en la misma molécula. Debido a su propiedad tenso activa, las saponinas tienen actividad anti-protozoaria. Las saponinas tienen propiedades membranolíticas al acomplejarse con el colesterol de las membranas celulares de los protozoarios, tienen actividad bacteriana.

### **b. Quillajasaponaria**

Cheeke, M. (2006), es un árbol abundante en las zonas semiáridas de Chile, los usos actuales y potenciales de las saponinas se han realizado en la alimentación y nutrición humana y animal. Tradicionalmente se ha usado la corteza de este árbol como fuente de saponinas, su biomasa contiene las moléculas saponinas, específicamente del tipo triterpenoide. Estas le confieren al extracto de este árbol propiedades únicas, utilizadas durante décadas en las más diversas industrias, como la de alimentación y bebidas, agricultura, tratamiento de efluentes, entre otras. Las principales propiedades de los extractos de quillay son: reducción de la tensión superficial, formación de espuma y emulsificación de grasas,

Reyes, S. (2000), reportan que los antifúngicas y antibacterianas son también importantes en cosmetología, además de su efecto emoliente. Estas saponinas también han sido usadas en biorremediación de suelos contaminados. Como consecuencia de sus propiedades tensas activas son excelentes agentes espumantes, produciendo espuma muy estable, los extractos de yuca y quillazason por lo tanto usadas en bebidas donde requiere de una formación de espuma.

## **E. HIBOTEK COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO**

Miles, R. (2002), señala que el hibotek, es la fuente más importante de saponinas (tenso activos naturales), las cuales son actualmente usadas en la nutrición animal, para controlar el amoniaco ambiental en las explotaciones de aves y cerdos. Debido a su propiedad tensoactivo tiene actividad antiprotozoaria. Las propiedades más importantes de este promotor de crecimiento para el uso en codornices es:

- El hibotek, influye sobre la absorción de lípidos mediante la formación de micelas con sales biliares y colesterol en el intestino.
- Hibotek, aumenta el largo de las vellosidades intestinales, permitiendo mejorar los parámetros productivos.
- Hibotek, por vía oral estimula el sistema inmune y aumenta la resistencia al desafío de enfermedades.
- Hibotek, no es tóxico, es biodegradable, no es tetratogénico, no merma la producción y ayuda a controlar el impacto ambiental por amoníaco<sup>10</sup>. En el cuadro<sup>5</sup>, se indica la composición química del Hibotek.

Cuadro5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL HIBOTEK.

Producto	Contenido
Extracto de Quillay 100 %	150,00 g
Vitamina C	25,00 g
Excipiente especial c.s.p.	1000,00 g

Fuente: Cobo, N. (2006).

Miles, R. (2002), afirma que los animales de granja deben tener un balance microbiano adecuado del tracto digestivo, esto bajo condiciones de campo no puede ser garantizado, sin embargo si se adiciona a las dietas promotores de crecimiento natural o microorganismos benéficos a un apropiado equilibrio microbiano, la microflora natural tienen un efecto muy marcado sobre la estructura, función y metabolismo de los tejidos intestinales y consecuentemente las modificaciones benéficas en la flora reducen las demandas metabólicas liberando nutrimentos que pueden ser utilizados para otros procesos fisiológicos. Se ha demostrado además un efecto colateral en algunos otros órganos como es el hígado (en la actividad hepática), la bolsa de Fabricio y el bazo, favoreciendo la respuesta inmune en las primeras semanas de vida de la codorniz lo que mejora el comportamiento productivo.

### 1. Usos

Cuca, G. (1996), manifiestan que los usos que se le dan al hibotek como promotor de crecimiento para la alimentación y desarrollo de las codornices son:

- Es usado como aditivo en la alimentación animal para reducir niveles de amoniaco ambiental y los niveles de olores de las excretas, disminuyendo de esta manera la tasa de mortalidad por problemas respiratorios.

- Mejora la integridad intestinal y aumenta la tasa de crecimiento, mejora la conversión alimenticia y reduce la grasa abdominal.
- En ponedoras reduce el nivel de colesterol en los huevos y estimula el sistema inmune de los animales.
- Inhibe las bacterias Gram. positivas y tienen actividad antifúngica, y sirve Para el control de los protozoarios.

## **2. Vía de administración y dosis**

Miles, R. (2002), señala que la vía de administración del hibotek es oral y se la debe dar a las codornices Incorporando en la premezcla, núcleo vitamínico o alimento. La dosis es de 1 Kg. /Tonelada de alimento.

## **3. Condiciones de almacenamiento**

- Proteger de los rayos solares.
- Conservar en un lugar fresco y seco.
- Mantener fuera del alcance de los niños.
- La presentación viene en envase x 1 Kg o en fundas x 20 Kg.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo experimental se realizó en la Parroquia General Proaño localizada en el cantón Morona, Provincia de Morona Santiago en la finca de propiedad del Sr. José Obregón, ubicada en el Km.7, vía Macas - Riobamba, a una altitud de 1.100 m.s.n, y una longitud oeste de 89° 39 '05". El trabajo de campo se llevó a cabo durante 120 días contemplados para la cría, desarrollo y llegada al pico de producción (90 días), de las ponedoras dentro de los cuales se tomaron los datos para su posterior tabulación. En el cuadro 6 se indica las condiciones meteorológicas del cantón Morona;

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN MORONA.

INDICADORES	2008
Temperatura	22 ° C
Precipitación	2500 m.m.
Humedad relativa (%)	113.2 %
Lluvias:	Diciembre a Julio
Clima:	Húmedo subtropical

Fuente: Estación Meteorológica del Cantón Morona Santiago.(2008).

#### B. UNIDADES EXPERIMENTALES

El número de unidades experimentales del presente trabajo experimental fue de 200 codornices (*coturnixcoturnix japónica*), las cuales fueron divididas en 4 tratamientos, 5 repeticiones y un tamaño de la unidad experimental de 10 animales.

## C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales y equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación fueron los siguientes:

### 1. Materiales

- 200 Codornices.
- 20 jaulas de postura para codornices.
- 20 bebederos (cría en piso).
- 20 comederos tipo bandeja (cría en piso).
- 11 bebederos automáticos.
- Alimento balanceado.
- Hibotek.
- Vitaminas.
- Cubetas para huevos de codorniz.
- Termómetro ambiental.
- 2 tanques de gas.
- Baldes plásticos.
- Bomba de mochila.
- Carretilla.
- Bandeja para recogida de huevos.
- Cortinas de lona.
- Palas.
- Escobas.
- Overol.
- Botas.
- Mascarilla.
- Guantes.
- Libreta de anotaciones.
- Focos.

## 2. Equipos

- 2 criadoras.
- Equipo de limpieza y desinfección.
- Equipo de protección.
- Cámara fotográfica.
- Calculadora.
- Balanza de 1 gramo de precisión.
- Microscopio.
- Timer.
- Equipo sanitario.
- Computadora.
- Impresora.

## 3. Instalaciones

- Galpón de producción de 54 m<sup>2</sup>.

## D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Para realizar la evaluación del efecto de diferentes niveles de promotores de crecimiento Hibotek, en la cría y levante de codornices, hasta conseguir el pico de producción, por lo que se contó con 3 tratamiento experimentales frente a un tratamiento testigo, con 5 repeticiones cada una, las cuales se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar y el modelo lineal aditivo fue el siguiente:

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

Dónde:

$Y_{ij}$  = Valor del parámetro en determinación.

$\mu$  = Media general

$\alpha_i$  = Efecto de los tratamientos

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

## 1. Esquema del experimento

El esquema del experimento empleado en la presente investigación, que se describe en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Niveles de Hibotek g/Tn de balanceado	Código	T.U.E	Repeticiones	Animal/Trat.
0g.	T0	10	5	50
500 g.	T1	10	5	50
750 g.	T2	10	5	50
1000 g.	T3	10	5	50
TOTAL				200

Fuente: Obregón, O. (2011).

## 2. Raciones experimentales

En el cuadro 8, se describe la composición de las raciones experimentales para cría y desarrollo de las codornices, que se utilizaron en la presente investigación.

Cuadro8. COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA CRÍA Y DESARROLLO.

MATERIA PRIMA	CRÍA				DESARROLLO			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
Maíz	50,20	50,20	50,20	50,20	59,20	59,20	59,20	59,20
H. Soya	44,10	44,10	44,10	44,10	35,70	35,70	35,70	35,70
Aceite de palma	2,30	2,30	2,30	2,30	0,50	0,50	0,50	0,50
Carbonato	1,60	1,60	1,60	1,60	2,80	2,80	2,80	2,80
Fosfato	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Sal	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
PremixBroiler	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20
Atrapador de toxinas	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
DI Metionina	0,11	0,11	0,11	0,11	0,14	0,14	0,14	0,14
Antimicótico	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hibotek	0,00	0,05	0,07	0,10	0,00	0,05	0,07	0,10
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,02</b>	<b>100,04</b>	<b>100,07</b>	<b>100,00</b>	<b>100,02</b>	<b>100,04</b>	<b>100,07</b>

Fuente: Obregón, O. (2011).

El análisis nutricional de las dietas y requerimientos alimenticios para las fases de cría y desarrollo de las codornices se reportan en el cuadro 9.

Cuadro9. ANÁLISIS NUTRICIONAL DE LAS DIETAS Y REQUERIMIENTOS PARA LAS FASES DE CRÍA Y DESARROLLO.

Nutrientes	Cría g/Tn de alimento	Desarrollo g/Tn de alimento)
Proteína C%	25,15	22,01
E METABA (kcal/Kg.)	2950,16	2899,14
Met+Cis %	0,90	0,84
Metionina %	0,50	0,48
Lisina%	1,42	1,20
Triptófano%	0,33	0,28
Treonina%	1,02	0,88
Arginina,%	1,75	1,49
MC dig A,%	0,83	0,77
LIS dig A %	1,29	1,09
TREdig A %	0,89	0,77
ARGdigAv %	1,61	1,37
Grasa%	4,47	2,92
Fibra cruda%	2,50	2,37
Calcio %	0,80	1,21
Fosforo T%	0,58	0,55
Fosforo D %	0.05	0.05
Ácido Linoleico	1,38	1,36
Sodio%	0,15	0,15
Cloro %	0,21	0,22
Cenizas %	3,20	2,79

Fuente: Obregón, O. (2011).

En el cuadro 10, se describe la composición de las raciones experimentales para la producción en codornices:

Cuadro10. COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA PRODUCCIÓN (%).

MATERIA PRIMA	T0	T1	T2	T3
Maíz	55,70	55,70	55,70	55,70
H. Soya 47	32,10	32,10	32,10	32,10
Aceite de palma	1,80	1,80	1,80	1.80
Carbonato	8,40	8,40	8,30	8.40
Fosfato	1,10	1,10	1,10	1.10
Sal	0,32	0,32	0,32	0.32
Premixbroiler	0,15	0,15	0,15	0.15
Atrapador de toxinas	0,20	0,20	0,20	0.20
DI metionina	0,13	0,13	0,13	0.13
Antimicótico	0,10	0,10	0,10	0.10
Coccidiostato	0,00	0,00	0,00	0.00
Hibotek(g)	0,00	0,05	0,07	0.10
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,05</b>	<b>100,07</b>	<b>100.10</b>

Fuente: Obregón, O. (2011).

En el cuadro 11 se describe análisis nutricional de las dietas y requerimientos para producción para la producción en codornices:

Cuadro11. ANÁLISIS NUTRICIONAL DE LAS DIETAS Y REQUERIMIENTOS PARA PRODUCCIÓN.

NUTRIENTES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Proteína C%	20,01	19,9984	20,0084	21,0084
E MetabA, (kcal/kg.)	2800,00	2798,60	2800,00	2900,00
MET+CIS %	0,78	0,78	0,78	0,78
METIONINA %	0,45	0,45	0,45	0,45
Lisina %	1,08	1,08	1,08	1,08
Triptófano %	0,25	0,25	0,25	0,25
Treonina%	0,80	0,80	0,80	0,80
Arginina %	1,35	1,35	1,35	1,35
MC diga %	0,71	0,71	0,71	0,71
LIS diga %	0,98	0,98	0,98	0,98
TREdiga %	0,70	0,70	0,70	0,70
ARGdigaAV	1,24	1,24	1,24	1,24
Grasa %	4,05	4,05	4,05	4,05
Fibra Cruda %	2,18	2,18	2,18	2,18
Calcio %	3,27	3,27	3,27	3,27
Fosforo T %	0,58	0,58	0,58	0,58
Fosforo D %	0,35	0,35	0,35	0,35
Ácido Linoleico %	1,40	1,40	1,40	1,40
Sodio %	0,15	0,15	0,15	0,15
Cloro %	0,22	0,22	0,22	0,22
Cenizas %	0,54	0,54	0,54	0,54

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal de la FCP. (2008).

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

### **1. En cría y desarrollo**

- Peso inicial, g.
- Peso cada 7 días, g.
- Consumo de alimento semanal, g.
- Ganancia de peso, g.
- Conversión alimenticia.

### **2. En producción**

- Peso inicial al rompimiento de postura, g.
- Peso final al pico de producción, g.
- Consumo de alimento, g.
- Ganancia de peso, g.
- Producción masa huevo cada 14 días, g.
- Producción de huevos cada 14 días, unidades.

### Sensoriales

- Calidad de huevo, puntos.

### **3. Análisis económico**

- Análisis del beneficio/costo.

## F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

- ADEVA (Análisis de Varianza), para las diferencias.
- Prueba de Tukey ( $P < 0.05$ ), para la separación de medias.
- Prueba de kruskal – Wallis para variables organolépticas.

Cuadro 12. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	19
Niveles de Hibotek	3
Error	16

Fuente: Obregón, H. (2012).

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. De campo

- Para el inicio del trabajo de campo se realizó la adecuación del galpón de cría, como ya existía se comprobó el estado y se realizó las operaciones de desinfección para evitar enfermedades.
- Luego se efectuó la adquisición de los animales es decir 200 codornices hembras de un día de edad, con un peso promedio de 8gr, las mismas que fueron ubicadas en el círculo de crianza que se preparó, previo a desinfección con formol, antes de la incorporación de la cama la cual fue de viruta.
- Para un ambiente cómodo y confortable de los pollitos de codorniz se colocó una adecuada iluminación, ventilación y calefacción; esta última conectada a un cilindro de gas que mantenía una temperatura de 35°C también se colocaron bebederos a través de los cuales se suministró agua con vitaminas y antibióticos disueltos en el agua de bebida a una temperatura de 16°C.

- Tanto el alimento como el agua se administrarán a voluntad y el consumo de acuerdo a cada una de las etapas fisiológicas de los animales.
- Se registró el peso inicial (g), a la recepción de las aves y posteriormente cada siete días para estimar la ganancia de peso, el consumo de alimento, factor de conversión y al terminar el período de cría que fue a los 45 días.
- Para posteriormente trasladar a las hembras para su inicio de producción donde se suministró el alimento para cada uno de los tratamientos, previo a un sorteo aleatorio para posteriormente comenzar a evaluar los indicadores en producción de huevos.

## **2. Programa sanitario**

Para el programa de limpieza y desinfección se utilizó formol, desinfectando el local de 7 a 14 días antes de la recepción. Fue necesario realizar una buena limpieza de las bandejas que van bajo las jaulas, mínimo cada dos días, con el fin de evitar la acumulación de gases, como el amoníaco, que afectan el aparato respiratorio de las aves. Es aconsejable el color blanco en los muros, techos y puertas, dentro del galpón ya que estimula la postura, los pisos de cemento debían tener un declive, con una pendiente de 3% con sus respectivos sifones, para que se haga más fácil el lavado y la desinfección. Para la vacunación de las codornices en la etapa de postura se utilizaron las vacunas de refuerzo para las enfermedades que existen en la zona. Aunque esta especie es bastante resistente a las enfermedades, se mantuvo normas de bioseguridad para evitar contagio de enfermedades producidas por virus-bacterias y se realizó

- Cambio del agua todos los días y que esta sea fresca y limpia.
- Desinfección a diario de los bebederos.
- Alimentación adecuada y permanente a disposición.
- Evitar la contaminación de los alimentos.

## H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

Para la presente investigación se realizó las mediciones de las variables en las fases de cría, desarrollo y producción de las codornices:

### 1. En la fase de cría y desarrollo

Para las fases de cría y desarrollo de las codornices se tomaran en consideración las siguientes mediciones experimentales:

- **Peso inicial:** una vez adquiridas las hembras sexadas y desembarcadas en el galpón previamente desinfectado y controlado las condiciones ambientales (temperatura, humedad, iluminación, ventilación, entre otras), propias para esta especie las codornices BB fueron pesadas y se registró este peso para su posterior evaluación.
- **Peso cada 7 días:** se procedió a registrar los pesos de las codornices de cada uno de los tratamientos, cada 7 días con la ayuda de una balanza, los mismos que fueron registrados para su posterior evaluación.
- **Consumo de alimento semanal:** De acuerdo a las recomendaciones de alimentación de la codorniz y las dietas experimentales antes indicadas se calculó el consumo diario por animal y se multiplicó por 7 días que tiene la semana.  $\text{Cantidad de alimento diario} = \text{Biomasa} \times \text{tasa de alimentación}$ .
- **Conversión alimenticia para el cálculo de la conversión alimenticia de las codornices** se dividió el consumo de alimento para la ganancia de peso.
- **Ganancia de peso (g),** para el cálculo de la ganancia de peso cada 7 días se restó el peso final del peso inicial.

## 2. En la fase de producción

- Para el peso inicial al rompimiento de postura se registró el peso que presentan las codornices al inicio de la postura como también la edad a la cual ocurrió este evento.
- Peso final al pico de producción,(g), una vez que todas las aves han alcanzado el pico de producción se tomó los pesos finales que corresponderán al peso final al pico de producción.
- Consumo de alimento, (g): dentro de esta variable se consideró el consumo que proporcionamos a cada ave que se encuentra en la fase de postura.
- Ganancia de peso, g. para el cálculo de la ganancia de peso se procedió de la misma manera que en la fase anterior es decir se restó el peso final en la fase de producción del peso inicial en la fase producción.
- Producción masa huevo cada 14 días, (g), para el cálculo de la producción masa huevo cada 14 días se dividió el peso total de la muestra (huevos), para el número de huevos de la muestra.
- Producción de huevos en docenas/ave cada 14 días, (unidades): la producción total de huevos fue registrada al final de la investigación y se la dividió para 2.
- Calidad de huevo, expresado en puntos: se aplicó pruebas organolépticas en el olor, sabor y color medidos por medio del colorímetro de Rocha.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **A. EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK DE CODORNICES EN LA EN LA FASE DE CRÍA Y DESARROLLO**

#### **1. Peso en la fase de cría y desarrollo**

##### **a. Peso inicial y cada 7 días**

El peso inicial de los pollos de codornices reportó una media general de 7,83 g, sin registrarse diferencias estadísticas ( $P < 0.65$ ), entre tratamientos, sin embargo numéricamente le correspondió al tratamiento T2(750 g de hibotek), los pesos de las codornices más altos cuyas medias fueron de 7,88 g; mientras que el peso más bajo se registró en las codornices del grupo control con 7,78 g, como se indica en el cuadro 13. Al cotejar los reportes antes mencionados con las respuestas obtenidas por Rivadeneira, F. (2009), quien registra un peso inicial de los pollos de codorniz que va de 7.84 y 7.86 g, que se encuentran dentro de lo establecido en esta especie avícola, se identifica que son similares.

A los 7 días de desarrollo, el peso de las codornices que recibieron en su dieta los tratamientos T0( 0g), T1 (500 g), y T2 (750 g), alcanzaron pesos de 23,64; 23,56 y 23,60 g, respectivamente y que no difieren estadísticamente de los pesos del tratamiento T3 (1000 g), cuyas respuestas fueron de 23,22 g, siendo las más bajas de la investigación. Aseverándose de acuerdo a las respuestas registradas que numéricamente los pesos más altos fueron los reportados en el lote de codornices del tratamiento control y T2, como se ilustra en el gráfico 2.

A los 14 días de investigación las medias reportadas entre los diferentes niveles de promotor de crecimiento hibotek no reportaron diferencias estadísticas, sin embargo numéricamente las respuestas más altas fueron establecidas en las codornices del grupo control con medias de 35,61 g, y que desciende a 35,46 g.

Cuadro 13. EVALUACIÓN DEL PESO DE LAS CODORNICES POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK EN LA EN LA FASE DE CRIA Y DESARROLLO, (7 – 42 DÍAS).

Variables	NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO, GRAMOS				E.E	Prob
	0 T0	500 T1	750 T2	1000 T3		
Peso inicial	7,78 a	7,85 a	7,88 a	7,82 a	0,06	0,65
Peso a los 7 días, g.	23,64 a	23,56 a	23,60 a	23,22 a	0,16	0,28
Peso a los 14 días, g.	35,61 a	35,31 a	35,46 a	35,32 a	0,27	0,85
Peso a los 21 días, g.	67,60 a	69,00 a	71,00 a	66,80 a	2,38	0,63
Peso a los 28 días, g.	102,00 a	104,80 a	107,40 a	106,00 a	3,30	0,70
Peso a los 35 días, g.	131,80 a	138,20 a	133,80 a	137,40 a	2,90	0,39
Peso a los 42 días, g.	166,00 a	173,60 a	183,80 a	179,60 a	4,22	0,60

Fuente: Obregón, H. (2012).

E.E: Error estándar.

Prob: Probabilidad.

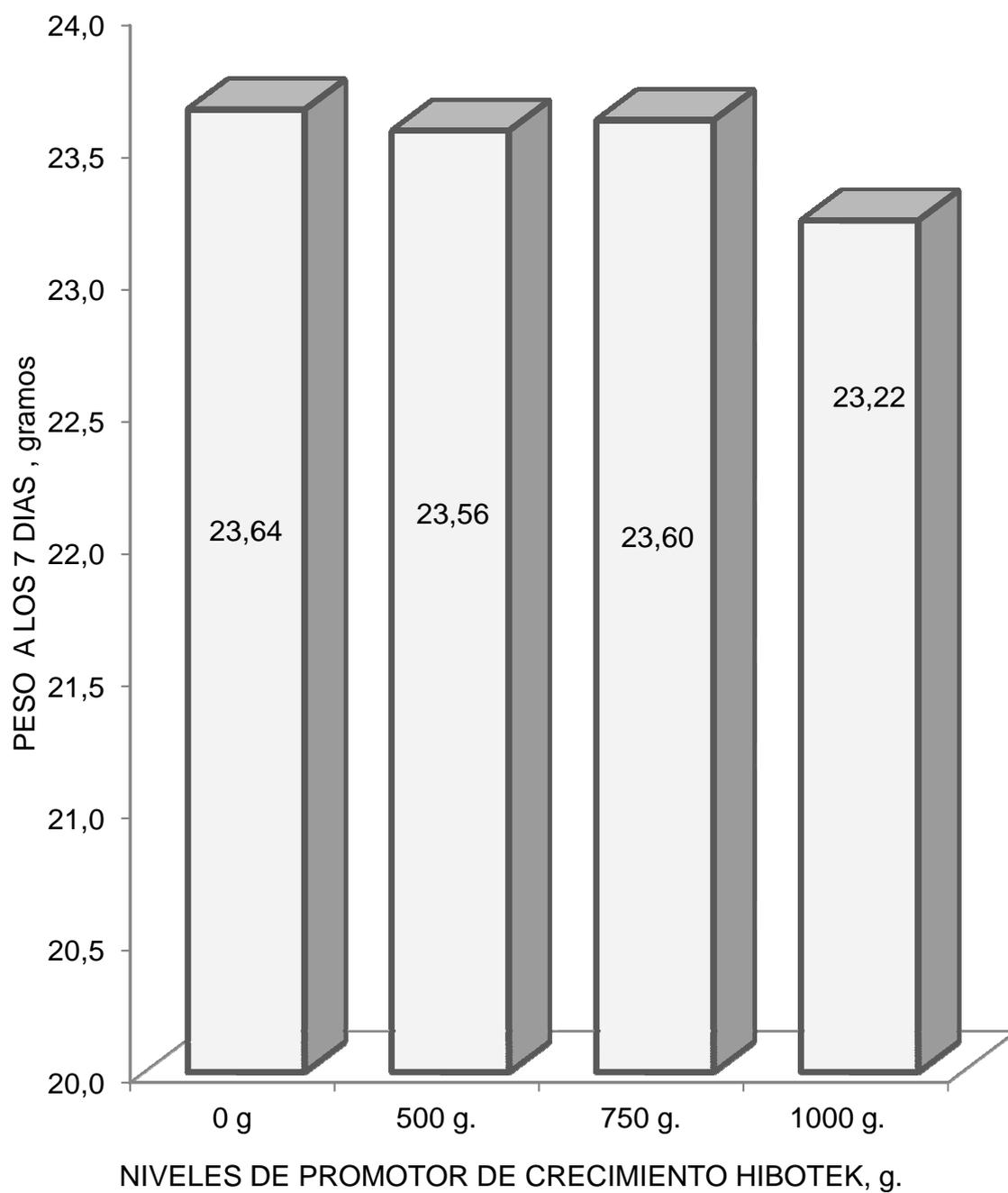


Gráfico 2. Comportamiento del peso de las codornices a los 7 y 14 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.

y 35,32 g en las codornices alimentadas con el tratamiento T2 y T3, mientras que las respuestas más bajas fueron observadas en el grupo de animales a los que se adicione mayores niveles de promotor de crecimiento, con medias de 35,31 g. Al comparar los resultados de la presente investigación con Alviar, J. (2002), quien reporta que los pesos a las 2 semanas de edad son de 180 g, y que son inferiores, lo que afecta la expresión de los parámetros productivos de esta estirpe, ya que se parte con animales con pesos iniciales más bajos.

A los 21 días, los pesos reportados por las codornices mantienen un comportamiento similar que en la fase anterior es decir no se registraron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos ( $P < 0,80$ ), sin embargo numéricamente los mejores resultados fueron reportados en las codornices del tratamiento T2, con medias de 71,0 g, y que desciende a 67,60 g y 69,0 g, en las codornices alimentadas con el tratamiento control y T1, en tanto que los valores más bajos fueron reportados en el lote de animales del tratamiento T3 con medias de 66,80 g. Los reportes antes mencionados son superiores a los registrados por Rivadeneira, F. (2009), quien a los 21 días las aves que mayor peso alcanzaron fueron las que recibieron en su dieta Oligosacáridos mananos 1026, (T1), los cuales alcanzaron un peso de 67.67 g.

Al realizar el análisis de varianza del peso a los 28 días de las codornices a las que se adicione hibotek a diferentes niveles, no se reportaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos sin embargo numéricamente los reportes más altos fueron alcanzados en las codornices del tratamiento T2 con medias de 107,4 g y que desciende a 104,8 y 106 g, en las codornices del tratamiento T1 y T3, respectivamente en tanto que las respuestas más bajas fueron reportadas en el grupo control con medias de 102 g, como se ilustra en el gráfico 3.

A los 35 días de la fase de cría y desarrollo de las codornices a las que se adicionó en la dieta diferentes niveles de hibotek, no reportaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, aunque numéricamente los mejores pesos fueron los establecidos en el lote de codornices del tratamiento T1

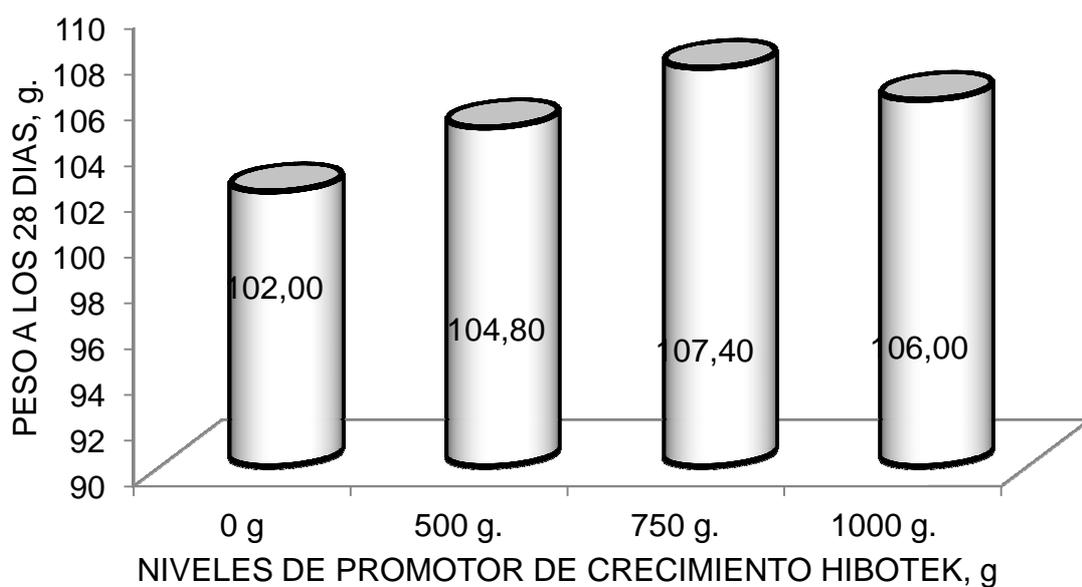
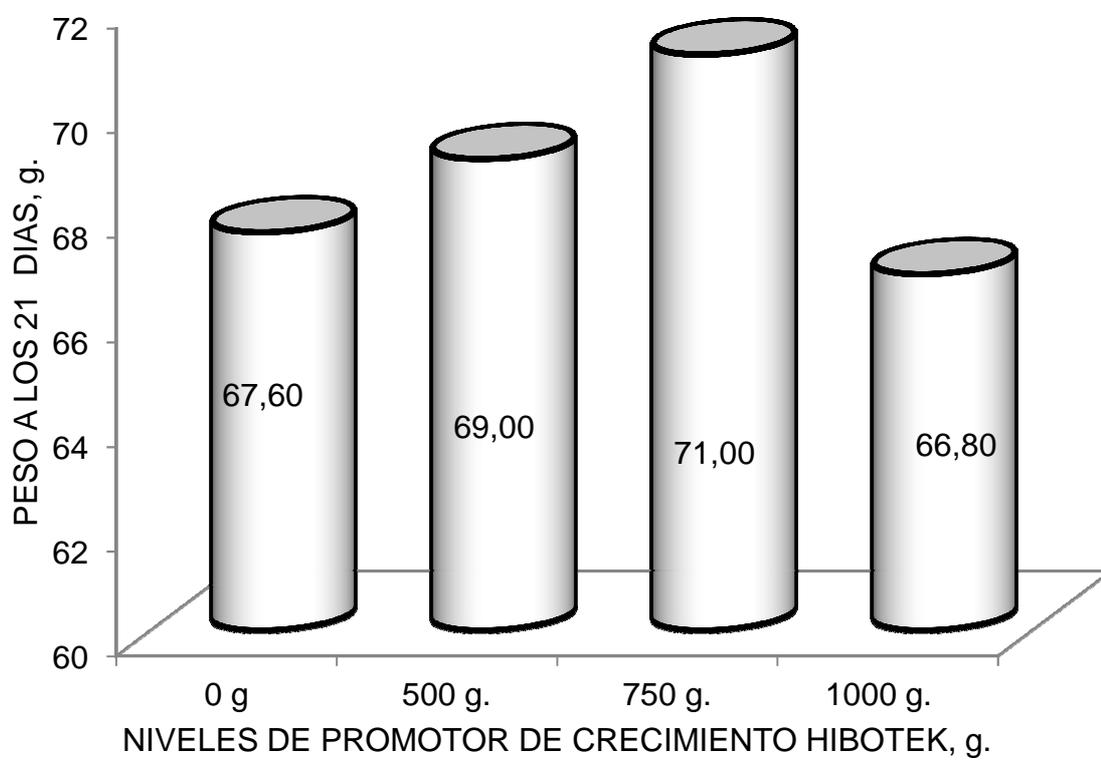


Gráfico 3. Comportamiento del peso de las codornices a los 21 y 28 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.

con medias de 138,20 g y que desciende a 133,80 y 137,40 g; en las aves, del tratamiento T2 y T3, mientras tanto que las valoraciones más bajas fueron identificadas en las codornices del grupo control con medias de 131,80 g. como se ilustra en el gráfico 4.

Finalmente a los 42 días de desarrollo de las codornices, no se reportaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos por efecto del nivel de promotor de crecimiento, sin embargo numéricamente las respuestas más altas, fueron registradas por el lote de cuyes alimentados con la adición de 750 g de hibotek (T2), cuyas medias fueron de 183,8 g, y que desciende a 173,6 g y 179,6 g, el lote de cuyes a los que se adicionó 500 y 1000 g, de hibotek mientras que las respuestas más bajas fueron reportadas por las aves del grupo control con medias de 166,0 g. Al realizar un análisis general del peso en la fase de cría y desarrollo de las codornices se puede determinar que existe superioridad numérica con la aplicación de 750 gramos de promotor natural de crecimiento hibotek, ya que los pesos registrados son superiores en relación de sus compañeros de lote, lo que puede ser reforzado con las aseveraciones del sitio web <http://www.alimentacioncodorniz.com> (2012), en donde se afirma que un buen alimento es aquel en que están presentes todos los nutrientes en las proporciones necesarias para que las aves se desarrollen y produzcan huevos.

La deficiencia de un nutriente puede retardar el desarrollo, disminuir la postura y hasta puede provocar susceptibilidad a enfermedades, adicional a esto se afirma que la utilización de promotores de crecimiento presentan una serie de ventajas relacionadas no sólo con la mejora de la productividad del ave, sino también de la calidad, puesto que las carnes procedentes de animales tratados con repartidores de energía presentan un mayor porcentaje de tejido magro. Flores, R. (2002), reporta que las codornices hembras pesan a los 45 días de edad cuando rompen postura 135 g, valor inferior a los encontrados en la presente investigación, esto posiblemente se deba a que el periodo de cría y levante se realiza en diferentes condiciones ambientales y nutricionales.

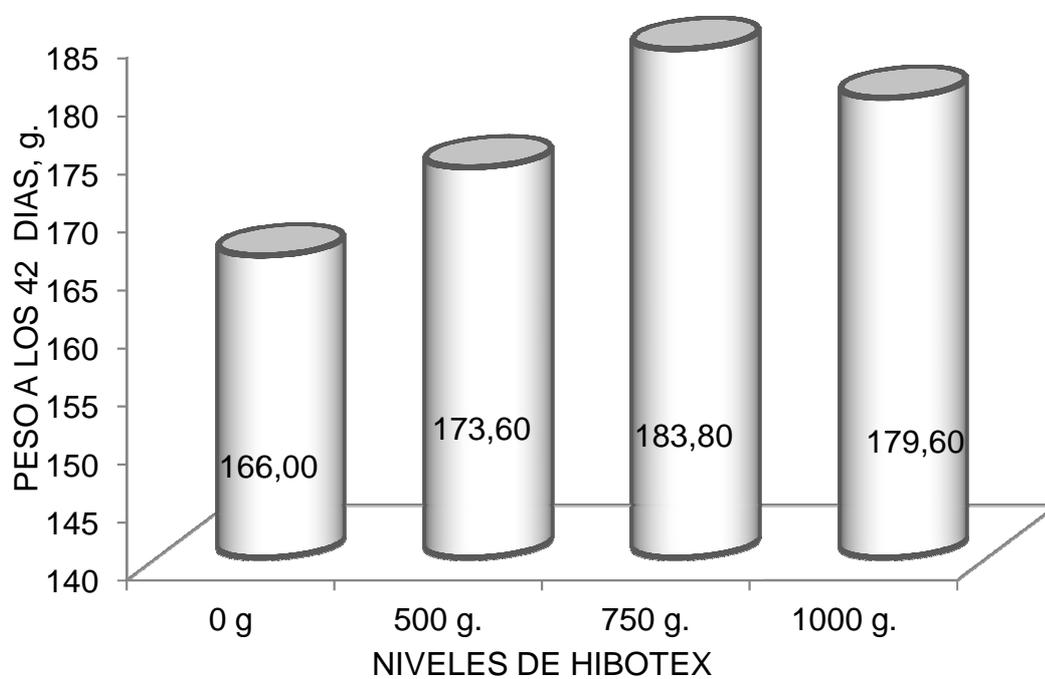
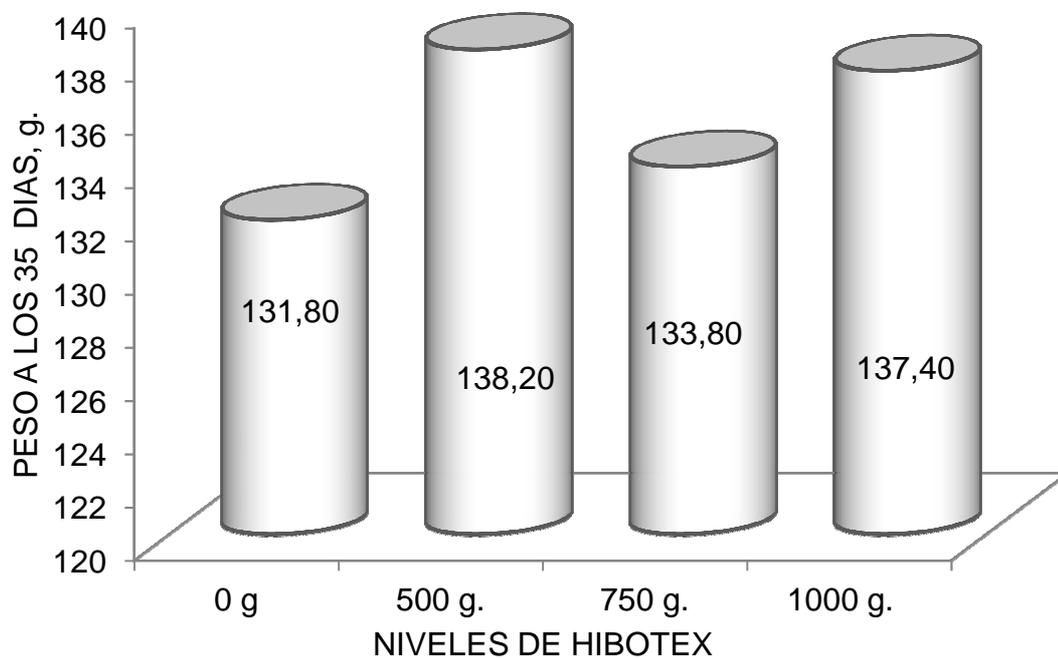


Gráfico 4. Comportamiento del peso de las codornices a los 35 y 42 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.

### **3. Ganancia de peso cada 7 días**

Los valores medios obtenidos de la ganancia de peso a los 7 días de las codornices no reportaron diferencias estadísticas entre tratamientos por efecto del nivel de promotor de crecimiento reportándose numéricamente la ganancia de peso más alta en el lote de codornices del grupo control con medias de 15,86 y la menor ganancia lo registraron las aves del tratamiento T3 con medias de 15,40 gramos, como se reporta en el cuadro 14, y se ilustra en el gráfico 4. Pudiéndose observar que mayores niveles de promotor de crecimiento al inicio de vida de las codornices desmejoran la transformación de alimento en gramos de carne.

A los 14 días de desarrollo de las codornices se mantiene un comportamiento similar que en la fase anterior es decir no existen diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos sin embargo numéricamente se observa ganancia de peso mayor en el lote de codornices del tratamiento T3 con medias de 12,10; seguida de las respuestas de las aves del grupo control con 11,97 g, y tratamiento T2 con 11,86 g; finalmente las respuestas más bajas fueron registradas en el lote de aves del tratamiento T1 con medias de 11,75 g. Aseverándose que en esta fase de desarrollo las codornices empiezan a sintetizar el promotor de crecimiento y su acción tiene una influencia positiva sobre la ganancia de peso ya que a mayores niveles de promotor de crecimiento mayor ganancia de peso a los 14 días

En el análisis de varianza de la ganancia de peso a los 21 días, no se reportaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos por efecto del nivel de promotor natural de crecimiento adicionado a la formula diaria sin embargo numéricamente se observa que las respuestas más altas se alcanzaron en el tratamiento T2 con medias de 35,54 g; y que desciende a 31,99 y 33,69 g en el lote de aves del grupo control y tratamiento T1 respectivamente; mientras que los resultados más bajas fueron reportados en el grupo de codornices del tratamiento T3 con medias de 31,48 g, como se ilustra en el gráfico 5.

Cuadro 14. EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO DE LAS CODORNICES POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK EN LA EN LA FASE DE CRÍA Y DESARROLLO, (7 – 42 DÍAS).

Variable	NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO								E.E.	Prob
	0 g T1		500 g T2		750 g T3		1000 g T4			
Ganancia de peso a los 7 días.	15,86	a	15,71	a	15,72	a	15,40	a	0,14	0,16
Ganancia de peso a los 14 días.	11,97	a	11,75	a	11,86	a	12,10	a	0,20	0,66
Ganancia de peso a los 21 días.	31,99	a	33,69	a	35,54	a	31,48	a	2,45	0,65
Ganancia de peso a los 28 días.	34,40	a	35,80	a	36,40	a	39,20	a	3,40	0,79
Ganancia de peso a los 35 días.	29,80	b	33,40	a	26,40	c	31,40	b	1,48	0,03
Ganancia de peso a los 42 días.	34,20	a	35,40	a	50,00	a	42,20	a	4,59	0,11

Fuente: Obregón, H. (2012).

E.E.: Erro estándar.

Prob: Probabilidad.

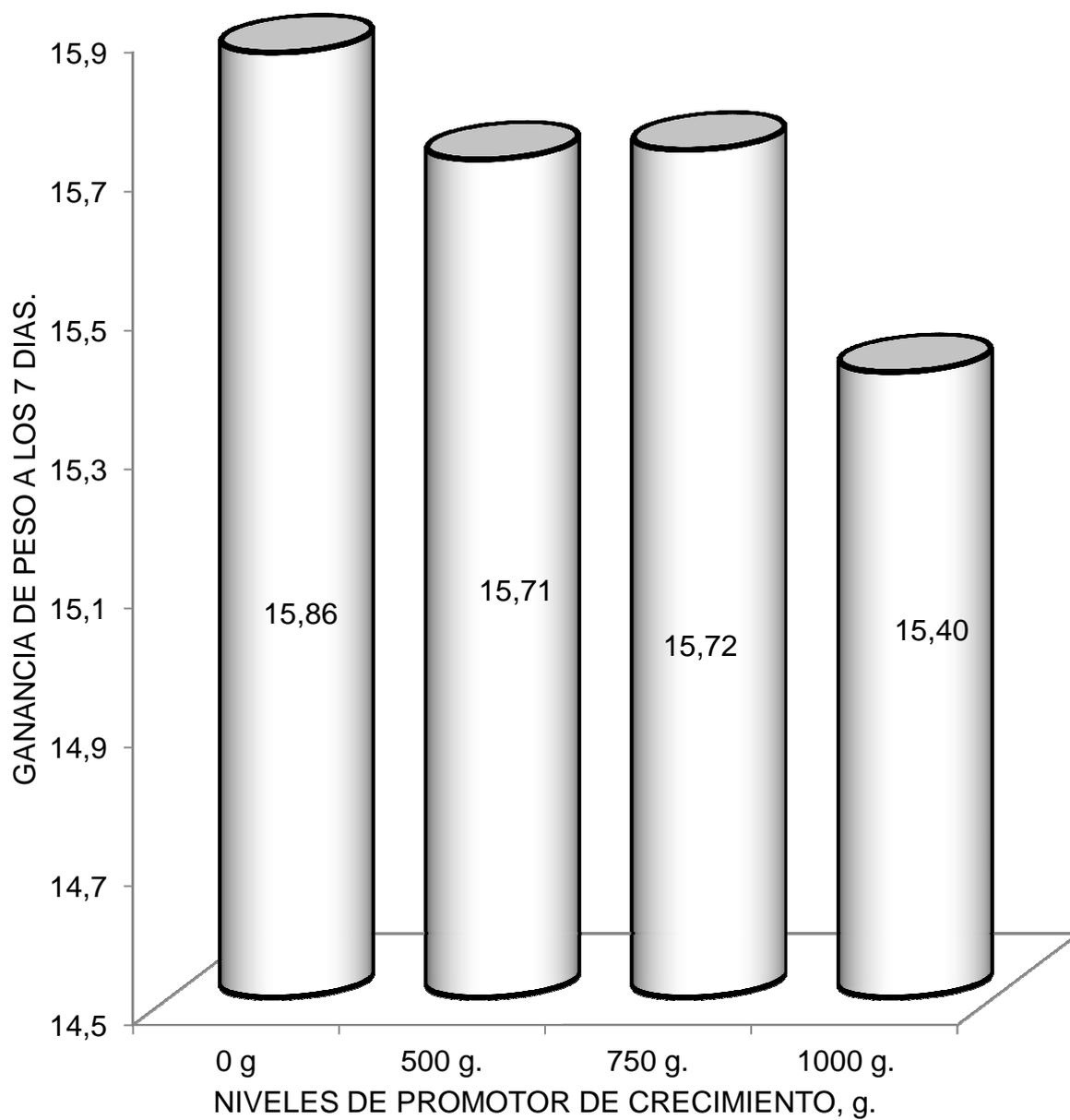


Gráfico 5. Comportamiento de la ganancia de peso de las codornices a los 7 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.

Los valores medios obtenidos de la ganancia de peso a los 28 días no reportaron diferencias estadísticas entre tratamientos sin embargo numéricamente se aprecia superioridad en las codornices del tratamiento T3 con medias de 39,20 g y que se desmejora a 35,80 y 36,40 gramos en el lote de codornices de los tratamientos T1 y T2 en tanto que las más bajas fueron reportadas en el lote de aves del grupo control con medias de 34,40 gramos.

A los 35 días de desarrollo de las codornices se observan diferencias significativas entre las medias de los tratamientos por lo que en la separación de medias según Tukey las respuestas más eficientes fueron reportadas en el lote de codornices del tratamiento T1 con medias 33,40 g, y que desciende a 29,80 y 31,40 g, en el lote de aves del grupo control y tratamiento T3, en tanto que los reportes más bajas de ganancia de peso fueron reportados en las codornices del tratamiento T2, con medias de 26,40 g.

#### **4. Conversión alimenticia**

Las aves más eficientes, a los 7 días de desarrollo fueron aquellas a las que no se adicionó en la dieta promotor de crecimiento, ya que reportaron una conversión alimenticia de 3,53 g, o lo que es lo mismo decir que para incrementar 1 gramo de alimento necesitan ingerir 3,46 g de alimento, y que no difieren estadísticamente de los reportes obtenidos por las aves del tratamiento T1 y T2 con medias 3,57 y 3,56 g, en tanto que los reportes más altos y que demuestran que hay mayor necesidad de alimento para convertir un gramo de carne de codorniz, fueron establecidas en el lote de codornices del tratamiento T3 (3,64), como se indica en el gráfico 6.

A los 14 días de desarrollo de las codornices el comportamiento fue similar ya que no se reportaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos por efecto del nivel de promotor de crecimiento, sin embargo numéricamente las respuestas más eficientes se alcanzaron en las aves del tratamiento T3 con medias de 5,80 y que desciende a 5,85 en el grupo control y 5,91 en el tratamiento T2, en tanto que las respuestas más bajas fueron reportadas en las

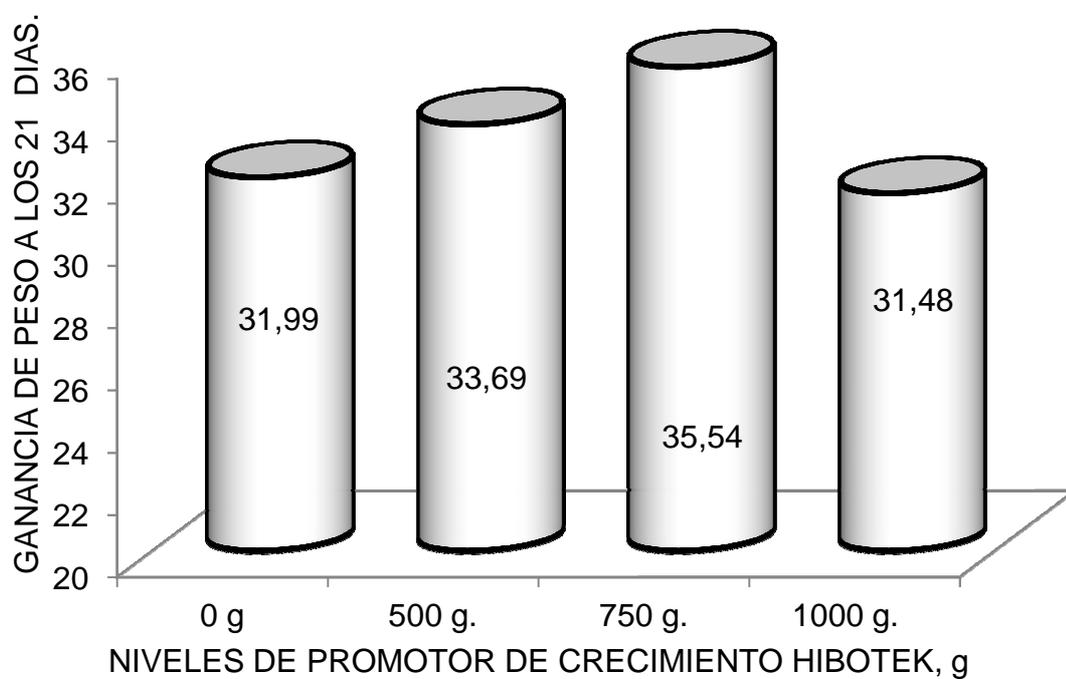
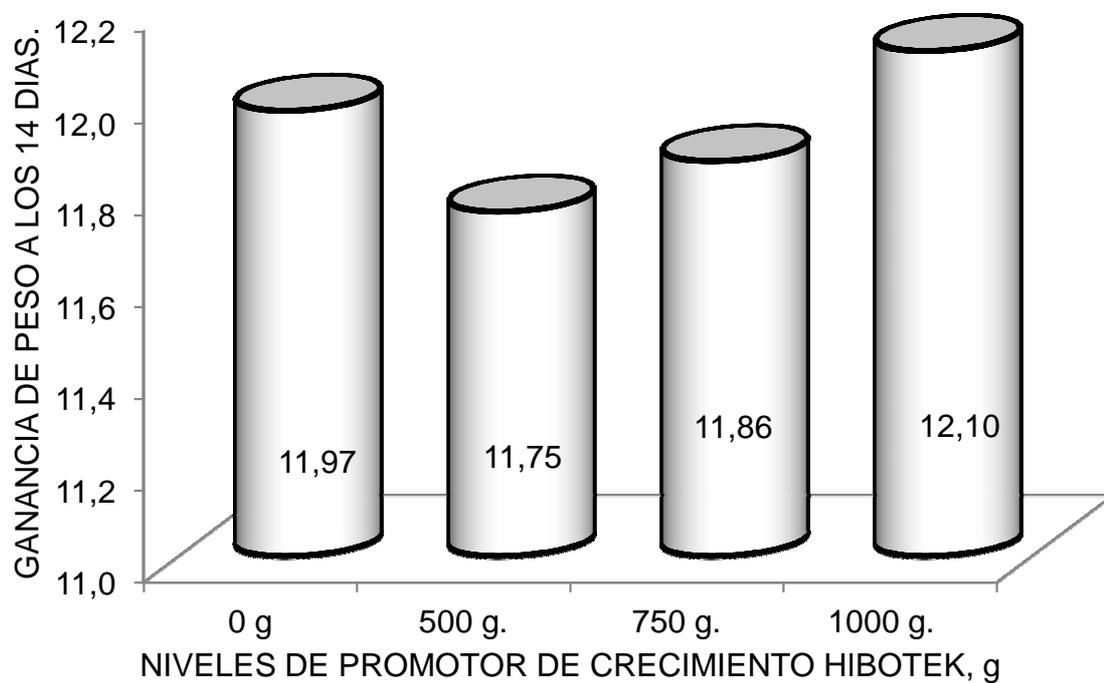


Gráfico 6. Comportamiento de la ganancia de peso de las codornices a los 14 y días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.

Codornices del tratamiento T1 con medias de 5,96, que es un indicativo de que se necesita de mayor cantidad de alimento para transformarlo en carne y que económicamente no es rentable ya que se eleva el precio de la codorniz.

A los 21 días de investigación los valores medios obtenidos de conversión alimenticia no reportaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos sin embargo numéricamente las respuestas más eficientes fueron registradas en las codornices del tratamiento T2 con medias de 2,45 es decir que necesitan de 2,45 gramos de alimento para transformar 1 gramo de carne, respuestas que se van desmejorando en el lote de aves de los tratamientos T1 (2,59), y tratamiento T3 (2,67), mientras que los resultados más bajas fueron reportados en el grupo control con medias de 2,68; como, se ilustra en el gráfico 8. Respuestas que son inferiores a los resultados reportados por Rivadeneira, F. (2009), quien al utilizar oligosacáridos mananos 1026, reportaron una ganancia de peso de 3.46 hasta los 21 días.

A los 28 días de desarrollo de las codornices no existe un cambio estadístico de comportamiento entre las medias de los tratamientos ya que no se registraron diferencias estadísticas, sin embargo numéricamente las respuestas más bajas pero a su vez las más eficientes fueron registradas en el lote de aves del tratamiento T3, con medias de 2,90 y que se desmejora en el lote de aves del tratamiento T1 y T2 con medias de 3,18 y 3,20; en tanto que los resultados más bajas fueron los establecidos en las codornices del grupo control ya que necesitan 3,68 g de alimento para alcanzar 1 gramo de carne.

A los 35 días de investigación se observó diferencias significativas por efecto de los diferentes niveles de promotor de crecimiento, reportándose las respuestas más eficientes con la aplicación del tratamiento T1, con medias de 4,25 y que desciende a 4,76 y 4,51 en el grupo control y tratamiento T3 n tanto que las respuestas más bajas fueron reportadas en el lote de codornices del tratamiento T3 con medias de 5,33 es decir que para incrementar 1 gramo de peso necesita consumir 5,33 gramos de alimento, como se ilustra en el gráfico 7 y cuadro 15.

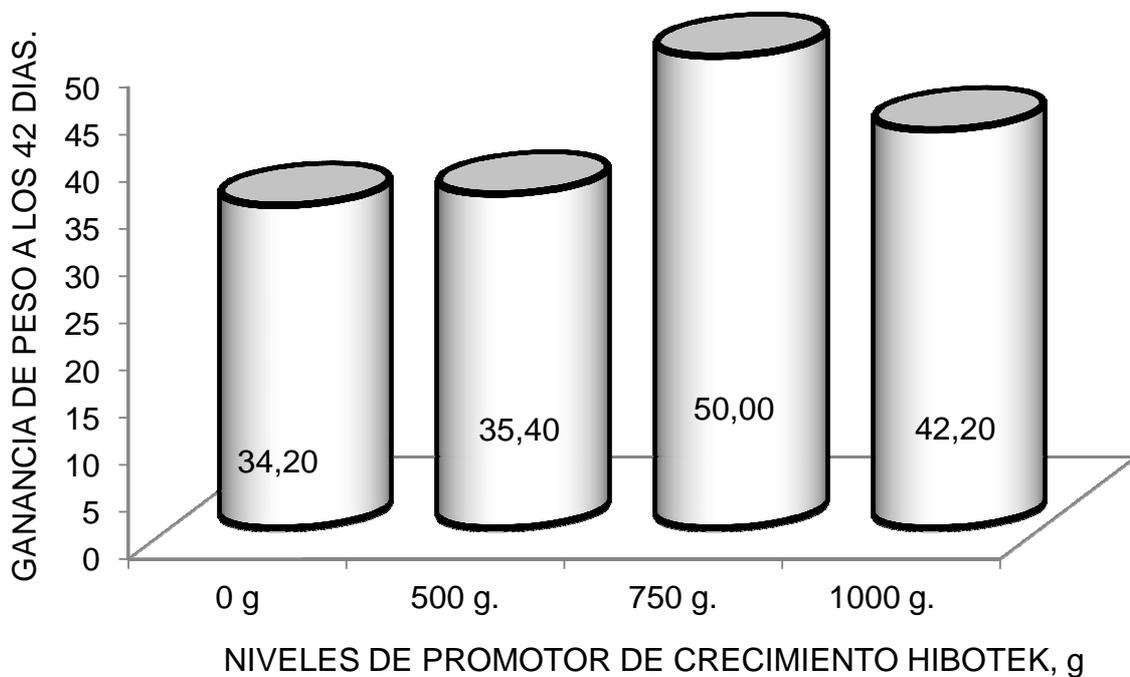
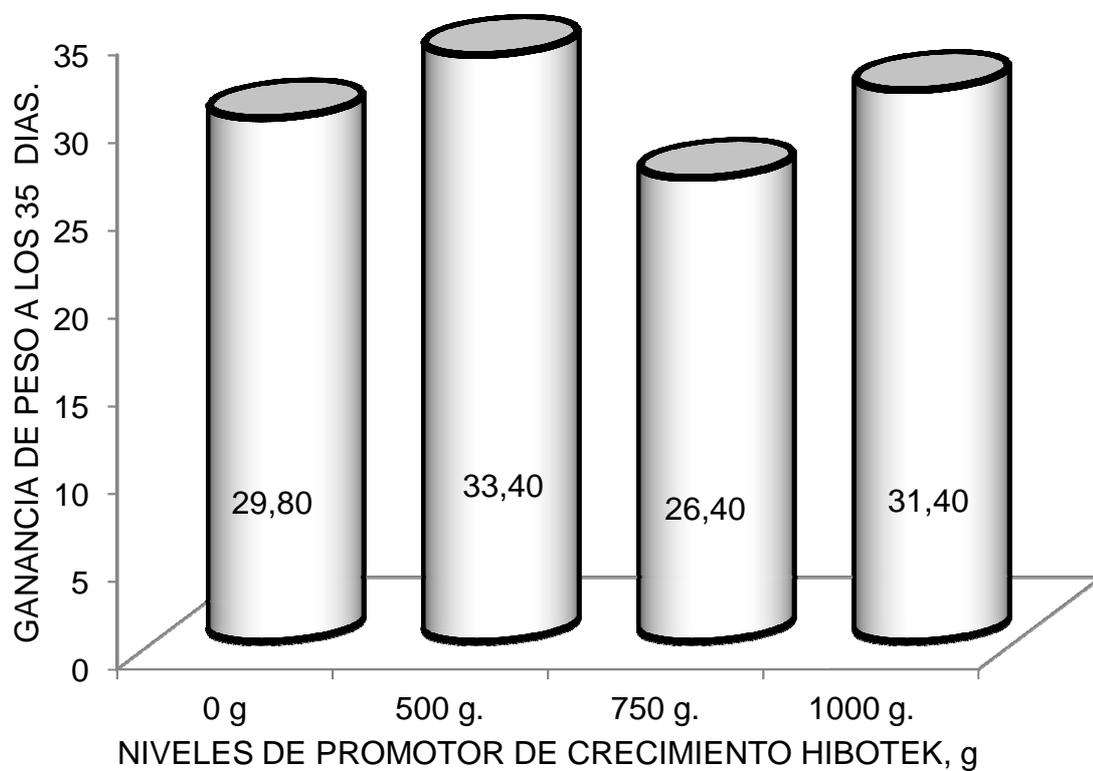


Gráfico 7. Comportamiento de la ganancia de peso de las codornices a los 35 y 42 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.

Cuadro 15. EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LAS CODORNICES POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK EN LA EN LA FASE DE CRIA Y DESARROLLO, (7 – 42 DÍAS).

VARIABLE	NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL								E.E	Prob
	0 g. T1		500 g. T2		750 g. T3		1000 g. T4			
Conversión alimenticia 7 días,g.	3,53	a	3,57	a	3,56	a	3,64	a	0,03	0,17
Conversión alimenticia 14 días,g.	5,85	a	5,96	a	5,91	a	5,80	a	0,10	0,67
Conversión alimenticia 21 días,g.	2,68	a	2,59	a	2,45	a	2,67	a	0,21	0,85
Conversión alimenticia 28 días,g.	3,68	a	3,18	a	3,20	a	2,90	a	0,41	0,60
Conversión alimenticia 35 días,g.	4,76	ab	4,25	b	5,33	a	4,51	ab	0,24	0,08
Conversión alimenticia 42 días,g.	4,97	a	4,57	a	3,36	a	4,15	a	0,42	0,16

Fuente: Obregón, H. (2012).

E.E. Error estándar.

Prob: Probabilidad.

Finalmente los valores medios obtenidos para la conversión alimenticia a los 42 días no reportaron diferencias estadísticas entre medias sin embargo numéricamente los reportes más eficientes fueron alcanzados en el lote de codornices del tratamiento T2, con 3,36, en tanto que los valores más altos pero a su vez los más bajas fueron registrados en el lote de aves del tratamiento T1 y T3 con medias 4,57 y 4,17, mientras que las respuestas más bajas fueron registradas en el lote de codornices del grupo control con 4,97; que representa que necesitan de mayor alimento para transformarlo en carne

## **5. Porcentaje de mortalidad**

El análisis de varianza del porcentaje de elongación de las codornices en la fase de desarrollo no reporto diferencias estadísticas entre las medias de los tratamiento sin embargo numéricamente la mortalidad más alta fue reportada en las codornices del tratamiento T1, con 4 animales muertos y que corresponden al 20 %; la misma que desciende a 3 animales muertos en el grupo control , correspondiendo al 15%; , en tanto que en el tratamiento T2 y T3 el número de animales muertos fue de 2 unidades en cada uno de los casos en mención y que corresponden a 10%, como se ilustra en el gráfico 8, siendo las más bajas de la investigación y que son alentadoras ya que indican que el manejo realizado en la fase inicial de las codornices que es muy compleja pues, se encuentran en un proceso de adaptación, especialmente al incluir en el galpón formulas alimentarias con adición de 750 g de promotor de crecimiento natural hibotek, impide la muerte de animal por problemas digestivos, por lo que la eventualidad de las muertes ocurridas, que fueron generalmente las primeras cuatro semanas del ensayo, fueron posiblemente el factor adaptación la causa de estas muertes.

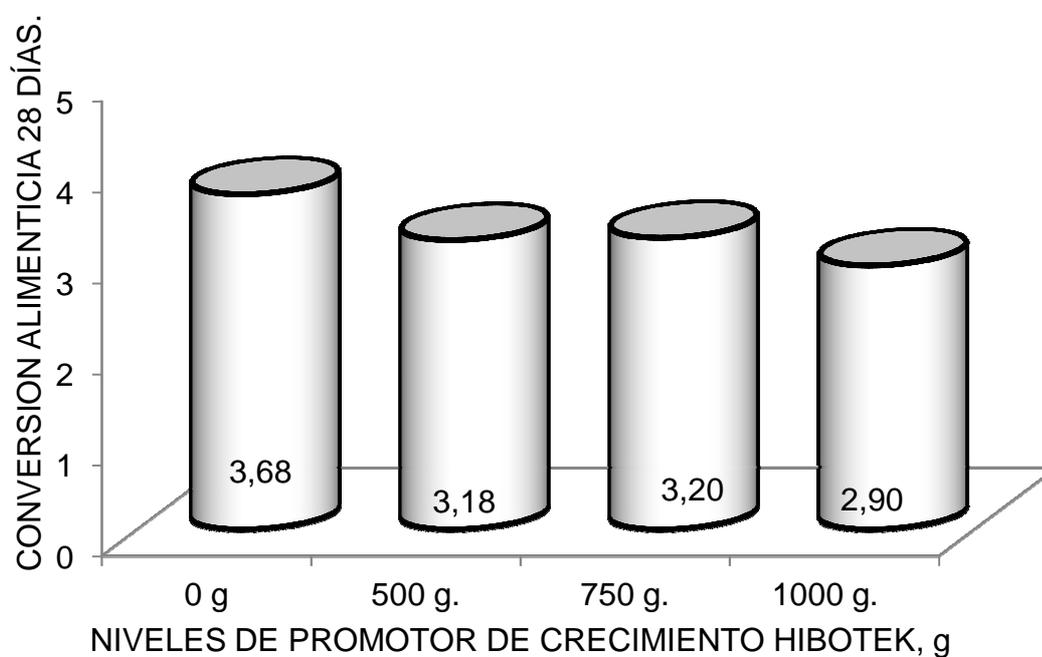
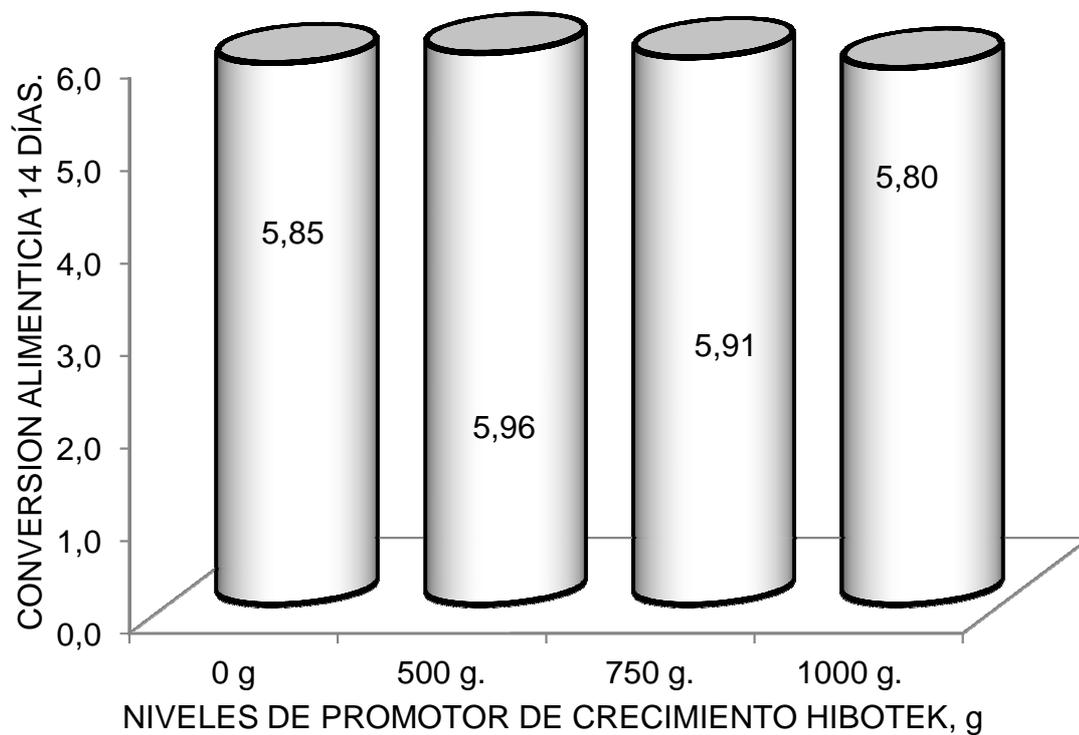


Gráfico 8. Comportamiento de la conversión alimenticia de las codornices a los 14 y 28 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.

## **B. EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK DE CODORNICES EN LA EN LA FASE DE CRÍA Y DESARROLLO**

### **1. Peso inicial al rompimiento de postura, g.**

Los valores medios obtenidos del peso inicial de las codornices al rompimiento de la postura determinaron una media de 169,00 g, y un coeficiente de variación de 2,95% que es indicativo de que la dispersión de los datos es homogénea, sin encontrarse diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos por efecto de los diferentes niveles de hibotek, sin embargo numéricamente los pesos más altos fueron alcanzados en el lote de codornices de los tratamientos T1 y T2 con medias de 171 g, para los dos casos estudiados, y que desciende a 164 g, en el lote de codornices del grupo control, como se reporta en el cuadro 16, y se ilustra en el gráfico 9.

Permitiéndose afirmar que los pesos fueron similares y que únicamente al inicio del rompimiento de postura las mejores respuestas fueron con la aplicación de 750 g de inclusión del promotor de crecimiento hibotek, ya que según <http://www.geocities.jaula.com>.(2008), la cría y explotación de codornices, ha sido una nueva alternativa de producción a bajo costo en un mercado, el cual se ha implantado en pro de la salud humana, ya que este tipo de aves se ha utilizado principalmente como un platillo de mesa de primera calidad, pero en la última década se ha promovido que un beneficio extra es que la calidad del huevo de esta ave, y para obtener mejores porcentajes y tamaño es necesario una buena alimentación y adicionar promotores del crecimiento (APC), como un arma efectiva de manejo, ya que no son caros y se han obtenido resultados consistentes del 6 a 8% del peso corporal y eficiencia alimenticia.

Flores, R. (2002), reporta que las codornices hembras pesan a los 45 días de edad cuando rompen postura 135 g, valor es inferior a la encontrada en la presente investigación, esto posiblemente se deba a que el periodo de cría y

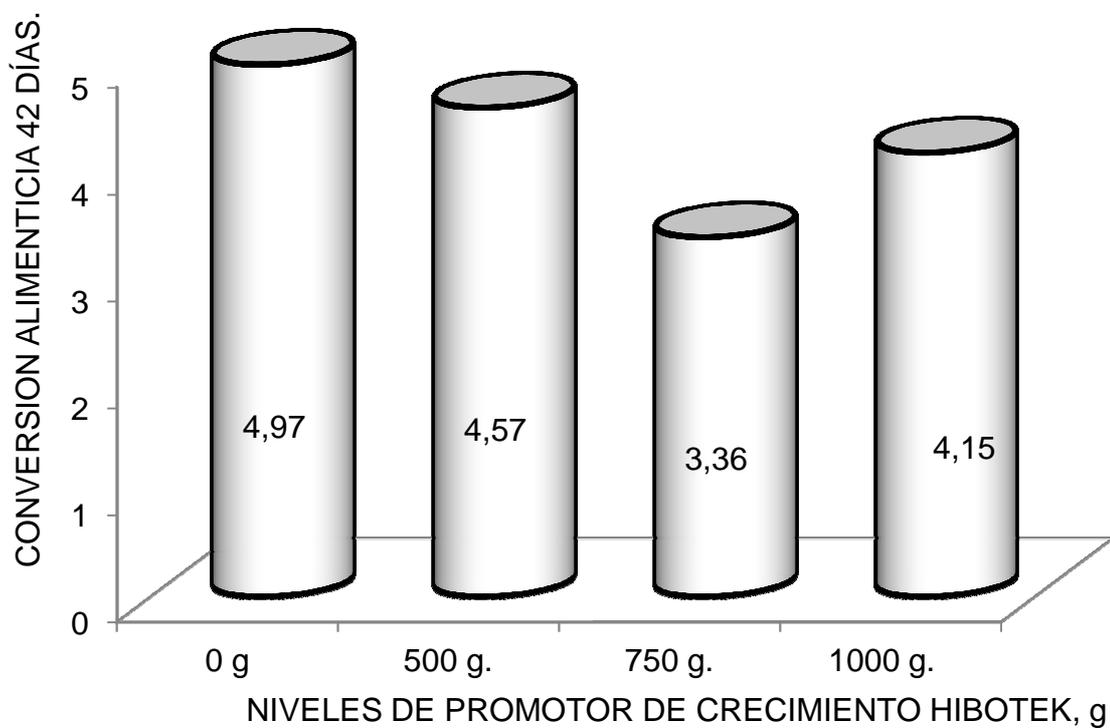
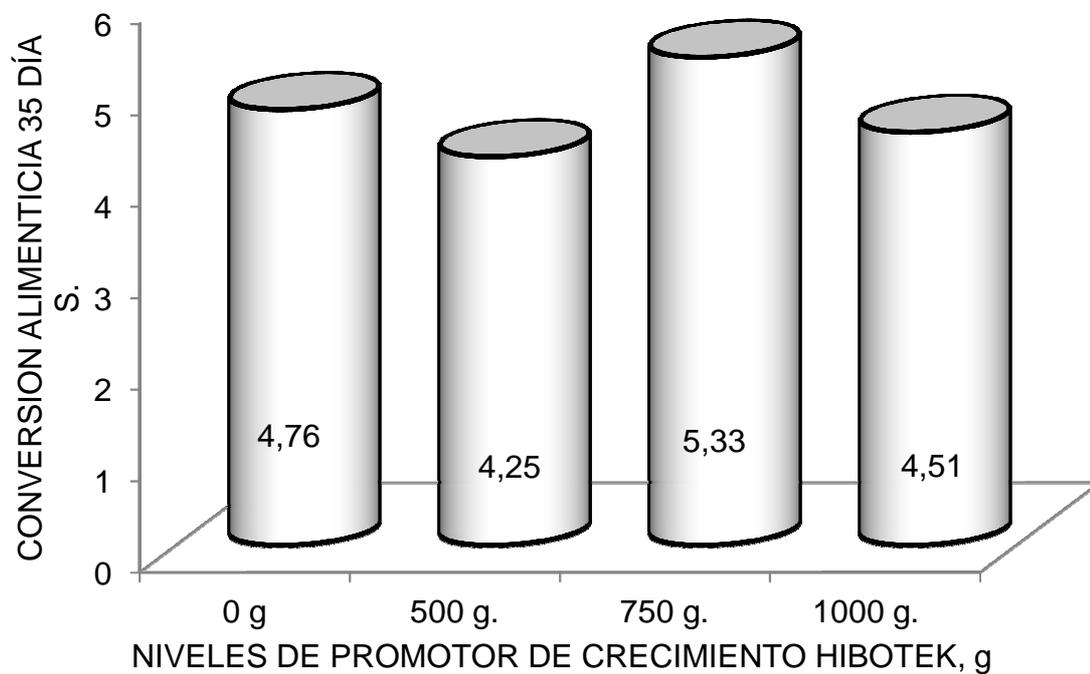


Gráfico 9. Comportamiento de la conversión alimenticia de las codornices a los 35 y 42 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.

levante se realiza en diferentes condiciones ambientales y nutricionales, y también depende mucho de la procedencia y genética del animal y de la capacidad de absorción de los nutrientes de la formula alimentaria.

## **2. Peso final al pico de producción, g**

El análisis de varianza del peso al final del pico de producción no registraron diferencias estadísticas entre medias por efecto del nivel de promotor de crecimiento natural adicionado a la formulación alimentaria, sin embargo numéricamente las respuestas más altas fueron registradas en el lote de codornices del tratamiento T2 con medias de 201,40 g y que desciende a 197,60 y 199,40 g , en las codornices del tratamiento T1 y T3 respectivamente en tanto que el peso más bajo fue reportado en las codornices del grupo control con medias de 197,40 g, Manteniéndose un comportamiento similar que en la fase anterior es decir las mejores respuestas son obtenidas con la aplicación de 750 g de hibotek, y que se puede inferir que es el límite de aplicación de este promotor en la formula alimentaria de las codornices, pues al incrementar el nivel los pesos descienden, como se muestra en el gráfico 10 y cuadro 16.

## **3. Consumo de alimento, g.**

El consumo de alimento promedio por ave en el período postura hasta los 120 días fue de 161 g, valor que no difiere significativamente entre los tratamientos, debido a que se suministró de manera restringida, por lo que se pudo observar un consumo total, aún más considerando que estas al estar en clima templado a frío, requieren alimento para suplir los requerimientos de energía para mantenimiento.

## **4. Ganancia de peso, g.**

La ganancia de peso promedio de las codornices en la fase de producción no reporta diferencias estadísticas entre medias sin embargo numéricamente, las

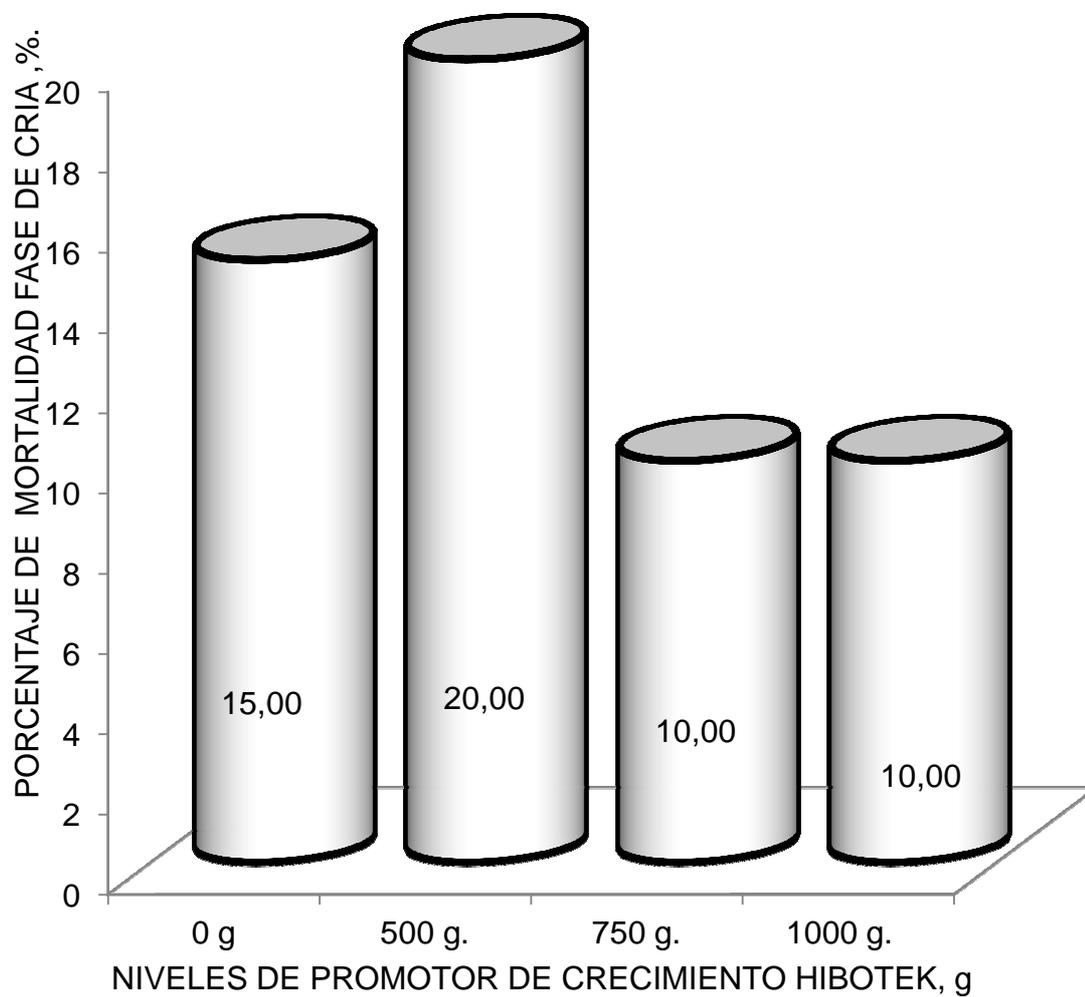


Gráfico 10. Comportamiento del porcentaje de mortalidad en la fase de cría de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.

Cuadro 16. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LAS CODORNICES POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK EN LA EN LA FASE DE PRODUCCIÓN, (43 – 127 DÍAS).

VARIABLE	NIVELES DE PROMOTOR NATURAL DE CRECIMIENTO				E.E	Prob
	0 g.	500 g.	750 g.	1000 g.		
	T1	T2	T3	T4		
Peso inicial al rompimiento de la postura	164,00 a	171,00 a	171,00 a	170,00 a	2,23	0,13
Peso final pico de producción	197,40 a	197,60 a	201,40 a	199,40 a	2,11	0,53
Ganancia de peso en producción	33,40 a	26,60 a	30,40 a	29,40 a	1,68	0,87
Conversión alimenticia producción	4,86 a	6,14 a	5,44 a	5,49 a	0,30	0,68
Peso huevo inicio postura	7,80 a	8,38 a	8,50 a	8,20 a	0,25	0,25
Peso huevo pico de producción	10,09 b	10,55 b	10,73 a	10,14 c	0,07	0,0001

Fuente: Obregón, H. (2012).

E.E. Error estándar.

Prob: Probabilidad.

mejores ganancias se reportaron las aves del grupo control con medias de 33,40 gramos, seguida de las respuestas reportadas en el tratamiento T2 con 30,40 g y las respuestas del tratamiento T3 con 29,40, en tanto que la ganancia de peso más baja en producción fue reportada en el lote de codornices del tratamiento T1 con medias de 26,6 g, como se ilustra en el gráfico 11 y 12. Determinándose que en la fase de producción, la ganancia de peso en las codornices no tiene influencia los promotores de crecimiento, sin embargo según Torero, A. (2004), los promotores naturales de crecimiento, al ser adicionados a la dieta de codornices modifica las condiciones fisicoquímicas del contenido digestivo, rompe las paredes celulares, acelera la hidrólisis de los polisacáridos y disminuye la viscosidad intestinal, favoreciendo la asimilación de los nutrientes para transformarlos, en forma de energía, que influyó en este indicador productivo.

## **5. Conversión alimenticia**

Los valores medios obtenidos de la conversión alimenticia de las codornices en la fase de producción no reportaron diferencias estadísticas entre medias sin embargo numéricamente las aves del grupo control registró la mejor conversión con medias de 4,86, que es un indicativo de que las aves necesitan de 4,86 gramos de alimento para incrementar 1 gramo de peso, y que desciende para las respuestas reportadas en el tratamiento T2 y T3 en las que se necesita de mayor cantidad de alimento es decir 5,44 y 5,49 gramos de alimento para aumentar 1 gramo de carne, en tanto que los resultados más bajas fueron registrados en el lote de codornices del tratamiento T1 con medias de 6,14.

Respuestas que son superiores a las de Rivadeneria, F. (2009), quien en su investigación sobre el efecto de la utilización de promotores de crecimiento en la cría y levante de codornices, registra que las aves más eficientes son las que recibieron el tratamiento T2, ya que para convertir un gramo de peso, estas consumieron 3,24 g de alimento.

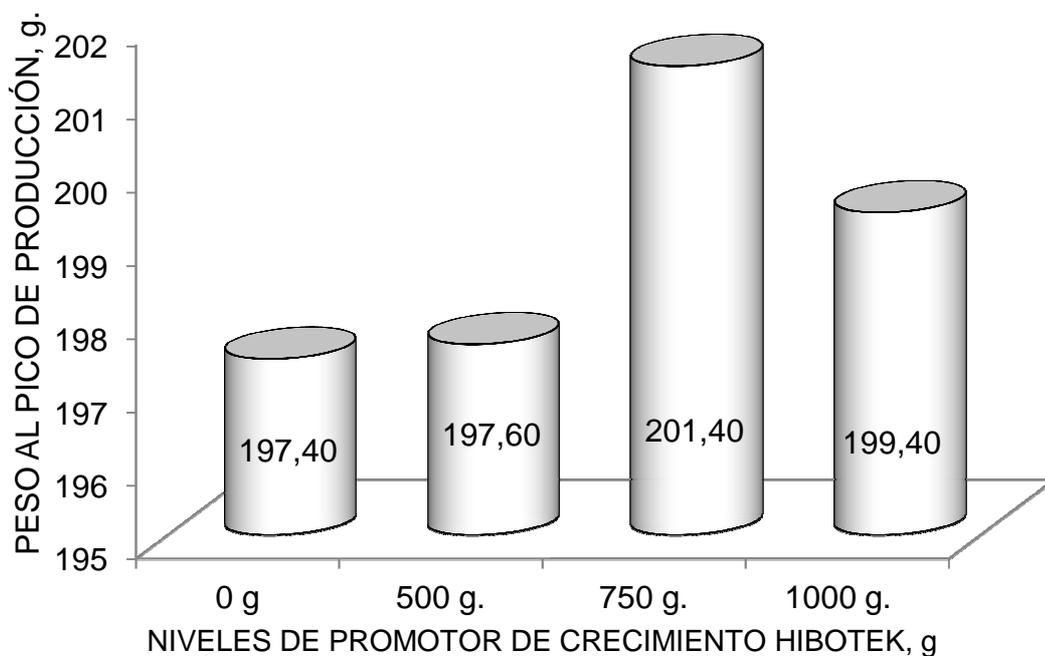
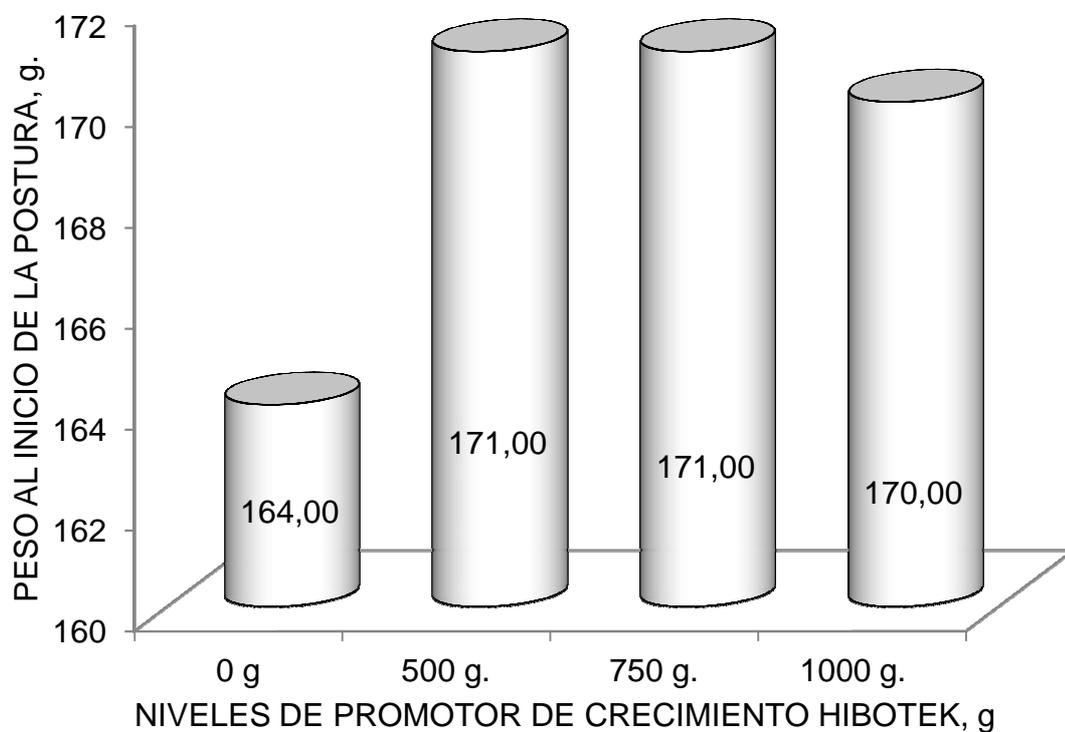


Gráfico 11. Comportamiento del peso inicial al rompimiento de postura y al pico de producción de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.

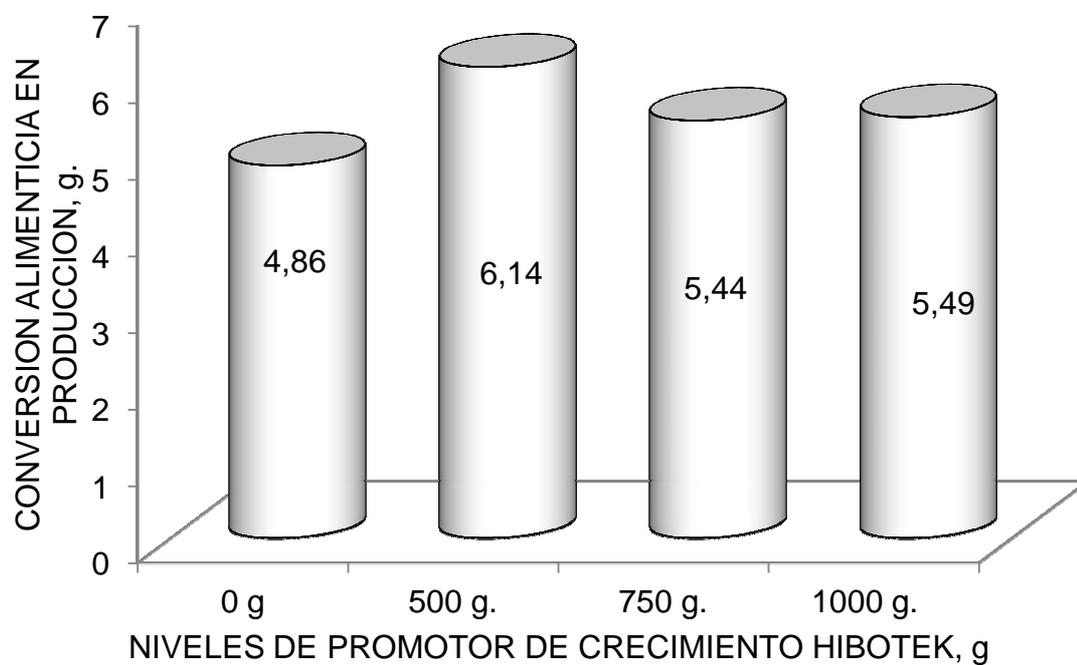
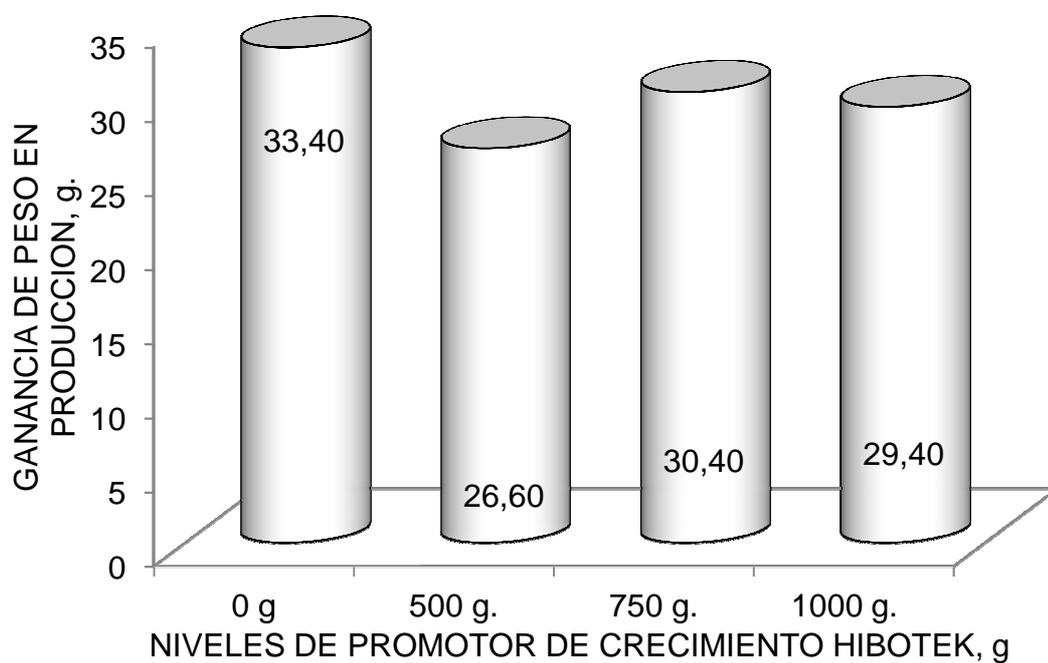


Gráfico 12. Comportamiento de la ganancia de peso y conversión alimenticia en producción y la ganancia de peso en la fase de producción de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural hibotek.

## **6. Peso del huevo al inicio de la postura**

Las medias registradas del peso del huevo al inicio de la postura no reportó diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos por efecto del nivel de promotor de crecimiento natural hibotek, sin embargo numéricamente las respuestas más altas lo registraron las codornices del tratamiento T2 con medias de 8,50 g, y que desciende a 8,38 y 8,20 g, en las aves del tratamiento T1 y T3 respectivamente en tanto que las respuestas más bajas fueron registradas en los huevos del grupo con medias de 7,80 g, como se ilustra en el gráfico 13.

Ciriaco, P. (1996), reporta que La codorniz incrementa su producción conforme crece. A los dos meses y medio a tres, la codorniz llega a su pico de postura, es decir, el nivel máximo de puesta de huevo de una ponedora durante su vida productiva. En este pico, una codorniz puede llegar a poner 1 a 2 huevos diarios, manteniendo este nivel de puesta por cuatro a seis semanas el huevo de la codorniz pesa en promedio 10 g, y es de forma ovoide, aunque se puede encontrar alargados y redondos. La coloración principal, también es variable, pudiendo ser amarilla, marrón, claro, verdoso, oscura y están salpicadas de manchas negras, que pueden ser minúsculas, de tamaño mediano o grandes, siendo de forma irregular. Todas las características son diferentes de una hembra a otra.

## **7. Peso del huevo al pico de producción**

El análisis de varianza del peso del huevo al pico de producción, reportó diferencias altamente significativas, ( $P < 0,001$ ), entre las medias de los tratamientos, por lo que la ceración de medias según Tukey infiere superioridad hacia las respuestas obtenidas en el tratamiento T2 con medias de 10,73 g/huevo; y que desciende a 10,55 y 10,14 g, en los huevos producidos por las codornices de los tratamientos T1 y T3 respectivamente mientras tanto que el peso del huevo más bajo fue el registrado en las codornices del grupo control con medias de 10,09 g, como se ilustra en el gráfico 13 y 14.

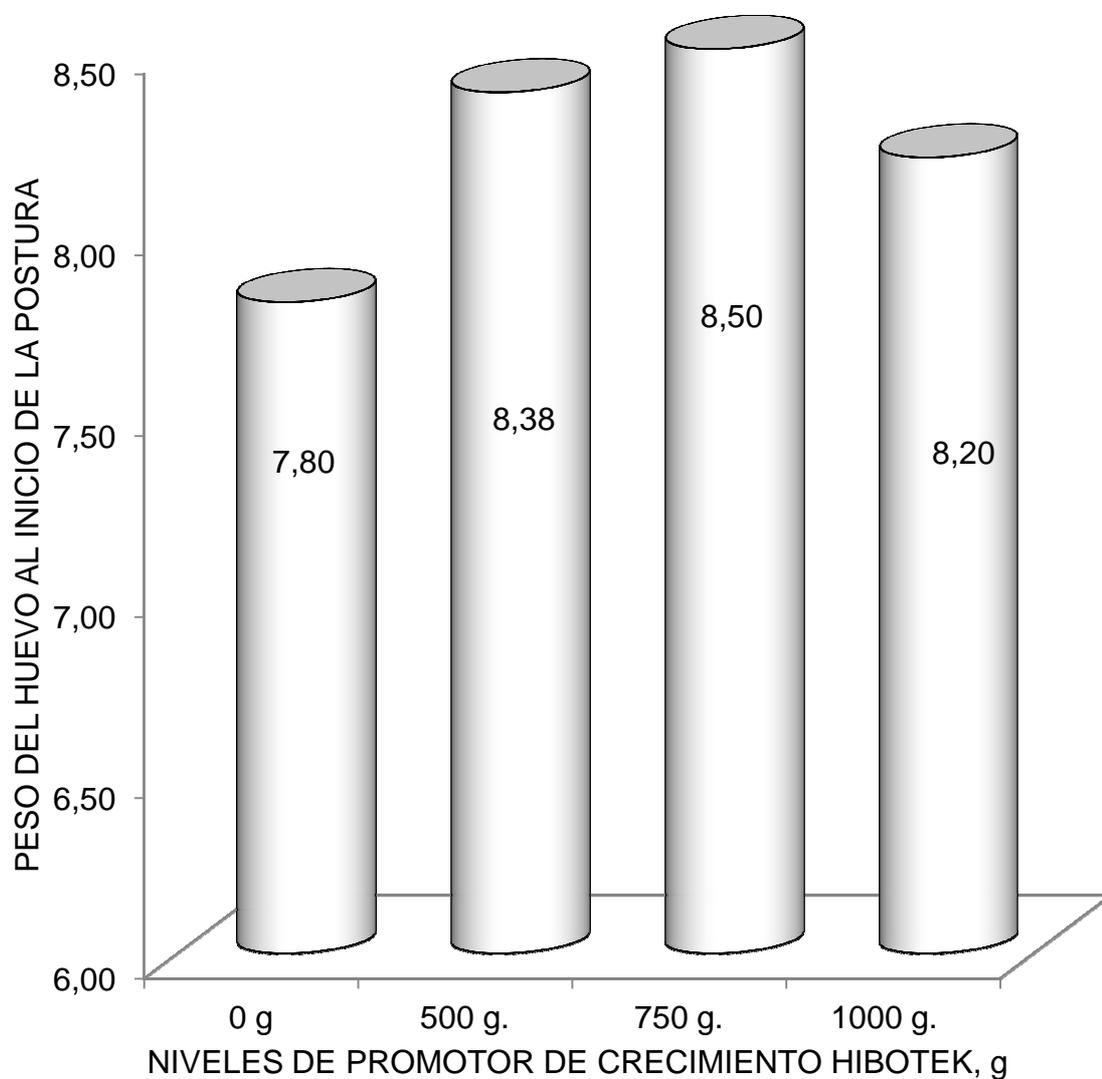


Gráfico 13. Comportamiento del peso al pico de producción y la ganancia de peso en la fase de producción de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural.

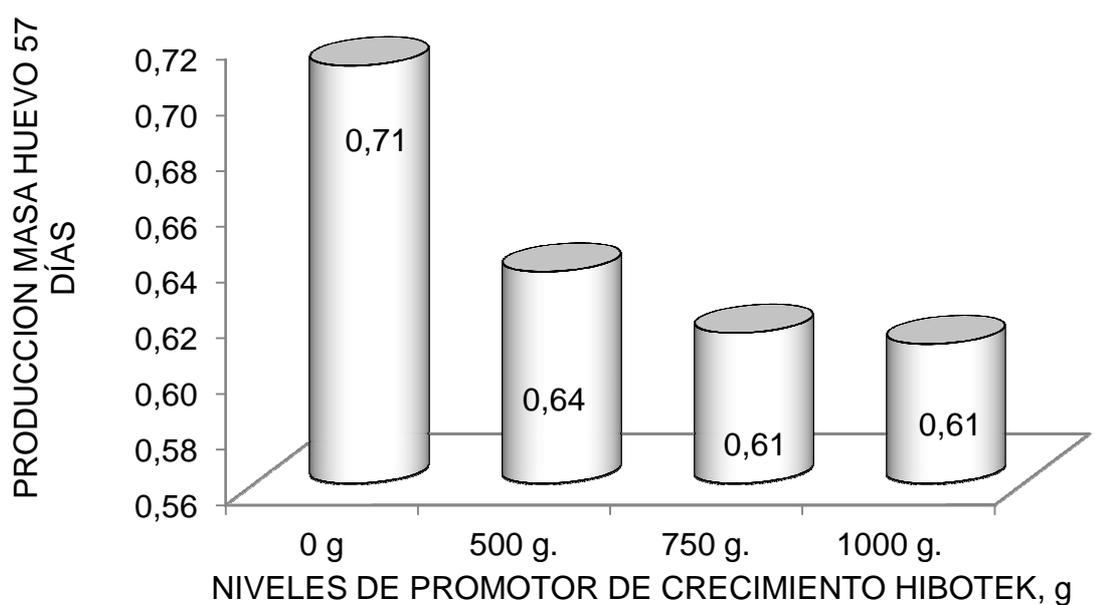
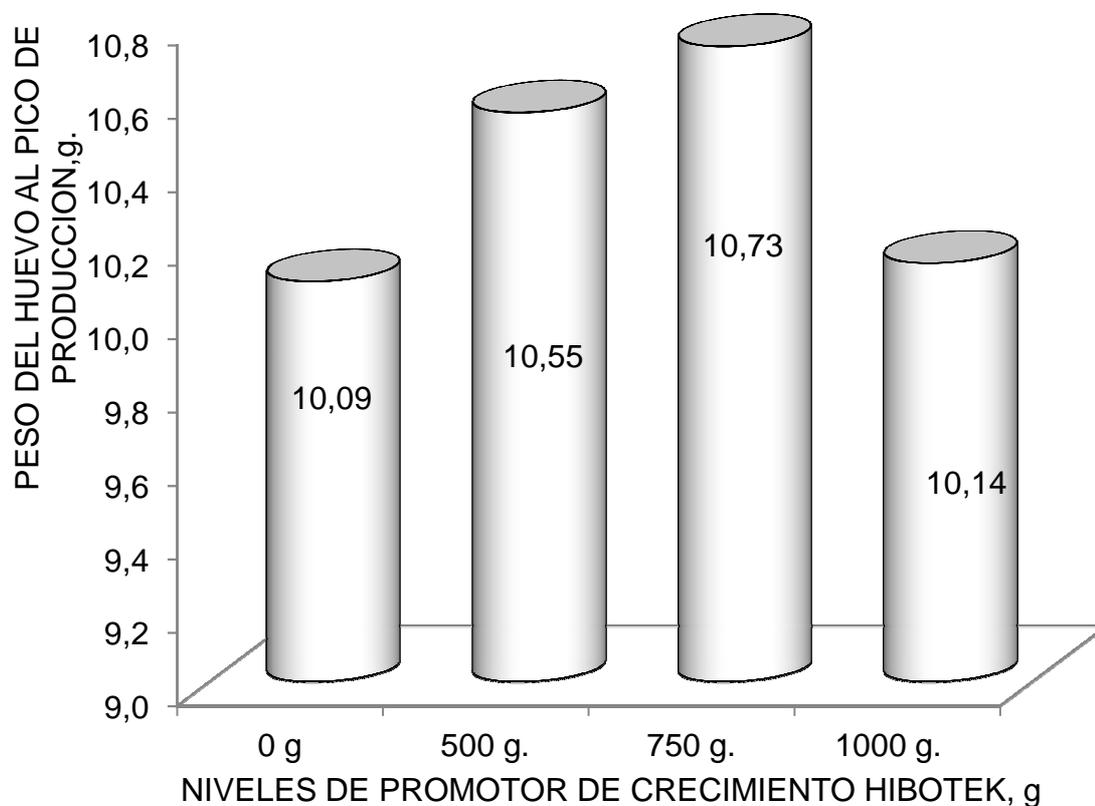


Gráfico 14. Comportamiento del peso del huevo al inicio de producción y masa huevo a los 57 días, de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural

Morales, C. (2008), registra que las aves que recibieron la enzima hemicell (T2), en su dieta, presentaron huevos con un peso promedio de 9.12 g, y que al ser cotejados con las respuestas de la presente investigación que infieren una media de 10,38 g, son ligeramente superiores al igual que a los reportados por Alviar, J. (2002), quien manifiesta que son adecuados los huevos entre 9 y 10 g para la incubación, debiéndose considerar los huevos alargados o demasiados redondos, como no aptos para incubar.

### **8. Producción masa huevo cada 14 días, g**

La mayor producción en masa del huevo de codorniz a los 57 días, posteriores al inicio de postura en las codornices, se registró en el grupo control, con medias de 0,71 g y que no difieren estadísticamente del tratamiento T1, T2 y T3, los cuales reportaron medias de 0,64 y 0,61 g, observándose que este último valor es el más bajo de la investigación y que se compartió entre las respuestas de las codornices alimentadas con la adición de 750 y 1000 g de hibotek en la ración alimenticia de las aves en la fase de postura, como se reporta en el cuadro 17.

A los 71 días el comportamiento de la variable producción masa huevo de las codornices alimentadas con promotor de crecimiento hibotek no reportaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos sin embargo numéricamente las respuestas más eficientes fueron alcanzadas en el lote de cuyes del tratamiento T1 con medias de 0,35 y que desciende ligeramente a 0,34 gramos, en las codornices del tratamiento T2, en tanto que los valores más bajos fueron reportados en las aves del grupo control y tratamiento T3, quienes compartieron un valor nominal de 0,33 g.

Los valores medios reportados de la producción masa huevo a los 85 días posteriores a la postura no reportaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos por efecto del nivel de hibotek adicionado a la formula alimentaria sin embargo numéricamente se observa cierta superioridad en el lote de codornices del tratamiento T2 con medias de 0,21 g y que desciende al aplicar

Cuadro 17. EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN MASA HUEVO A LOS 14 DIAS DE LAS CODORNICES POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK EN LA EN LA FASE DE PRODUCCIÓN, (43 – 127 DIAS).

VARIABLES	NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO				E.E.	Prob
	0 g T1	500 g T2	750 g T3	1000 g T4		
Producción masa huevo 57 días, g.	0,71 a	0,64 a	0,61 a	0,61 a	0,027	0,80
Producción masa huevo 71 días, g.	0,33 a	0,35 a	0,34 a	0,33 a	0,008	0,50
Producción masa huevo 85 días, g.	0,22 a	0,22 a	0,21 a	0,22 a	0,004	0,89
Producción masa huevo 99 días, g.	0,18 a	0,18 a	0,17 ab	0,17 ab	0,002	0,01
Producción masa huevo 113 días, g.	0,19 a	0,17 b	0,17 b	0,17 b	0,003	0,00
Producción masa huevo 127 días, g.	0,21 a	0,20 b	0,19 b	0,20 b	0,00	0,03

Fuente: Obregón, H. (2012).

E.E: Error estándar.

Prob: Probabilidad.

los tratamientos T0, T1 y T3 con una media de 0,22 g para los tres casos en mención, como se ilustra en el gráfico 15.

El análisis de varianza de la producción masa huevo a los 99 días reportó diferencias altamente significativas por efecto de los diferentes niveles de promotor de crecimiento aplicado a la ración alimentaria, por lo que la separación de medias según Tukey, infiere que los mejores resultados se obtienen en las aves del grupo control y tratamiento T1 con medias de 0,18 g y que desciende a 0,17 gramos en las aves de los tratamientos T2 y T3.

El peso promedio del huevo de codorniz a los 113 días, registró diferencias significativas entre las medias de los tratamientos ( $P < 0,001$ ), por efecto de la inclusión de promotor de crecimiento natural hibotek a diferentes niveles reportándose la producción masa/huevo más alta en el grupo control con medias de 0,19 g, en tanto que en la separación de medias por Tukey compartieron rangos de significancia los huevos de los tratamientos T1, T2 y T3 cuyas respuesta fue idéntica para los tres casos en estudio es decir 0,17 g. Finalmente en el análisis de la producción masa huevo a los 127 días se registraron diferencias significativas por efecto de los diferentes niveles de hibotek ( $P < 0,03$ ), registrándose las respuestas más elevadas en las aves del grupo control T0, con medias de 0,21 g, y que desciende a 0,20 en los tratamientos T1 y T3 respectivamente, mientras que las respuestas más bajas fueron registradas en el lote de codornices del tratamiento T2 con medias de 0,19 g, como se ilustra en el gráfico 16.

Realizando un análisis general de la producción masa huevo cada 14 días se puede inferir que no existe una marcada influencia por parte del promotor de crecimiento, ya que este producto se puede identificar que actúa directamente sobre el crecimiento del animal, que está relacionado con el apareamiento más temprano de postura y otras características productivas del animal, inclusive se podría aseverar que su efecto puede inclusive sobre la pertinencia del tiempo de producción.

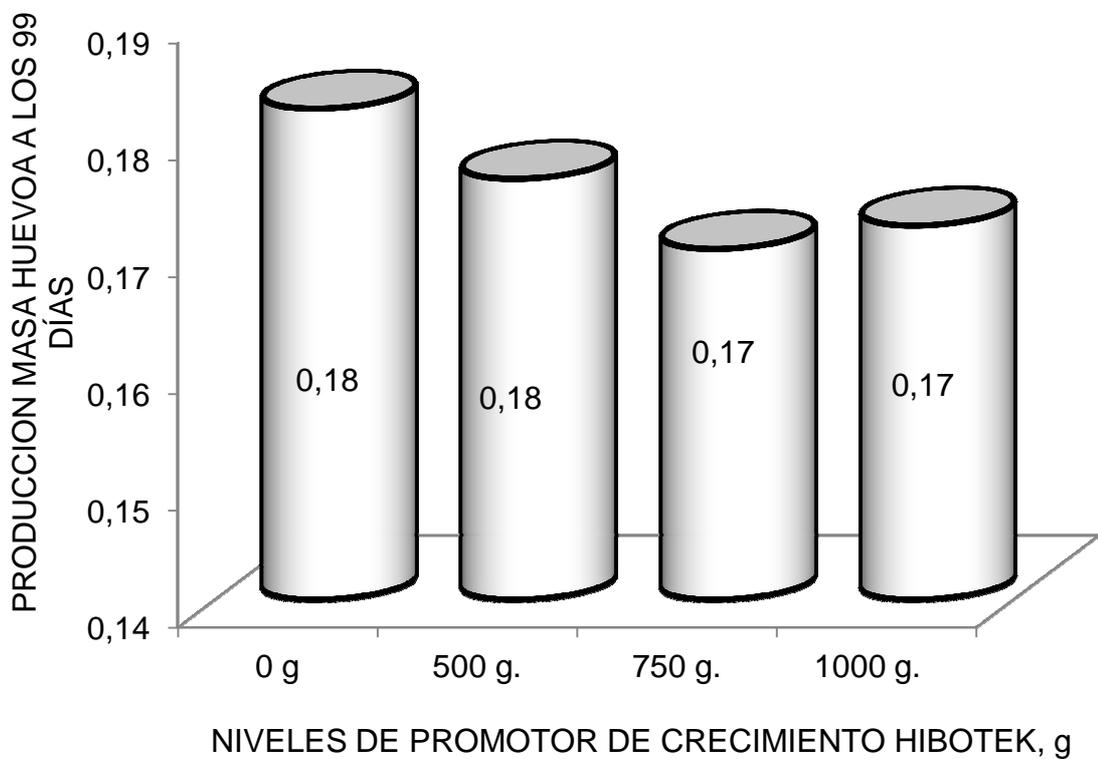
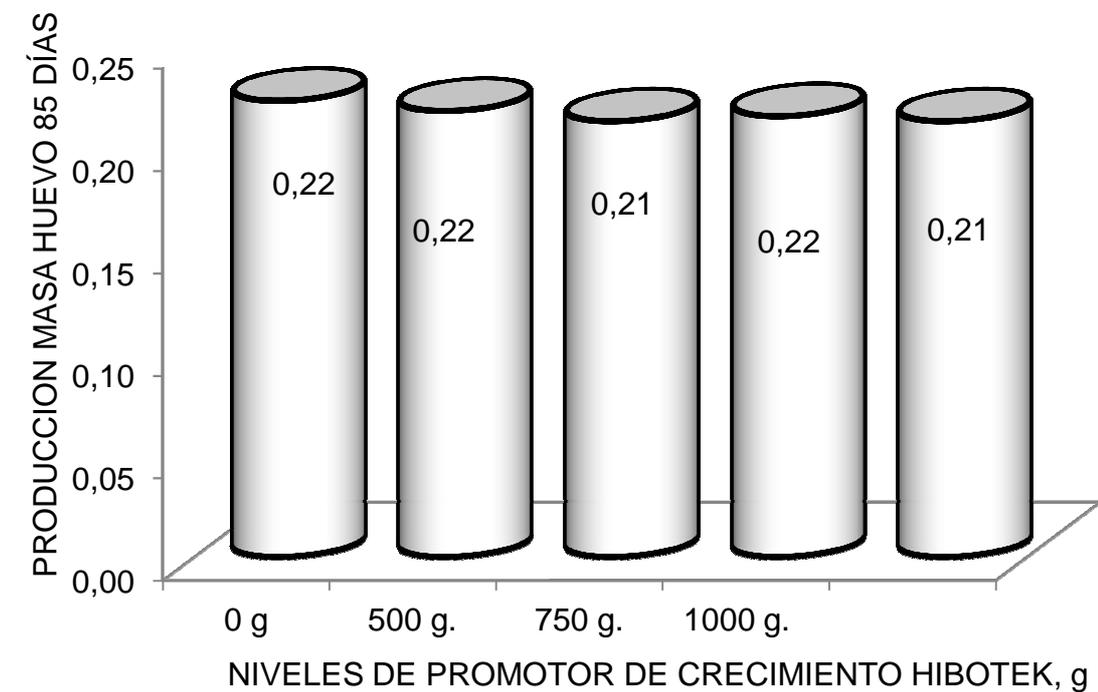


Gráfico 15. Comportamiento de la producción y masa huevo a los 85 y 99 días, de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural.

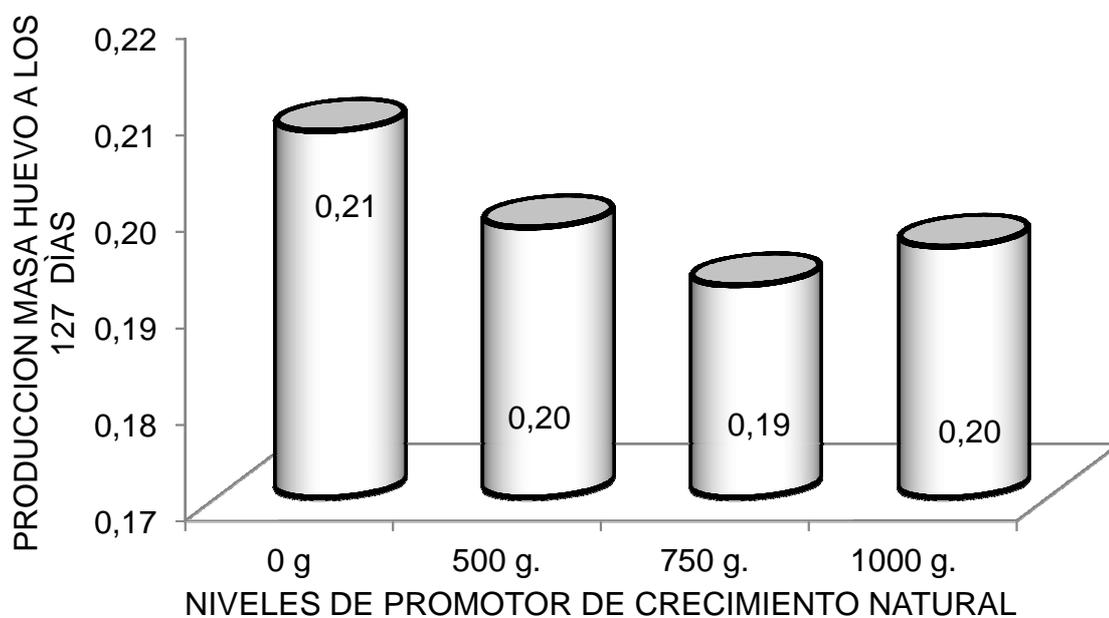
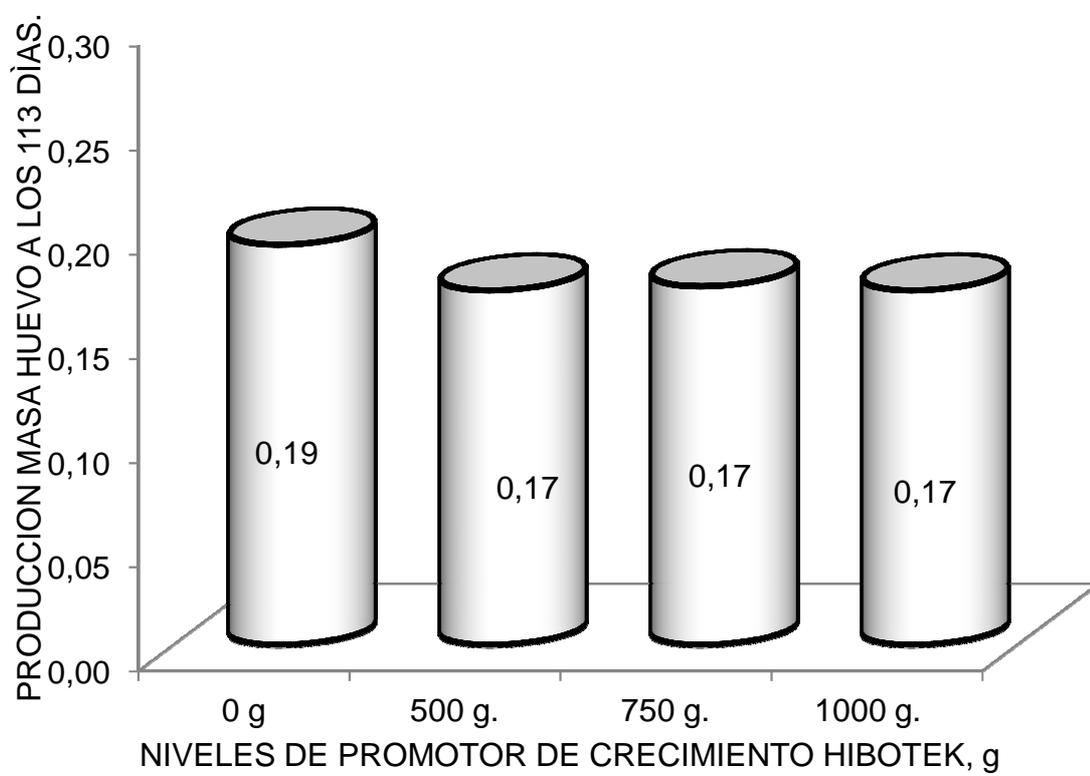


Gráfico 16. Comportamiento de la producción masa huevo a los 113 y 127 días, de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural.

## **9. Producción por docena de huevos cada 14 días, unidades**

Los valores medios de la producción por docena de huevos en unidades a los 57 días después de iniciada la postura, se reportaron diferencias altamente significativas, entre las medias como se reporta en el cuadro 18, por efecto del nivel de promotor de crecimiento natural hibotek, por lo que en la separación de medias según Tukey, se registró los mejores resultados en las respuestas del lote de codornices del tratamiento T2, con medias de 28,40 unidades, y que desciende a 27,60 huevos, en el tratamiento T3, y 26,80 huevos, en las respuestas del tratamiento T1, mientras que los valores más bajos lo registraron en las aves del grupo control con medias de 23,40 unidades.

Las respuestas obtenidas permiten inferir que la aplicación de promotor de crecimiento en dosis de 750 gramos, incrementan la producción por docena de huevos a los 57 días ya que según <http://www.google.com>.(2012), el empleo de sustancias naturales, programas de alimentación, aditivos o materias primas debe tener en consideración no sólo su efecto sobre la capacidad de crecimiento o de aprovechamiento del alimento de las codornices, si no su posible efecto sobre la población intestinal, de modo especial en el periodo de mayor inestabilidad de la misma, como también en la producción de huevos.

El análisis de la producción por docena de huevos en unidades a los 71 días, reportaron diferencias altamente significativas entre las medias de los tratamientos, por lo que se observa que los mejores resultados se registran en el tratamiento T2 con medias de 56,60 unid, y que desciende a 53,60 y 54,20 unidades en el lote de aves del grupo control y tratamiento T3 , mientras que la producción de huevos reportada en el tratamiento T1 fue las más bajas con 53,40 unidades, lo que permite estimar que la utilización de 750 g de hibotek influye positivamente sobre la variable en estudio.

Cuadro 18. EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE LAS CODORNICES POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK EN LA EN LA FASE DE PRODUCCIÓN, (7 – 42 DIAS).

VARIABLE	NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO								E.E.	Prob
	HIBOTEK, g.									
	0 g T1	500 g T2	750 g T3	1000 g T4						
Producción de huevos a los 57 días.	23,40	c	26,80	b	28,40	a	27,60	ab	1,06	0,028
Producción de huevos a los 71 días.	53,60	c	53,40	c	56,60	a	54,20	b	0,74	0,037
Producción de huevos a los 85 días.	84,20	c	90,00	a	90,60	a	88,40	b	0,78	0,0004
Producción de huevos a los 99 días.	109,20	d	119,00	b	124,40	a	116,60	c	1,31	0,0001
Producción de huevos a los 113 días.	117,25	a	122,00	a	114,00	a	120,25	a	1,70	0,0001
Producción de huevos a los 127 días.	100,80	c	110,40	b	115,00	a	108,80	b	1,63	0,0004

Fuente: Obregón, H. (2012).

E.E: Error estándar.

Prob: Probabilidad.

A los 85 días posteriores al inicio de la postura en codornices alimentadas con diferentes niveles de hibotek se conserva un comportamiento similar que en las fases anteriores ya que se registran diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos por lo que se ha identificado que las respuestas más altas son atribuidas al lote de codornices del tratamiento T2 con medias de 90,60 unid, y que desciende a 90,0 y 88,40 huevos, para el lote de codornices del tratamiento T1 y T3, mientras que los resultados más bajos fueron establecidos por las aves del grupo control con medias de 84,20 huevos. Por la repetitividad reportada en las respuestas de producción por docena de huevos que infieren que los mejores niveles de promotor de crecimiento es al utilizar 750 g, se puede considerar a este nivel como óptimo para elevar esta variable evaluada, ilustrado en el gráfico 17.

Los valores medios obtenidos de la producción por docena de huevos, a los 113 días, de las codornices alimentadas con la inclusión de diferentes niveles de promotor de crecimiento reportaron diferencias altamente significativas entre las medias de los tratamientos. Por lo que la separación de medias según Tukey, determina que los resultados más eficientes se alcanzaron en el lote de codornices del tratamiento T2, con medias de 126 unid, y que desciende a 122 huevos en las aves del tratamiento T1, en tanto que los valores más bajos fueron registrados en las codornices de grupo control con medias de 107,40 huevos, como se ilustra en el gráfico 20. Manteniéndose la supremacía numérica hacia el tratamiento T2 es decir con la inclusión de 750 g de promotor de crecimiento natural hibotek.

Finalmente a los 127 días posteriores al inicio de postura no se reportaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos para la variable producción por docena de huevo, no obstante numéricamente se reportan los mayores valores en el lote de codornices del tratamiento T2, con medias de 115 unid, y que desciende a 110,40 y 108,80 en las respuestas del lote de codornices del tratamiento T1 y T3 respectivamente, mientras tanto que las producciones más bajas fueron registradas en las aves del grupo control con medias de 100,80 huevos.

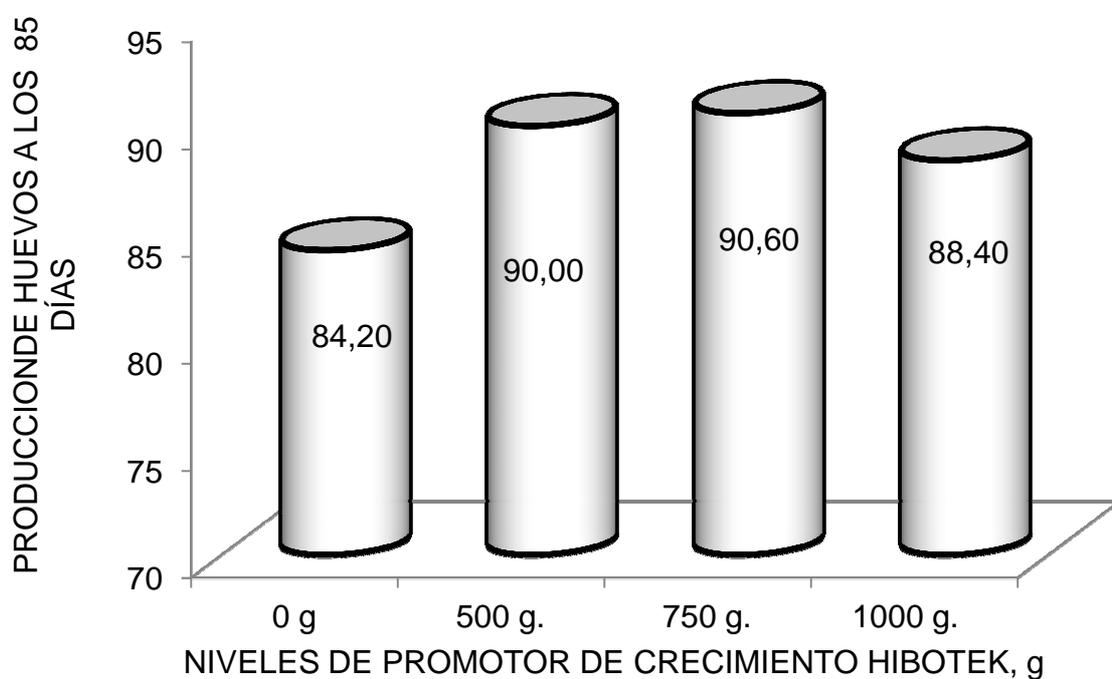
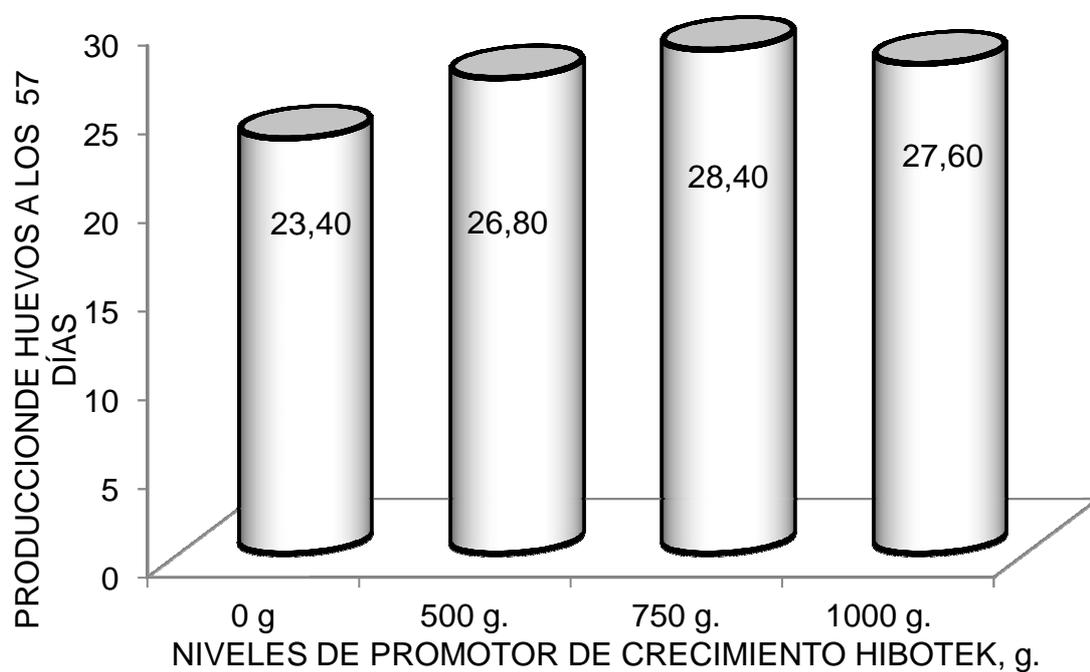


Gráfico 17. Comportamiento de la producción de huevos a los 57 y 85 días, de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural.

## **10. Porcentaje de mortalidad**

El análisis de varianza del porcentaje de mortalidad en la fase de producción no reporto diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos sin embargo numéricamente los mejores resultados se obtienen en el lote de aves del tratamiento T1, con 2 animales muertos y que corresponde a un 10%, valor que se eleva en el lote de codornices del tratamiento T2, a 3 animales muertos y que representan un 15%; al igual que los resultados registrados en el lote de codornices del tratamiento T3 que es de 5 animales muertos y que corresponden a un 25%, en tanto que el mayor número de animales muertos lo reporto el grupo control con 7 unidades y que determinan un 35% de mortalidad, como se ilustra en el gráfico 18. Los resultados reportados infieren que el hibotek a más de ser un promotor de crecimiento provoca una disminución de las células inflamadas en la pared intestinal, así como el grado de descamación y renovación de las vellosidades.

Estos fenómenos permiten que la pared intestinal se vuelva más delgada y lisa. Con esto se ha conseguido la reducción del sobre cambio de células epiteliales y consiguiente mejora de las condiciones para la absorción de nutrientes. Asimismo con la disminución de la producción de amonio, por las bacterias, se obtiene una potenciación de la absorción del nitrógeno, y mejora en las condiciones de vida que evitan la mortalidad en aves.

### **C. EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK SOBRE LA CALIDAD DE HUEVO**

#### **1. Olor**

Al realizar la evaluación sensorial del huevo según el criterio Kruskal- Wallis se, registró diferencias altamente significativas entre las medias de los tratamientos, por efecto de la inclusión de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural

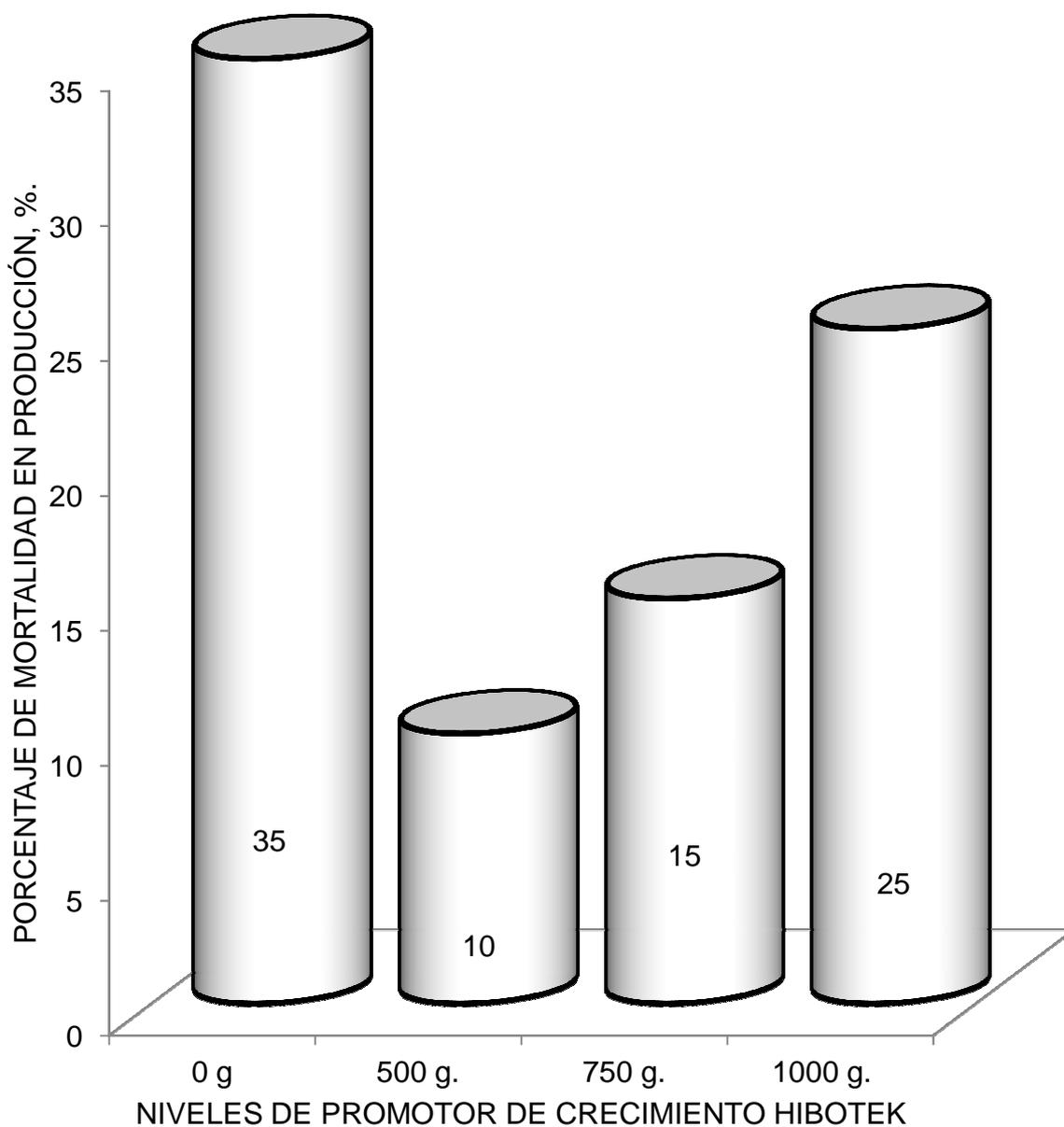


Gráfico 18. Comportamiento del porcentaje de mortalidad en la fase de producción, de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural.

hibotek, por lo que la separación de medias infiere que el huevo que registro la mayor puntuación para olor fue el producido por las codornices del tratamiento T1 con medias de 3,70 y puntuación agradable, la misma que se desmejora en el lote de huevos del grupo control con medias de 3,60 puntos y en los resultados del tratamiento T2 con medias de 3,10 y calificación de muy buena, en tanto que la calificación más baja le correspondió a los huevos a los que se alimentó a las codornices con la inclusión de mayores niveles de hibotek (1000 g), es decir en el tratamiento T3 cuyas medias fueron de 2,90 y calificación bueno, como se reporta en el cuadro 19.

## **2. Sabor**

Las puntuaciones medias de sabor de los huevos producidos por codornices alimentadas con la inclusión de promotores de crecimiento natural hibotek, no reportaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos sin embargo numéricamente las respuestas más altas fueron registradas en el lote de huevos del tratamiento T2 con medias de 4,10 puntos y condición excelente, ponderación que desciende ligeramente a 4 puntos, manteniendo la condición de excelente mientras que las respuestas más bajas fueron registradas para el sabor de los huevos producto de la fase de postura de las codornices del grupo control con 3,80 puntos y tratamiento T3 con medias de 3,70 puntos y condición muy buena para los dos casos en estudio, como se ilustra en el gráfico 19.

Por lo que de acuerdo al análisis antes descritos de la evaluación sensorial del huevo, se afirma que el promotor natural de crecimiento hibotek, en bajos niveles (500 g), si influye en el olor del huevo en forma significativa provocando una mayor aceptación por parte del panel de degustación, y además se registra una superioridad numérica en el caso de sabor al incluir en la dieta de las codornices 750 g de hibotek, así como también la inclusión de mayores niveles de promotor de crecimiento (1000 g), definitivamente conduce a un rechazo de los jueces.

Cuadro 19. EVALUACIÓN SENSORIAL DEL HUEVO DE CODORNIZ EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL HIBOTEK.

Variable	t	N	Medias	D.E.	H	p	
olor	0	10	3,60ab	0,97	3,41	0,29	**
	500	10	3,70 a	0,82			
	750	10	3,10b	1,37			
	1000	10	2,90c	1,1			
Variable	t	N	Medias	D.E.	H	p	
sabor	0	10	3,80	1,03	0,59	0,89	ns
	500	10	4,00	0,94			
	750	10	4,10	0,99			
	1000	10	3,70	1,34			

Fuente: Obregón, H. (2012).

ns: Promedios con letras iguales en la fila no difieren estadísticamente según Tukey.

\*\* : Promedios con letras diferentes en la misma fila si difieren estadísticamente según Tukey

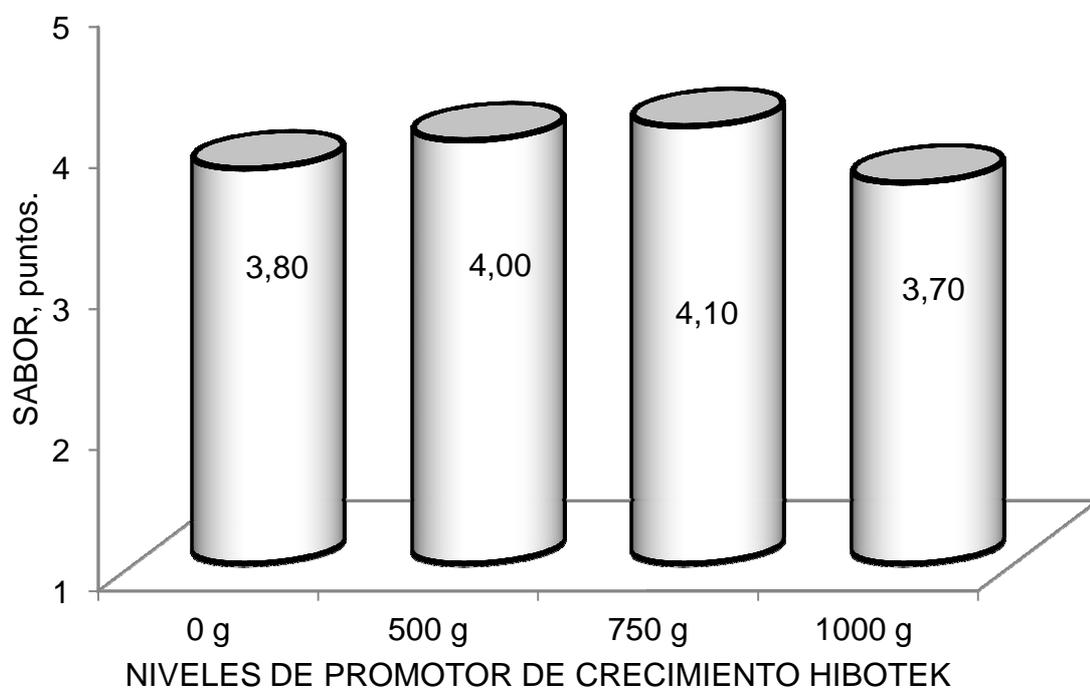
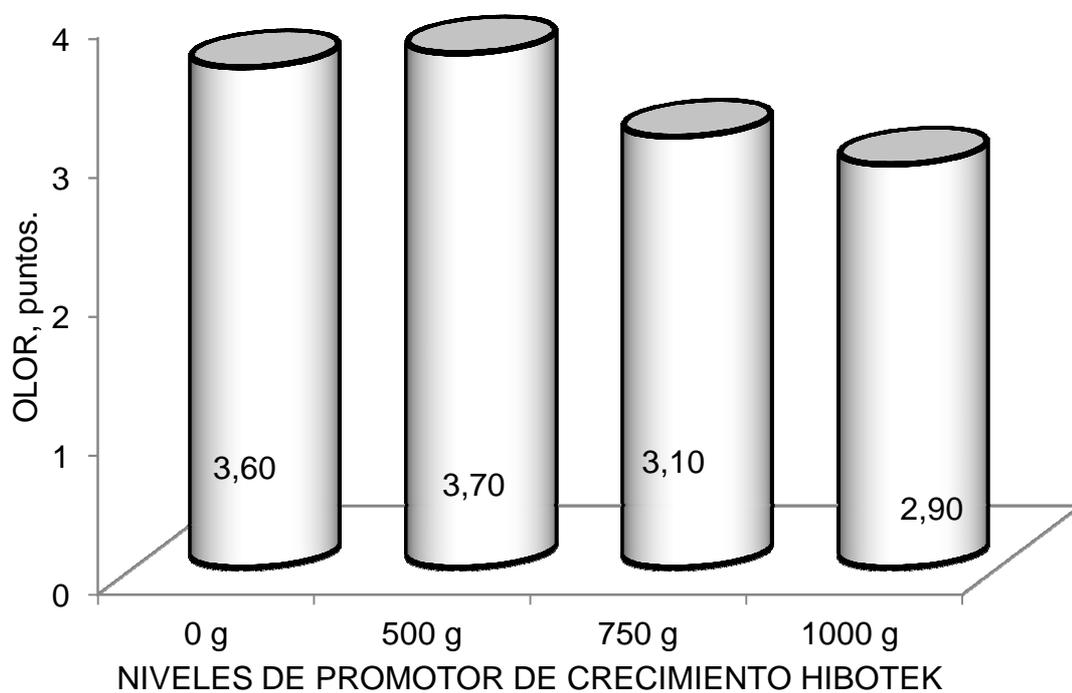


Gráfico 19. Comportamiento del olor y sabor en la fase de producción, de las codornices por efecto de la utilización de diferentes niveles de promotor de crecimiento natural.

#### D. ANÁLISIS ECONÓMICO

Al realizar el análisis económico de las fases de crianza,-desarrollo y postura de las codornices bajo la influencia de diferentes niveles (500, 750 y 1000 g), de promotor de crecimiento hibotek, en comparación de un tratamiento testigo, se registraron egresos de \$ 141,21; 141,44; 141,68 y 142,14 dólares americanos para el lote de codornices del grupo control y tratamientos T1, T2 y T3 en su orden; en el que se incluye los costos por adquisición de animales, alimentación, medicamentos y otros; mientras que, los ingresos por concepto de la venta de aves machos, venta de huevos y coturnazareportaron un total de ingresos de \$158,75, \$175, \$183,75 y \$173,75 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente, como se reporta en el cuadro 20.

Registrándose por lo tanto la mayor rentabilidad para el lote de codornices a las que se incorporó 750 g de promotor de crecimiento natural hibotek (T3), con un beneficio/costo de 1.30, o lo que es lo mismo decir que por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia sobre el capital de 30 centavos, dichos valores superan al resto de tratamientos en donde el beneficio/costo alcanzado fue de 1.24, 1.22 para el caso del lote de codornices alimentadas con la inclusión de 500 y 1000 g de hibotek (T1 y T3), respectivamente, con márgenes de rentabilidad de 24 y 22% respectivamente, mientras que la rentabilidad más baja de la investigación correspondió al lote de codornices del grupo control (T2), reportando un beneficio/costo de 1.12; o lo que es lo mismo decir que por cada dólar invertido se registrara una rentabilidad del 22 al 24%. Si se compara la utilidad registrada al producir codornices con 750 g de hibotek (T3), con los intereses referenciales del sistema financiero de nuestro país que en los momentos actuales está bordeando en el mejor de los casos el 11% anual, se puede afirmar que es superior, puesto que la rentabilidad en este tipo de actividad comercial puede obtenerse cada 50 días en el que las aves alcanzan el pico de producción; y sobre todo, tomando como referencia que al ser comparada con la producción de ponedoras mayores resulta más eficiente.

Cuadro 20. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

EGRESOS	NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO, g.			
	0 g.	500 g	750 g.	1000 g
	T1	T2	T3	T4
Costo aves	55,00	55,00	55,00	55,00
Alimentación	62,21	62,21	62,21	62,21
Medicamento	10,00	10,00	10,00	10,00
Tratamientos		0,23	0,47	0,93
Mano de obra	8,00	8,00	8,00	8,00
Bioseguridad	6,00	6,00	6,00	6,00
<b>Total USD</b>	<b>141,21</b>	<b>141,44</b>	<b>141,68</b>	<b>142,14</b>
<b>INGRESOS</b>				
Venta huevos	158,75	175,00	183,75	173,75
<b>Total USD</b>	<b>158,75</b>	<b>175,00</b>	<b>183,75</b>	<b>173,75</b>
<b>B/C</b>	<b>1,12</b>	<b>1,24</b>	<b>1,30</b>	<b>1,22</b>

Fuente: Obregón, H. (2012).

## V. CONCLUSIONES

- En el análisis del peso inicial y cada 7 días, en la fase de cría y desarrollo de las codornices no se reportaron diferencias estadísticas que es un indicativo de que las aves ingresan y se mantienen con pesos homogéneos, especialmente a los 21, 28 y 42 días que reporta un peso de 71 g, 107,40 g y 183,80 g.
- La mayor ganancia de peso fue reportada en el lote de codornices del tratamiento T2, tanto a los 7 como a los 42 días con medias de 15,72 g y 50 g, mientras que a los 14 y 28 días las respuestas más altas se alcanzaron en las codornices del tratamiento T3, con 12,10 y 39,20 g.
- Para el índice de conversión de alimento se encontró que las respuestas más eficientes fueron alcanzadas cada 7 días en las codornices del tratamiento T2 a los 21 y 42 días ya que el valor fue de 2,45 y 3,36 respectivamente registrando diferencias significativas entre medias únicamente a los 35 días en que el valor más eficiente fue reportado en el tratamiento T1 con 4,25 g.
- El menor porcentaje de mortalidad en la fase de cría se registró en el tratamiento T2, con 2 animales muertos y que corresponde al 10%, en tanto que en la fase de producción la mortalidad más baja fue reportada en el tratamiento T1, con 2 animales muertos y que representa el 10%.
- En la fase de producción el mejor peso inicial al rompimiento de postura y peso del huevo al pico de producción (171 y 201,40 y 10,73 g), fueron reportadas en las codornices del tratamiento T2; mientras que la mayor ganancia de peso conversión alimenticia y peso del huevo a la postura fue registrada en el grupo control con medias de 33,40 g, 4,85 y 7,80 g.
- La mayor producción masa huevo a los 72, 85 y 99 días fue registrada en las codornices del tratamiento T2, mientras que a los 57, 113 y 127 días los

resultados más altos fueron reportados en el grupo control (0,71, 0,19 y 0,21 g respectivamente).

- El análisis de la producción masa huevo registro diferencias estadísticas entre cada una de las fases de desarrollo evaluadas reportándose las respuestas más altas a los 57 (28,40 unid), 71 (56,50 unid); 85 días (90,60 unid), 99 días (124,40 unid), y a los 127 días (115 unid), con la inclusión de 750 gramos de hibotek en la alimentación de las codornices.
- La evaluación sensorial de olor del huevo por efecto de la utilización de diferentes niveles de hibotek reporto diferencias estadísticas según el criterio Kruskall Wallis, identificándose la mayor aceptación por parte del panel de degustación ya que la calificación fue de 3,70 puntos en el tratamiento T1, mientras que para el sabor no se registraron diferencias estadísticas sin embargo numéricamente la mayor aceptación la registro el tratamiento T2 con medias de 4,10 y calificación agradable.
- El análisis económico registra las respuestas rentablemente más económicas con la utilización del tratamiento T2 ya que el beneficio costo fue de 1,30 o lo que es lo mismo decir que por cada dólar invertido se obtendrá una utilidad de 30 centavos de dólar (30% de ganancia), que son económicamente más beneficiosos que otras actividades similares.

## **VII. RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados reportados se puede inferir las siguientes recomendaciones

- Se recomienda en la alimentación de codornices durante las fases de crecimiento - desarrollo y producción, aplicar balanceado con la adición de promotor de crecimiento natural hibotek en niveles de 750 gamos (T2), para mejorar los índices productivos y reproductivos en la zona amazónica de nuestro país.
- Producir codornices en las que se adiciona promotor de crecimiento natural hibotek en dosis de 750 g, ya que en el pico de producción se obtienen huevos más grandes y por ende un mayor peso que es referente de que el hibotek beneficie estos parámetros productivos.
- Utilizar 750 g de hibotek ya que se alcanza una rentabilidad de hasta el 30% (B/C 1,30), que es superior al comparado con otras actividades similares especialmente las avícolas que necesitan de costos de producción más altos tanto en materia prima como en infraestructura y muchas veces generan rentabilidades más bajas que las expuestas en la presente investigación.

## VII. LITERATURA CITADA

1. ALVIAR, J. 2002. Alojamiento y manejo de las aves. 2a ed. st. Lima, Peru.Edit. Universitaria. p 8.
2. BISSONI, E. 1996. Cría de la codorniz. 1 a ed. Buenos Aires, Argentina. Edit. Albatros SACI. pp. 125 – 169.
3. BRUFAU, J. 2003. La prohibición de la Comunidad Económica Europea del uso de antibióticos como promotores de crecimiento y sus consecuencias. 1a ed. Barcelona, España. Edit. SAFAGRI. pp. 12 – 56.
4. CARRO, F. 2002. Los aditivos antibióticos promotores del crecimiento de los animales. 2 a ed. sl. Edit. EXOPOL. pp. 15 – 32.
5. CIRIACO, P. 1987. Crianza de Codornices. 2 a. Ed. Lima,Perú. Edit. CAUCA. pp. 12 -41.
6. CUCA, G.1996. Alimentación de las aves. 8 a ed. México, México D. F. Edit. Universidad Autónoma de Chapingo. pp. 68 - 96
7. CHEEKE, M. 2006. Usos de la YucaQuillaja Saponaria. sn. Lima, Perú. Edit. CC. LABORATORIOS. pp. 8 – 13.
8. DENMARK, A. 1998. NacionalPoultry Advisory Office.3 aEd. Barcelona, España. Edit. Latinoamericana. pp. 11, 12.
9. DUEÑAS, A. 2004. Manual Práctico para el manejo de la codorniz. 2 a ed. Lima, Perú. Edit. Zeus S.A. pp. 15, 16, 17, 32, 33.

10. ECUADOR, ESTACIÓN METEREOLÓGICA DEL CANTÓN MORONA SANTIAGO. Archivos de condiciones meteorológicas. pp 8.
11. ECUADOR- . Laboratorio de Nutrición Animal de la FCP. de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. 2008.
12. FLORES, R. 2002. Crianza de la codorniz. 2a ed. st. Lima, Perú. Edit.Universitaria. pp. 105,120.
13. <http://www.google.com>.(2008). Armendariz, J. Crianza y explotación intensiva de codornices.
14. <http://www.avicola.com>.(2008). Arbejoni, D. La alimentación de las codornices para postura.
15. <http://www.codornicesnutricion.com>. (2008). Ávila, E. La alimentación de las codornices criadas en estabulación.
16. <http://www.agroinformacion.com>.(2005). Bastorili, P. Utilización de promotores de crecimiento para la cría y explotación de codornices-
17. <http://www.geocities.com>.(2008). Budejen, N. Equipos e instalaciones para codornices.
18. <http://www.taringa.htm>.(2008). Cheeke, M. Necesidades en la cría de codornices.
19. <http://www.agroinformacion.com>.(2005). Damina, J. Los promotores de crecimiento, utilización y beneficios.

20. <http://www.alimentacioncodorniz.com>.(2012). Fuenmayor, P. Alimentación de las codornices en la etapa de desarrollo.
21. <http://www.google.com>.(2012). Gavillota, M. La codorniz alimentada con diferentes promotores de crecimiento.
22. <http://www.eluniverso.com>.(2008). Diario el Universo. Actualidad de las explotaciones de codornices.
23. <http://www.google.com>.(2008). Reyes S, La codorniz, caracterización y manejo.
24. <http://www.codornices.com>.(2008). Rivera, J. La codorniz desarrollo fisiológico en la fase de postura.
25. <http://www.eluniverso.com>.(2008). Rojas, C. Jaulas e instalaciones para la cría de las codornices.
26. <http://www.geocities.jaula.com>.(2008). Instalaciones para la cría de codornices.
27. <http://www.avicolatemperatura.com>.(2008), Mathew, A. Morales B, Temperatura adecuada para la cría y explotación de las codornices.
28. <http://www.codornices.com>. (2008). Naranjo, M. Formulaciones alimenticias para codornices en la fase de cría desarrollo.
29. LUCOTTE, G. 2001. La codorniz cría y explotación. 1 a ed. Buenos Aires, Argentina. Edit. Edivet. pp. 16 -39

30. MATHEW, A. 2002. Como influye la nutrición en la microbiología intestinal y las enfermedades entéricas. sn. México, México D.F. Edit. Feeding Times, pp. 7 -21.
31. MINOZZO, G. 1996. BioMos para la Avicultura en América Latina. sn. Lima, Perú. Edit. Altech. pp 1-10.
32. MILES, R. 2002. Porqué usamos antibióticos como promotores del crecimiento en primera instancia. sn. México, México D.F. Edit. Feeding Times, pp. 6-9.
33. MORALES, C. 2008- Evaluación de promotores de crecimiento en pollos de engorda, en un sistema de alimentación restringida y a libre acceso, Tesis d grado previa la obtención del grado de Médico veterinario. Mexico D.F. Mexico. pp 45 – 56.
34. NEWMAN, K. 2002. Promotores de crecimiento para aves. Una Revisión Técnica. sn. Lima, Perú. Edit. Altech. pp. 5 – 13.
35. ORTIZ, F, 1991. Introducción a las aves del Ecuador. 1 a ed. Quito, Ecuador. Edit. FECODES. pp. 11 – 19.
36. PANDA, B. 1991. Effect of reducing dietary protein during different finishing periods in quail broilers. sn. Milan, Italia. Edit. Interamericana. pp 206-210.
37. REYES, S. 2000. Evaluación de promotores de crecimiento en pollos de engorda, en un sistema de alimentación restringida y a libre acceso. Sn. México, México D.F. Edit. Vet. Mex. pp. 1-9.

38. ROJAS, C. 1999. La Crianza de Codornices. 1 a ed. Lima – Perú. Edit. PROMET. pp 4- 22.
39. RIVADENIERA, F. 2009. Efecto de la utilización de promotores de crecimiento en la cría y levante de codornices. Tesis de Grado Ingeniero Zootecnista. FCP-ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 25,31.
40. TORO, H. 2000. Protective effects of dietary Quillajesaponaria in chicken against challenge with salmonella. sn. Santiago de Chile, Chile. Edit Invest. Scientifics. pp. 45 – 52.
41. SPRING, P. 1996. Avicultura Profesional Swiss College of Agriculture 2 a ed. sl. . Edit. Zollokofen – Swintserland. pp 18 - 22.
42. VILCHEZ, J. y TOUCHBURN, M. 1992. Modulación Inmunológica de promotores de crecimiento en codornices. sn. Milano, Italia. Edit. Feeding Times. pp 15 – 17.