UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA

EVALUACIÓN DE PROBIÓTICOS, PREBIÓTICO Y SIMBIÓTICO EN CODORNICES DE CARNE.

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AUTOR

HECTOR FABIAN MANOBANDA CALERO.

DIRECTOR

Dr. FREDY RODRIGO GUILLIN NUÑEZ. MSc.

Guaranda – Ecuador

2020

EVALUACIÓN DE PROBIÓTICOS, PREBIÓTICO Y SIMBIÓTICO EN CODORNICES DE CARNE.

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL



Dr. FREDY RODRIGO GUILLIN NUÑEZ. MSc.
DIRECTOR



Ing. Agr. ÁNGEL RODRIGO YÁNEZ GARCÍA. Mg.
ÁREA DE BIOMETRÍA.



Dr. JOSCELITO BOLÍVAR SOLANO GAIBOR. PhD.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA.

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA.

Yo, Hector Fabian Manobanda Calero, autor, declaro que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas del autor (es).

La Universidad Estatal de Bolívar, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

HECTOR FABIAN MANOBANDA CALERO.
CI. 020213324-5

Dr. FREDY RODRIGO GUILLIN NÚÑEZ. MSc.
CI. 020109149-3
DIRECTOR.

Ing. Agr. ANGEL RODRIGO YÁNEZ GARCÍA. Mg.
CI. 020050222-7
ÁREA DE BIOMETRÍA.

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

Dr. JOSCELITO BOLÍVAR SOLANO GAIBOR. PhD.
CI. 020071348-5
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA.

NOTARIA 4

DRA. MSc. GINA CLAVIJO CARRION
Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.

ESCRITURA Nº 20200201004P00973

DECLARACIÓN JURAMENTADA
OTORGA:
HECTOR FABIAN MANOBANDA CALERO
CUANTÍA: INDETERMINADA
Di 2 COPIA

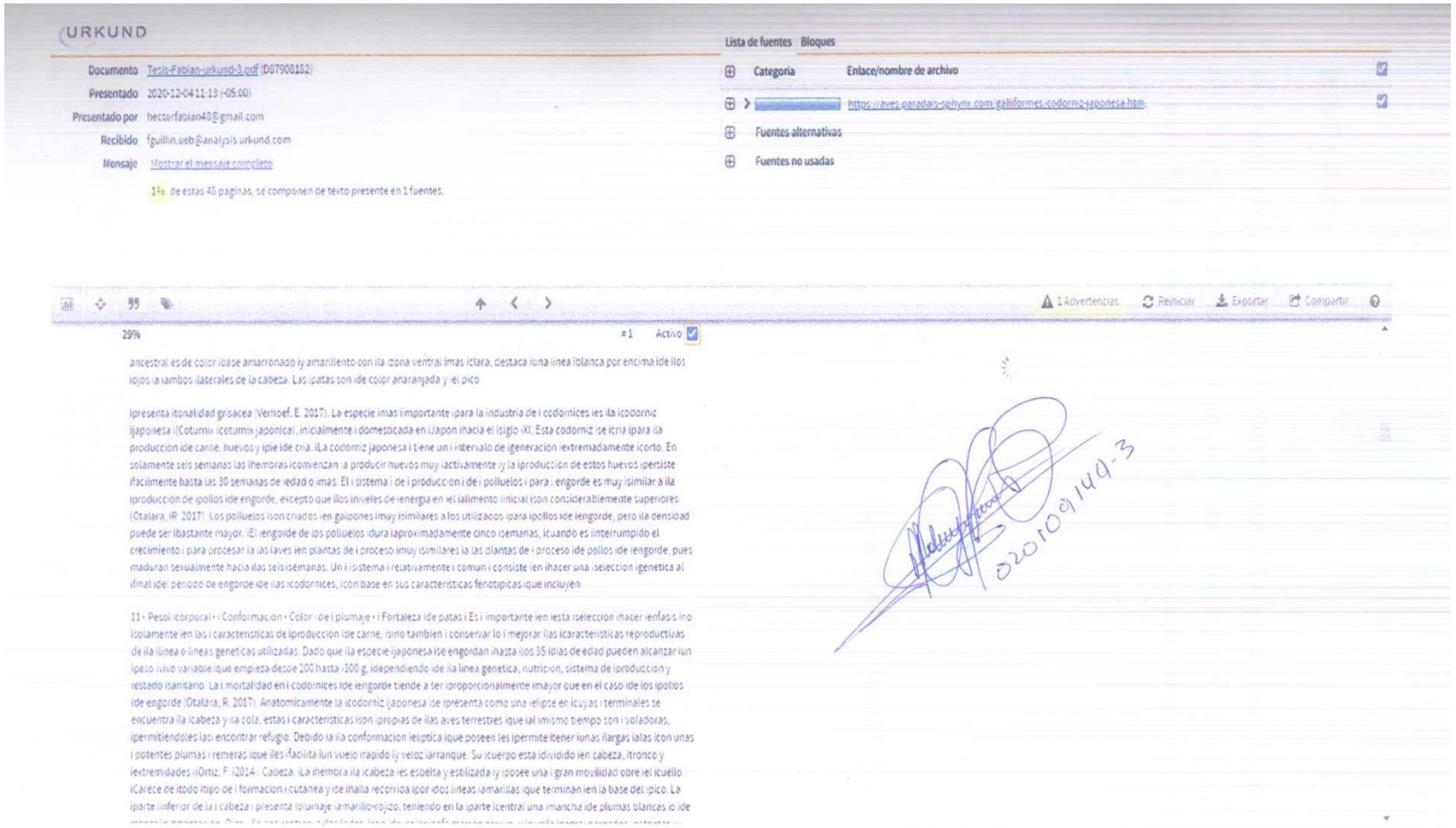
En el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, hoy martes quince de diciembre del año dos mil veinte, ante mí **DRA. MSC. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA** comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presentes escritura, el señor **HECTOR FABIAN MANOBANDA CALERO** de estado civil soltero por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTE. El compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriano, mayor de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación estudiante, domiciliado en la parroquia Guanujo, cantón Guaranda, provincia Bolívar, con teléfono celular número cero nueve seis ocho tres seis nueve cuatro tres dos, con correo electrónico hectorfabian48@gmail.com, hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quien de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación en base a lo cual obtengo la certificación de datos biométricos del Registro Civil, mismo que agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertido el compareciente por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separa de que comparece al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, declaro: Yo **HECTOR FABIAN MANOBANDA CALERO** de estado civil soltero, que los criterios e ideas emitidos en el presente Proyecto de Investigación titulado **"EVALUACIÓN DE PROBIOTICOS, PREBIOTICO Y SIMBIOTICO EN CODORNICES DE CARNE"** En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.- Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.- Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que le fue al compareciente íntegramente por mí la Notaria, aquel se ratifica en todas sus partes y firma junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo lo cual doy fe----------

SR. HECTOR FABIAN MANOBANDA CALERO.
C.C. 0202133245.

NOTARIA 04 GUARANDA
0190350

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

DRA. MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA



URKUND

Documento Tesis-Fabian-urkund-3.pdf (D87908182)
Presentado 2020-12-04 11:13 (-05:00)
Presentado por hectorfabian43@gmail.com
Recibido fguillin.ueb@analysis.urkund.com
Mensaje Mostrar el mensaje completo

1% de estas 45 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Categoría Enlace/nombre de archivo

https://aves.paradais-sphynx.com/galliformes/codorniz-japonesa.htm

Fuentes alternativas

Fuentes no usadas

1 Advertencias. Reiniciar Exportar Compartir

29% #1 Activo

ancestral es de color ibase amarronado iy amarillento con ila izona ventral imas iclara, destaca iuna linea iblanca por encima ide ilos iojos ia iambos ilaterales de la cabeza. Las ipatas son ide color anaranjada y iel pico

ipresenta itonalidad grisacea (Vernoef, E. 2017). La especie imas iimportante ipara la industria de i codornices ies ila icodorniz ijaponesa il(Cotumix icotumix japonica), inicialmente i domesticada en iJapon inacia el isiglo iXI. Esta codorniz ise icria ipara ila produccion ide carne, huevos y ipie ide cria. iLa codorniz japonesa i tiene un i intervalo de igeneracion iextremadamente icorto. En solamente seis semanas las ihembras icomienzan ia producir huevos muy iactivamente iy la iproduccion de estos huevos ipersiste ifacilmente hasta las 30 semanas de iedad o imas. El i sistema i de i produccion i de i polluelos i para i engorde es muy isimilar a ila iproduccion de ipollos ide engorde, excepto que ilos inveles de ienergia en iel ialimento inicial ison considerablemente superiores (Otalara, IR. 2017). Los polluelos ison criados ien galpones imuy isimilares a los utilizados ipara ipollos ide iengorde, pero ila densidad puede ser ibastante mayor. iEl iengorde de los polluelos idura iaproximadamente cinco isemanas, icuando es iinterrumpido el crecimiento i para procesar ia las iaves ien plantas de i proceso imuy isimilares ia las plantas de i proceso ide pollos ide iengorde, pues maduran sexualmente hacia ilas seis isemanas. Un i isistema i relativamente i comun i consiste ien ihacer una iseleccion igenetica al ifinal idel periodo de engorde ide ilas icodornices, icon base en sus caracteristicas fenotipicas ique incluyen:

11 • Pesol icorporal • i Conformacion • Color ide i plumaje • i Fortaleza ide patas i Es i importante ien iesta iseleccion ihacer ienfasis ino isolamente ien las i caracteristicas de iproduccion ide carne, isino tambien i conservar lo i mejorar ilas icaracteristicas reproductivas de ila ilinea o lineas geneticas utilizadas. Dado que ila especie ijaponesa ise engordan ihasta ilos 35 idias de edad pueden alcanzar iun ipeso ivivo variable ique empieza desde 200 hasta i300 g, idependiendo ide ila linea genetica, nutricion, sistema de iproduccion y restado isanitario. La i mortalidad en i codornices ide iengorde tiende a ser iproporcionalmente imayor que en el caso ide los ipollos ide engorde (Otalara, R. 2017). Anatomicamente la icodorniz ijaponesa ise ipresenta como una ielipze en icuyas i terminales se encuentra ila icabeza y ila cola, estas i caracteristicas ison ipropias de ilas aves terrestres ique ial imismo tiempo son i voladoras, ipermitiendoles iasi encontrar refugio. Debido ia ila conformacion ielíptica ique poseen les ipermite itener iunas ilargas alas icon unas i potentes plumas i remeras ique iles ifacilita iun vuelo irapido iy veloz iarranque. Su icuerpo está idividido ien cabeza, itronco y iextremidades i(Ortiz, F. i2014). Cabeza. iLa ihembra ila icabeza ies esbelta y estilizada iy iposee una i gran movilidad oore iel icuello. iCarece de itodo itipo de i formacion i cutanea y ise ihalla recorrica ipor idos lineas iamarillas ique terminan ien la base del ipico. La iparte iinferior de la i cabeza i presenta iplumaje iamarillo-rojizo, teniendo en la iparte icentral una imancha ide plumas blancas io ide

020100144-3

DEDICATORIA.

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios y a la Virgen Santísima por brindarme la salud y sabiduría que con su eterna bendición me ha guiado por el camino del bien hasta cumplir mis sueños propuestos y culminar una etapa más de mis estudios.

Hector Fabian Manobanda Calero

AGRADECIMIENTO.

Al culminar el trabajo de investigación expreso las gracias a Dios y a la Virgen Santísima por dar fuerza y valor durante mis estudios.

Expreso mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

De manera muy especial hago énfasis mis agradecimientos al Director de Tesis Dr. Fredy Guillín Núñez. MSc, Área de Biometría Ing. Rodrigo Yánez García. Mg; Área de Redacción Técnica Dr. Joscelito Solano Gaibor. PhD.

Finalmente agradezco a mi madre quien me brindo el apoyo económico y un agradecimiento profundo a mis amigos quienes me brindaron su apoyo moral durante mi carrera estudiantil.

Hector Fabian Manobanda Calero

INDICE DE CONTENIDO

	DESCRIPCIÓN	Pág.
I.	**INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**	**1**
II.	**PROBLEMA**	**3**
III.	**MARCO TEÓRICO**	**4**
3.1.	LA COTURNICULTURA	4
3.1.1.	Posición en la escala zoológica	5
3.1.2.	Codorniz japonesa *(Coturnix coturnix japonica)*	8
3.2.	CONSTANTES FISIOLOGICAS	12
3.3.	FISIOLOGÍA DIGESTIVA	13
3.4.	PARAMETROS PRODUCTIVOS	18
3.4.1.	Comportamiento productivo	19
3.5.	ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN	20
3.5.1.	Proteínas	22
3.5.2.	Aminoácidos	23
3.5.3.	Energía	23
3.5.4.	Minerales	24
3.5.5.	Vitaminas	27
3.5.6.	Agua	30
3.6.	PROBIÓTICOS	30
3.6.1.	Usos	31
3.6.2.	Importancia	31
3.6.3.	Clasificación	32
3.6.4.	Características	33
3.6.5.	Acción	33
3.6.6.	Beneficios	34
3.6.7.	Composición	34
3.6.8.	Probióticos aplicación en avicultura	35
3.7.	PREBIÓTICOS	35
3.7.1.	Características	37
3.7.2.	Mecanismo de acción	38
3.7.3.	Beneficios	38
3.7.4.	Prebióticos aplicación en avicultura	40
3.8.	SIMBIÓTICOS	41
3.8.1.	Simbióticos aplicación en avicultura	42
IV.	**MARCO METODOLOGICO**	**43**
4.1.	MATERIALES	43
4.1.1.	Ubicación de la investigación	43
4.1.2.	Localización de la investigación	43
4.1.3.	Situación geográfica y climática	43
4.1.4.	Zona de vida	43
4.1.5.	Materiales y equipos	44
4.1.5.1.	Material experimental	44
4.1.5.2.	Material de campo	44
4.1.5.3.	Instalaciones	44
4.1.5.4.	Material de oficina	44
4.2.	MÉTODOS	45

4.2.1.	Método de campo	45
4.2.2.	Factor en estudio	45
4.2.3.	Tratamientos	46
4.2.4.	Esquema de la investigación	46
4.2.5.	Tipo de diseño	46
4.2.6.	Procedimiento	46
4.2.7.	Tipos de análisis	47
4.2.8.	Variables evaluadas y datos tomados	47
4.2.9.	Procedimiento de la investigación	49
V.	**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**	51
5.1.	PESO	51
5.1.1.	Peso inicial	51
5.1.2.	Peso primera semana	52
5.1.3.	Peso segunda semana	53
5.1.4.	Peso tercera semana	54
5.1.5.	Peso cuarta semana	55
5.1.6.	Peso quinta semana	56
5.1.7.	Peso final	57
5.2.	GANANCIA DE PESO	58
5.2.1.	Primera semana	59
5.2.2.	Segunda semana	60
5.2.3.	Tercera semana	61
5.2.4.	Cuarta semana	62
5.2.5.	Quinta semana	63
5.2.6.	Sexta semana	64
5.3.	CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO	65
5.4.	CONVERSIÓN ALIMENTICIA	65
5.5.	MORTALIDAD	66
5.6.	ANÁLISIS ECONÓMICO	67
VI.	**COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**	**68**
VII.	**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**	**69**
7.1.	CONCLUSIONES	69
7.2.	RECOMENDACIONES	70

BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS
DESCRIPCIÓN

Cuadro N°		Pág.
1	Escala zoológica de la codorniz (*Coturnix japónica)*	8
2	Constantes fisiológicas vista por órganos y sistemas	13
3	Factores ambientales ligadas con las constantes fisiológicas	13
4	Constantes fisiológicas	13
5	Parámetros productivos y reproductivos	18
6	Pesos corporales y consumo de alimento en la codorniz japonesa	22
7	Requerimiento nutricional de la codorniz japónica	29
8	Condiciones meteorológicas y climáticas	43
9	Resultado prueba de Duncan variable. Peso	51
10	Resultados de ADEVA. Peso inicial	51
11	Resultados de ADEVA. Peso primera semana	52
12	Resultados de ADEVA. Peso segunda semana	53
13	Resultados de ADEVA. Peso tercera semana	54
14	Resultados de ADEVA. Peso cuarta semana	55
15	Resultados de ADEVA. Peso quinta semana	56
16	Resultados de ADEVA. Peso final	57
17	Resultado prueba de Duncan variable. Ganancia de peso	58
18	Resultados de ADEVA. Ganancia de peso primera semana	59
19	Resultados de ADEVA. Ganancia de peso segunda semana	60
20	Resultados de ADEVA. Ganancia de peso tercera semana	61
21	Resultados de ADEVA. Ganancia de peso cuarta semana	62
22	Resultados de ADEVA. Ganancia de peso quinta semana	63
23	Resultados de ADEVA. Ganancia de peso sexta semana	64
24	Resultado prueba de Duncan variable. Consumo total de alimento	65
25	Resultado prueba de Duncan variable. Conversión alimenticia	65
26	Resultados de ADEVA. Conversión alimenticia	65
27	Análisis Económico de Presupuesto Parcial (AEPP).	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS
DESCRIPCIÓN

Gráfico N°		Pág.
1	Partes anatómicas	12
2	Fisiología del aparato digestivo	18
3	Peso inicial	51
4	Peso primera semana	52
5	Peso segunda semana	53
6	Peso tercera semana	54
7	Peso cuarta semana	55
8	Peso quinta semana	56
9	Peso final	57
10	Ganancia de peso primera semana	59
11	Ganancia de peso segunda semana	60
12	Ganancia de peso tercera semana	61
13	Ganancia de peso cuarta semana	62
14	Ganancia de peso quinta semana	63
15	Ganancia de peso sexta semana	64
16	Conversión alimenticia	66

ÍNDICE DE ANEXOS
DESCRIPCIÓN

Anexos N°

1 Ubicación del proyecto de Investigación
2 Base de datos
3 Fotos. Actividades realizadas durante el proceso de investigación

RESUMEN Y SUMMARY

RESUMEN

En el cantón Guaranda ubicada a 2800 msnm, la evaluación del uso de probióticos, prebiótico y simbiótico en codornices de carne. Se aplicó un modelo estadístico de varianza (ADEVA: DCA); prueba de separación de medias según Duncan al 0.05 y 0.01; En la investigación se evaluaron 4 Tratamientos y 4 repeticiones, con un total de 160 unidades experimentales. Se calculó porcentajes, medias, y gráficos. Los objetivos planteados fueron: 1) Determinar la inclusión de probióticos, prebióticos y simbióticos sobre los parámetros productivos. 2) Establecer el tratamiento más efectivo en relación de ganancia de peso final. 3) Comprobar el análisis económico de la relación beneficio/costo (RB/C). Las variables experimentales y resultados fueron; Peso inicial T1 promedio de 7.5 g/codorniz; Peso final T2 promedio 141.6 g/codorniz; Ganancia de peso T2 promedio 35.4 g/codorniz en la tercera semana de producción; Consumo total de alimento 167.6 lb/lote; Conversión alimenticia T2 con 3.3%; Mortalidad 0.0%/lote; Beneficio/costo T2 con $ 2.80 La respuesta a los tratamientos, presento estadísticamente una correlación significativa en las variables evaluadas; Finalmente los resultados de esta investigación nos permite deducir que los componentes más importantes fueron factores genéticos, nutricional, manejo e inmunidad que influenciaron en la producción y bienestar animal.

Palabras claves:

Codorniz, Probióticos, Prebióticos, Simbióticos.

SUMMARY

In the canton Guaranda located at 2800 meters above sea level, the evaluation of the use of probiotics, prebiotic and symbiotic in meat quail. A statistical variance model (ADEVA: DCA) was applied; mean separation test according to Duncan at 0.05 and 0.01; In the investigation, 4 treatments and 4 repetitions were evaluated, with a total of 160 experimental units. Percentages, means, and graphs were calculated. The proposed objectives were: 1) To determine the inclusion of probiotics, prebiotics and symbiotics on the productive parameters. 2) Establish the most effective treatment in relation to final weight gain. 3) Check the economic analysis of the benefit / cost ratio (RB / C). The experimental variables and results were; Average initial T1 weight of 7.5 g / quail; Final weight average T2 141.6 g / quail; Weight gain average T2 35.4 g / quail in the third week of production; Total food consumption 167.6 lb / lot; Food conversion T2 with 3.3%; Mortality 0.0% / lot; Benefit / cost T2 with $ 2.80 The response to treatments, presented statistically a significant correlation in the variables evaluated; Finally, the results of this research allow us to deduce that the most important components were genetic, nutritional, management and immunity factors that influenced animal production and welfare.

Keywords:

Quail, Probiotics, Prebiotics, Symbiotics.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Una de las especies, que actualmente está presente y que tienen una importancia significativa en términos zootécnicos, es la cotornicultura; actividad avícola de alto rendimiento, baja inversión inicial, poco requerimiento de espacios, rápido retorno de capital, valor nutricional de su carne y huevos, bajo costo de producción, alto nivel productivo; así como su rápido crecimiento, rusticidad y la precocidad, son algunas de las características que la hacen interesante para la producción y la convierte en una fuente alternativa de proteína animal a bajo costo y con excelentes beneficios para la salud del consumidor final.

A lo largo de los años, la producción aviar ha evolucionado y esto ha modificado la capacidad de resistencia natural de las aves; la crianza intensiva ha permitido nuevos métodos de alimentación y condiciones; hoy en día, la meta de la producción animal es proporcionar alimentos seguros y de calidad para el consumo humano, priorizando el bienestar de los animales, el respeto por el medio ambiente y la seguridad de hábitat artificiales y la utilización de animales más productivos.

Los probióticos, prebióticos y simbióticos actualmente se postulan como una alternativa potencial de reemplazo a los antibióticos utilizados como subterapéuticos, a modo de promotores de crecimiento; su ventaja es que no dejan residuos en el huevo ni en la carne del ave, y no generan riesgo de resistencia antibiótica en la microbiota; contribuyendo al mantenimiento de la integridad y estabilidad de la flora intestinal de las aves. ayudando a prevenir la aparición de enfermedades y optimizando el estatus inmunológico, repercutiendo positivamente el comportamiento productivo del animal; sin embargo, en cuanto a su efecto como promotor de crecimiento, los resultados son benéficos en gran medida; debido a la variedad de microorganismos y dosis que se pueden suministrar al tipo de aves utilizadas, a los métodos de administración, a la composición de las dietas de alimentación de las aves y a las condiciones ambientales; por lo tanto, y debido a la necesidad de prescindir de los antibióticos como promotores de crecimiento, es indispensable continuar investigando y ampliando el conocimiento de estos aditivos, mediante la realización de bioensayos que permitan determinar las cepas bacterianas y los métodos de administración más idóneos en los linajes de aves

modernas bajo producción intensiva; el justo de esta revisión es presentar un análisis de las condiciones en las que estas sustancias actúan, y explicar por qué a veces sus efectos son significantes.

Bajo las consideraciones suscritas, desde el punto de vista productivo, argumenta la conducción de la investigación que tuvo como primicia despejar incógnitas de estudios en la producción coturnícola; determinando la evaluación de probióticos, prebiótico y simbiótico en codornices de carne; para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la inclusión de probióticos, prebióticos y simbióticos sobre los parámetros productivos.
- Establecer el tratamiento más efectivo en relación de ganancia de peso final.
- Comprobar el análisis económico de la relación beneficio/costo (RB/C).

CAPÍTULO II. PROBLEMA

Los sistemas de producción animal se caracterizan por una alta intensidad productiva, en los que frecuentemente se adicionan antibióticos en la dieta como aditivos promotores de crecimiento o terapéutico; sin embrago, el uso indiscriminado provoca el desarrollo de cepas patógenas resistentes afectando a muchos microorganismos benéficos; muchos de estos antibióticos o sus residuos pueden quedar en el tejido animal destinado al consumo; además su empleo favorece las condiciones de estrés, daños en el equilibrio ecológico de su microbiota intestinal, desordenes digestivos y una menor resistencia natural a la colonización por microorganismo patógenos, considerados como un factor de riesgo en la salud pública; con el avance de metodologías analíticas cada vez más sensibles, han hecho que los requisitos de sanidad e inocuidad de los alimentos sean cada vez más estrictos, lo que genera una perspectiva de mayor incertidumbre la necesidad de buscar nuevas alternativas tangibles e insubstanciales.

Pues se ha tomado conciencia de que la seguridad de los alimentos para los animales, incluidos aditivos como los probióticos, prebióticos y simbióticos en la dieta, se ha consolidado como una alternativa natural, limpia y de reemplazo total al uso de los antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación, representa una estrategia sinérgica para mejorar la salud intestinal de las aves y la diseminación de patógenos en el ambiente, disminuyendo el riesgo de transmisión infecciones alimentarias en humanos, pues no generan efectos colaterales y producen mejor digestibilidad, ganancia en peso y mayor índice de conversión alimentaria garantizando el estado de salud y un mejor comportamiento productivo.

Fundamentado lo expuesto, se aprecia la importancia de esta investigación, con potencial aplicabilidad en las áreas de investigación y academia, en beneficio de la Universidad y Región; el cual pretende expresar la evaluación de probióticos, prebiótico y simbiótico en las codornices de carne, el mismo que implica todo un procedimiento de características productivas; en torno a ello considero pertinente y muy necesario determinar la utilización de probióticos, prebiótico y simbiótico en la dieta alimenticia de codornices, para luego proponer alternativas posibles de solución.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

3.1. La coturnicultura

La coturnicultura es una rama de la avicultura cuya finalidad es la de criar, mejorar y fomentar la producción de codornices para aprovechar sus productos: huevos, carne, codornaza, entre otros. Este tipo de explotación ha tenido en los últimos años un gran auge, mostrando unas perspectivas amplias de comercialización e industrialización, en particular de variedades como japónica, coreana, faraona y lassoto, entre otras, de gran interés zootécnico por sus características de precocidad ***(Vásquez, R. 2007).***

La producción principal son huevos (bajos en grasa) y carne. Este tipo de explotación es, además, una actividad comercial flexible, que puede compaginarse con sistemas productivos tradicionales o convertirse en la actividad prioritaria. Como otras aviculturas de las llamadas "alternativas", la explotación de la cría de codorniz puede ser una opción válida a una industria avícola tradicional (pollos de engorde y ponedoras) más que saturada en nuestro medio y con una situación compleja ***(Cordero, R. 2012).***

Para mejorar la productividad del sector se debe realizar una excelente planificación y, sobre todo, un estricto control de las prácticas de manejo, cuidando los factores que intervienen en la producción, como son la nutrición, el manejo, la sanidad y, según el fin productivo, la raza seleccionada; todo esto para lograr una producción satisfactoria que le permita al productor competir en precio y calidad y obtener una alta rentabilidad al final de cada ciclo ***(Velásquez, A. 2012).***

Otro factor importante para el desarrollo adecuado de la coturnicultura es el confort del ave. Para lograrlo se debe tener en cuenta la ubicación y el diseño del galpón, con el fin de manejar de la forma más adecuada el hábitat del ave, variables a las que es muy sensible la coturnicultura ***(Vásquez, R. 2007).***

3.1.1. Posición en la escala zoológica

La taxonomía (del griego antiguo taxis, arreglo y nomia, método) es la disciplina académica que define los grupos de organismos biológicos, con base en características comunes y da nombres a esos grupos. Para cada grupo se da una nota y los grupos pueden ser agregados para formar un súper grupo de mayor puntuación, creando una clasificación jerárquica ***(De Gennaro, Y. 2014).***

Las codornices son aves de tamaño pequeño. Su plumaje es de color arenoso, con abundantes listas ocres blancuzcas y negras en la parte superior y más claras por debajo. El macho presenta la garganta de color canela intenso o marcada con algo de negro en la barbilla. El color canela oscuro llega hasta las mejillas y el abdomen; la hembra es de color crema claro durante toda su vida. Los machos jóvenes son muy similares a la hembra. La hembra adulta pesa 100 a 120 g. y el macho 90 a110 g. Consumen 17 a 20 g. de alimento diario, con 22 a 24 % de Proteína. El peso depende más del tipo de alimento ***(Sánchez, C. 2014).***

La siguiente reseña indica la posición básica de la codorniz en la escala zoológica:

Dominio Eukaryota: el material genético de sus células está confinado en un orgánulo de las mismas llamado núcleo. Además, las células carecen de pared celular.

Reino Animal: conjunto de seres vivos que comparten características relevantes que los distingue de otros; poseen una gran diversidad morfológica y conductual, son seres de carácter pluricelular, eucariota, heterótrofo, su reproducción es sexual y locomoción autónoma.

Subreino Eumatozoos: Se caracterizan por formar tejidos propiamente dichos, a partir de la especialización celular, y que se encuentran agrupados en órganos y sistemas de órganos. Tienen distintas capas germinativas: ectodermo, endodermo y, en la mayoría, mesodermo. Poseen una cavidad digestiva o un tubo digestivo que se abre al exterior al menos por un orificio, si bien puede perderse por adaptación al parasitismo. En ellos se diferencian dos ramas según el tipo de simetría que presentan.

Rama Bilateria: Rama de animales del subreino Eumetazoa, que presentan, al menos internamente, simetría bilateral, de manera que el organismo es simétrico respecto a un plano sagital que divide al cuerpo en dos mitades especularmente idénticas. Además, tienen un cuerpo triploblástico, con las tres capas germinativas bien diferenciadas. La mayor parte de los órganos de los sentidos se sitúan en la parte anterior del cuerpo, que se diferencia así de la posterior. También se diferencia la superficie superior de la inferior, que se dirige hacia el sustrato; de esta manera aparece la cefalización y el eje antero-posterior del cuerpo. Los phyla de animales eumetazoos de simetría bilateral, se dividen en tres grados, según la presencia de celoma, que es una cavidad visceral que se desarrolla a partir del mesodermo embrionario.

Grado Coelomata: Grupo de animales del subreino Eumetazoa, de la rama Bilateria, que presentan una cavidad visceral, que es un verdadero celoma, desarrollado a partir de una invaginación del mesodermo durante las primeras etapas del desarrollo embrionario. Los celomados se clasifican según que el blastóporo, que es la primera invaginación de la blástula, de lugar a la boca del animal o al ano.

Serie Deuterostomia: Serie de animales celomados, en los que el blastóporo dará lugar al ano, mientras que la boca se formará como una abertura secundaria. Las primeras divisiones celulares ocurren de forma paralela o perpendicular al eje que aparece entre los extremos (segmentación radial).

Phylum Chordatas: Caracterizado por la presencia de una cuerda dorsal o notocordio, ya sea durante todo el desarrollo o en alguna de sus fases.Los cordados son animales de simetría bilateral que se desarrollan a partir de tres capas germinativas: endodermo, mesodermo y ectodermo. Sus cuerpos están segmentados y presentan un tracto digestivo completo con boca y ano, y un celoma bien desarrollado que deriva del mesodermo, en el que están suspendidos los órganos internos. Todos se reproducen sexualmente (unos pocos pueden hacerlo también por partenogénesis). En su gran mayoría los sexos están separados y se producen óvulos de gran tamaño que son fertilizados por espermatozoides móviles.

Los cordados son un grupo con gran diversidad, adaptados a un gran número de nichos ecológicos, y han demostrado a lo largo de su historia evolutiva notables adaptaciones, sobre todo al medio terrestre y su ambiente, aunque también al acuático o anfibio, en los cuales muchos de ellos constituyen los últimos eslabones tróficos de sus ecosistemas.

Subphylum Vertebrata: animales cordados que tienen columna vertebral, formada por vertebras óseas o cartilaginosas, en cuya parte anterior se desarrolla un cráneo donde se aloja el encéfalo y algunos órganos de los sentidos.

Intraphylum Gnathostomata: Los gnatóstomos o gnatostomados, son animales cordados que poseen mandíbulas articuladas, además de un cráneo que protege a un cerebro en su interior. También es característica la presencia de vainas de mielina alrededor de las neuronas, un sistema inmunitario adaptativo y, generalmente, tener pares de extremidades.

Clase Aves: Los animales de esta clase son vertebrados, homeotermos, ovíparos, de respiración pulmonar, mandíbulas revestidas de un pico córneo, miembros anteriores transformados en alas para el vuelo y los posteriores constituidos por patas marchadoras. Esta forma de locomoción condiciona la estructura del esqueleto y de la musculatura.

Subclase Carinados: Las aves modernas presentan notables características que las diferencian del resto de vertebrados, siendo tal vez la más notoria que su piel está en su mayoría cubierta de plumas, y que las extremidades anteriores están transformadas en alas. Otras características que distinguen a las aves son la presencia de un pico sin dientes, un corazón con cuatro cámaras, un metabolismo alto y huesos huecos (lo cual favorece el vuelo).

Orden Galliformes: Orden de aves diurnas, terrestres, duermen encaramadas. Su régimen alimenticio de grano y de pequeños invertebrados. El tubo digestivo presenta un buche y es normal que estas aves ingieran piedrecitas con el fin de que ayuden a fragmentar su alimento. Sus patas fuertes, alas cortas y redondas, por lo que suelen huir corriendo en lugar de volar. El dimorfismo sexual se manifiesta, además de en el colorido, en la presencia en los machos de crestas y caránculas.

Familia Phasianidae: Estas galliformes, tienen un tamaño mediano, el pico fuerte y característico, las mejillas desnudas y verrugosas, y los machos suelen llevar poderosos espolones en la parte posterior de los tarsos. Tienen un porte pesado y macizo, con la cabeza relativamente pequeña. Las alas son redondeadas y fuertes, y la musculatura del pecho les permite despegar casi en vertical, con un estrépito inconfundible.

Género Coturnix: es un género de aves galliformes perteneciente a la familia Phasianidae conocidas vulgarmente como codornices.

Especie *Coturnix japónica:* especie de ave galliforme, originaria del este de Asia; plumaje moteado amarillo y marrón, lista superciliar blanquecina cremosa. Los adultos alcanzan los 20 cm. de longitud ***(Doolittle, W. 2012).***

Según la sistemática como ciencia que identifica a las aves dentro del reino animal podríamos decir que la codorniz pertenece la siguiente clasificación.

Cuadro N° 1. Escala zoológica de la codorniz (*Coturnix japónica).*

CATEGORIA	TAXA	DECRIPCIÓN
Dominio	Eukaryota	Orgánulo con núcleo
Reino	Animalia	Animal multicelular
Subreino	Eumatozoos	Agrupación de órganos y sistemas
Rama	Bilateria	Simetría bilateral
Grado	Coelomata	Blástula, de lugar a la boca y ano.
Serie	Deuterostomia	Segmentación radial
Phylum	Chordata	Animal con espina dorsal
Subphylum	Vertebrata	Con columna vertebral
Intraphylum	Gnathostomata	Animales cordados
Clase	Aves	Vertebrado con plumas
Subclase	Carinados o Neormidos	Aves verdaderas
Orden	Galliformes	Gallos y aves afines
Familia	Phasianidae	Faisanes
Género	Coturnix	Codorniz
Especie	*Coturnix japónica*	Plumaje moteado amarillo y marrón
Nombre común	Codorniz	

Fuente: (*Verhoef, E. 2017).*

3.1.2. Codorniz japonesa *(Coturnix coturnix japónica)*

La codorniz japonesa**,** *Coturnix japónica*, mide aproximadamente 19 cm. de longitud y su peso medio es de 90 g. en estado salvaje, las que se crían en cautividad

suelen presentar mayor peso. El dimorfismo sexual se puede apreciar en que los machos en cabeza y garganta presentan colores que contrastan considerablemente a los de las hembras. Si bien existen mutaciones conseguidas en cautividad; El color ancestral es de color base amarronado y amarillento con la zona ventral más clara, destaca una línea blanca por encima de los ojos a ambos laterales de la cabeza. Las patas son de color anaranjada y el pico presenta tonalidad grisácea ***(Verhoef, E. 2017).***

La especie más importante para la industria de codornices es la codorniz japonesa (Coturnix coturnix japónica), inicialmente domesticada en Japón hacia el siglo XI. Esta codorniz se cría para la producción de carne, huevos y pie de cría. La codorniz japonesa tiene un intervalo de generación extremadamente corto. En solamente seis semanas las hembras comienzan a producir huevos muy activamente y la producción de estos huevos persiste fácilmente hasta las 30 semanas de edad o más.

El sistema de producción de polluelos para engorde es muy similar a la producción de pollos de engorde, excepto que los niveles de energía en el alimento inicial son considerablemente superiores ***(Otálara, R. 2017).***

Los polluelos son criados en galpones muy similares a los utilizados para pollos de engorde, pero la densidad puede ser bastante mayor. El engorde de los polluelos dura aproximadamente cinco semanas, cuando es interrumpido el crecimiento para procesar a las aves en plantas de proceso muy similares a las plantas de proceso de pollos de engorde, pues maduran sexualmente hacia las seis semanas.

Un sistema relativamente común consiste en hacer una selección genética al final del periodo de engorde de las codornices, con base en sus características fenotípicas que incluyen:

- Peso corporal
- Conformación
- Color de plumaje
- Fortaleza de patas

Es importante en esta selección hacer énfasis no solamente en las características de producción de carne, sino también conservar o mejorar las características reproductivas de la línea o líneas genéticas utilizadas.

Dado que la especie japonesa se engordan hasta los 35 días de edad pueden alcanzar un peso vivo variable que empieza desde 200 hasta 300 g, dependiendo de la línea genética, nutrición, sistema de producción y estado sanitario. La mortalidad en codornices de engorde tiende a ser proporcionalmente mayor que en el caso de los pollos de engorde ***(Otálara, R. 2017).***

Anatómicamente la codorniz japonesa se presenta como una elipse en cuyas terminales se encuentra la cabeza y la cola, estas características son propias de las aves terrestres que al mismo tiempo son voladoras, permitiéndoles así encontrar refugio. Debido a la conformación elíptica que poseen les permite tener unas largas alas con unas potentes plumas remeras que les facilita un vuelo rápido y veloz arranque. Su cuerpo está dividido en cabeza, tronco y extremidades ***(Ortiz, F. 2014).***

Cabeza. La hembra la cabeza es esbelta y estilizada y posee una gran movilidad obre el cuello. Carece de todo tipo de formación cutánea y se halla recorrida por dos líneas amarillas que terminan en la base del pico. La parte inferior de la cabeza presenta plumaje amarillo-rojizo, teniendo en la parte central una mancha de plumas blancas o de menor pigmentación.

Ojos. Se encuentran a los lados, son de color café marrón oscuro, y pupila negra; párpados potentes y una membrana nictitante bien desarrollada.

Oídos. Está bien manifiesto, encentrándose las orejillas que están recubiertas por plumas, el color del plumaje del cuello determina el sexo del animal y permite que otros de su especie los reconozcan. En las hembras el contorno inferior está poblado de plumas amarillo-rojizas divididas por un rafe finísimo de tonalidad casi blanca que contrata con las plumas negras que se encuentran en cada lado (como una punta de flecha). Estas manchas negras son la base fundamental en la que se apoya la diferenciación sexual precoz. Este plumaje se aprecia en la primera semana después del nacimiento y se hace bien notable a los 15 días.

Cuello. Cubierto por plumas de color amarillo-rojizo y posee una gran movilidad.

Tronco. Cubierto por plumas remeras primarias largas que son de color café-blanco, a los lados hay plumas de diferentes colores haciendo que se vean manchas de color café claro. El tronco del macho se asemeja a una flecha, ancho en la parte de arriba y adelgazando a medida que baja, característica que favorece en el vuelo.

Pecho. Ancho y profundo provisto de grandes masas musculares que se asientan sobre la quilla del esternón. En el macho el pecho es bastante diferente.

Costillas. Arqueadas y carnosas; en el macho las costillas no las tiene muy arqueadas, lo tiene menos desarrollado.

Rabadilla. Muy desarrollada dando asiento el aparato reproductor (oviducto y recto), cloaca en ella se asientan las plumas de la cola, cubiertas por las remeras primarias. Las ancas, ano y periné son similares a los de las gallinas.

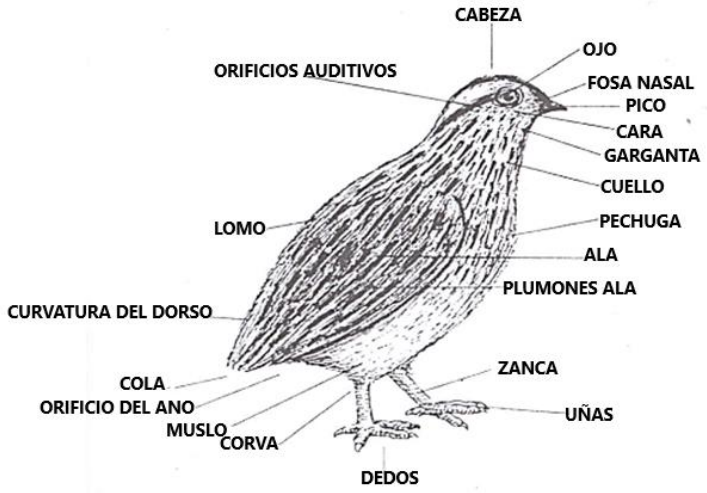
Alas. En la hembra se encuentran menos desarrolladas, tienen tres plumas remeras primarias, 7 remeras secundarias y 10 u 11 remeras terciarias. Tienen un color gris oscuro jaspeado con tonos más claros. El ruido característico de estas aves al volar está dado por el álula que es un ala suplementaria. En el macho el ala es más fina y desarrollada con plumas de tono rojizo y el álula también está más desarrollado.

Patas. Son robustas y potentes, la articulación tibia tarciana tiene gran amplitud, el metatarso es corto quedando a poca altura de la tierra. Poseen cuatro dedos, tres anteriores y uno posterior, cubiertas por escudetes córneos. En el macho las patas son más largas y varia un poco el color.

Piel. Con una epidermis fina pero impermeable ayudada del revestimiento de plumas, esto impide que la evaporación del agua del medio interno sea importante.

Sistema excretor. Compuesto por un par de riñones situados en la región pelviana, con dos cortos uréteres que desembocan directamente en la cloaca, elimina ácido úrico en forma de una pasta blanca que se expulsa junto con las heces ***(Guevara, C. 2016).***

Gráfico N° 1. Partes anatómica



Fuente: *(Ballesteros, H. 2007).*

3.2. Constantes fisiológicas

Son parámetros que determinan la homeostasis de un ser vivo para determinar el grado de enfermedad o salud que presenten los animales; cabe resaltar que las variables de estas contantes son cuanti-cualitativos (signos y síntomas) así como del medio en el que habitan, existen valores de normalidad pero también las características importantes que debemos tomar en cuenta son el sexo, peso, clima, alimentación que pueden afectar o modificar el resultado de alguna constante.

Sufren variaciones multifactoriales que reflejan mecanismos homeostáticos acordes a las diferentes etapas de la vida y con las características externas con las que la codorniz se encuentra en contacto; la codorniz no es una unidad biológica aislada, vive dentro de un universo donde se establecen relaciones complejas entre ellos.

Es importante que el Médico Veterinario al hacer el análisis de estos datos sea con veracidad para determinar a tiempo un buen diagnóstico; el conocimiento de las estructuras anatómicas y fisiológicas nos dirán el estado de salud.

Los valores mencionados se utilizan como punto de referencia para diagnosticar el grado de normalidad o anormalidad de un individuo, han sido denominadas constantes biológicas, han sido divididas en constantes bioquímicas, anatómicas fisiológicas etc; representan los mecanismos fisiológicos del organismo para mantener el equilibrio del medio interno ***(Rivera, H. 2015).***

Cuadro N° 2. Constantes fisiológicas vista por órganos y sistemas.

Sistema Nervioso	Temperatura, sueño, vigilia, reflejos, peso.
Aparato Respiratorio	Frecuencia Respiratoria
Aparato Cardiovascular	Tensión Arterial, Frecuencia Cardiaca, pulso,
Aparto Digestivo	Excreción de heces, perístalsis.
Sistema Hematológico	Concentración de hemoglobina, hematocrito.
Sistema Musculo Esquelético	Tono muscular

Fuente*. Manual de Merck Veterinario 2007.*

Cuadro N° 3. Factores ambientales ligadas con las constantes fisiológicas.

Presión arterial	Estrés
Frecuencia cardiaca	Temperatura, contaminación ambiental, altitud, actividad
Frecuencia respiratoria	Clima, actividad física
Diuresis	Temperatura del ambiente, disponibilidad de agua.
Temperatura	Hacinamiento, temperatura del medio ambiente.
Peso	Vida sedentaria, ambiente de trabajo.
Sueño y vigilia	Vivienda, altitud.
Hemoglobina	Alimentación, altitud.

Fuente*. Manual de Merck Veterinario 2007.*

Cuadro N° 4. Constantes fisiológicas.

Peso corporal	Machos 130g - Hembras 140g / 45 días
Temperatura corporal	38°C a 39ºC
Temperatura rectal	41.5°C
Frecuencia respiratoria	12 a 36 r /minutos
Frecuencia cardiaca	250 – 450 latidos /minuto
Transito del alimento	2- 2,30/ horas
Esperanza de vida, vida media	5 años
Número de cromosomas	77
Incubación	16 días
Volumen sanguíneo	0.0025 – 0.0875
pH sanguíneo	7.28
Hemoglobina (g 100ml)	7 – 13
Eritrocitos (millones m.m)	2.5 – 3.5
Hematocritos %	22 – 35
Leucocitos (millones m.m)	9 – 56

Fuente. *(García, M. 2010).*

3.3. Fisiología digestiva

Los principales órganos digestivos de la codorniz muestran el máximo peso relativo entre los 3 y 8 después del nacimiento, lo que hace que el tracto gastrointestinal, bajo condiciones normales, se desarrolle más rápido con relación al resto de los tejidos del cuerpo. Las microvellosidades en el duodeno alcanzan su mayor volumen relativo a los 4 días de edad, mientras que el yeyuno e íleon, llegan a su punto máximo hasta los 10 días de edad. El hígado crece a una velocidad dos veces

mayor que el cuerpo durante la primera semana de vida, mientras que el páncreas crece a una velocidad de cuatro veces más que la del cuerpo durante el mismo periodo. A pesar que el hígado desarrolla bastante temprano, la producción de la bilis aumenta más lentamente, siendo deficiente durante la primera semana de vida, alcanzando su nivel adecuado de producción hasta la cuarta semanas de edad. Una característica importante que tienen las aves es que poseen dos conductos biliares que conducen al hígado, el llamado hepático que conecta directamente al intestino y el conducto cístico, el cual posee una bifurcación que permite a la bilis entrar a la vesícula biliar o intestino. La presencia de estos dos conductos interconectados aparentemente, permite el movimiento de la bilis entre los lóbulos del hígado, ya que en estudios realizados no se observaron efectos a la salud cuando uno de los conductos biliares fue ligado, por lo que las aves parecen tener menos problemas con cálculos biliares u otras obstrucciones, debido a esta habilidad de redirigir la bilis a lo largo de vías alternas, y confirma la importancia que tiene la bilis en la digestión ***(Arce, M. 2009).***

A diferencia de los mamíferos, el tracto gastrointestinal en las aves ejecuta tres distintos movimientos peristálticos inversos (reflujos), que resultan fundamentales para una adecuada digestión.

El primer reflujo gástrico ocurre una vez que el bolo alimenticio haya pasado por el buche, proventrículo y molleja, regresando al proventrículo para un tratamiento adicional de moco, ácido clorhídrico y pepsina, siendo necesario para la actividad óptima de la tripsina y quimotrispsina, secretadas por el páncreas en el duodeno y que van actuar sobre las proteínas de la dieta. El bolo alimenticio entonces pasa de nuevo del proventrículo a molleja y sigue su camino hacia el duodeno, en donde la bilis es secretada por el hígado y vesícula biliar a través de los conductos hepático y cístico. La bilis es un líquido alcalino que funciona para neutralizar los contenidos ácidos del proventrículo y molleja, ayudando así a optimizar la secreción de los jugos pancreáticos.

El segundo reflujo mueve el quimo del duodeno al yeyuno y área gástrica, que tiene el efecto de exponer el alimento ingerido a un segundo o tercer ciclo de actividad

digestiva (peristaltismo invertido bidireccional), para mezclar ácido gástrico, enzimas, sales biliares y pancreáticas con los componentes alimenticios, promoviendo la absorción óptima de grasas y otros nutrientes absorbibles principalmente desde el duodeno. Desde luego que en este segundo reflujo en donde existen peristaltismos invertidos bidireccionales, la velocidad de tránsito se hace más lenta principalmente en duodeno y gran parte del bolo alimenticio encuentra su camino de vuelta hasta la molleja por lo menos una vez, por ello, es la apariencia amarillo verdoso de su revestimiento, debido al efecto de las sales biliares. Cuando la producción de bilis se eleva, o el ave no consume alimento.

El tercer reflujo el quimo se mueve hacia el intestino grueso, llegando a colon y recto, y regresando a ciegos, facilitando la reabsorción de agua, orina y la que llega del tracto gastrointestinal y la exposición del quimo a fermentación bacteriana en el ciego, posteriormente desechar a través de la cloaca el material biológico no utilizado por el ave ***(Penz. A. 2009).***

La fuerza motora para realizar los movimientos peristálticos del tracto gastrointestinal es la molleja, siendo el marcapasos para todo el tracto y lo hace a través de una red neural única, que sirve para coordinar el movimiento del quimo en el intestino y optimizar la digestión y absorción; en ausencia de una molleja bien desarrollada, actúa más bien como un órgano de paso de triturar o moler y se corre el riego de que se incremente la velocidad de tránsito del bolo alimenticio y una mayor susceptibilidad de que se desarrollen problemas entero-patógenos.

Los órganos digestivos de las aves son diferentes a los de mamíferos. En las aves están ausentes los dientes, está presente un buche, una molleja, ciego, falta el colon. Tales diferencias significan diferencias en los procesos digestivos ***(Vega. S. 2014).***

Pico. El pico es el representante en las aves de las mandíbulas, de los labios y en parte del carrillo. Su fundamento es óseo y está revestido por una vaina córnea de dureza variable, según la especie de ave. La valva superior del pico se compone de la raíz o base, el lomo (dorso del pico) y el borde. La valva inferior consta de una parte media impar (gonium), de la cual salen las ramas que comprenden el ángulo maxilar.

Lengua. Generalmente es menos móvil que la de los mamíferos su forma depende de la conformación del pico. En la gallina es estrecha y puntiaguda. En la mucosa lingual hay además corpúsculos nerviosos terminales que sirven para la percepción táctil. La actividad funcional de la lengua consiste en la prensión, selección y deglución de los alimentos.

Esófago. El esófago de la codorniz tiene una longitud de 10 a 14 cm; situado a lo largo del cuello en el lado inferior sobre la tráquea y está cubierto solamente por la piel hasta su entrada en la cavidad torácica. es algo amplio y dilatable sirviendo así para acomodar los voluminosos alimentos sin masticar.

Buche. El buche es una dilatación del estómago cuya finalidad es la de almacenar alimentos. Es muy grande en los polluelos, en las codornices criadas en cautividad presenta un menor desarrollo.

Estómago. En las aves domésticas consta de dos porciones o cavidades claramente distinguidas que son el estómago glandular y estómago muscular.

- **Estómago glandular**. - Denominado proventrículo, es un órgano ovoide está en posición craneal con respecto al estómago muscular. Se estrecha ligeramente antes de su desembocadura en el estómago muscular. El estómago glandular contiene glándulas bien desarrolladas visibles macroscópicamente de tipo único, que segregan HCL (ácido clorhídrico) y pepsina.

- **Estómago muscular o molleja.** - Comprende el estómago muscular que se adhiere a la porción caudal del proventrículo y está cubierto en su extremo anterior de los dos lóbulos hepáticos. Presentan un pH de 4.06. Su forma es redondeada y presenta sus lados aplanados la parte más esencial de la pared del estómago está constituida por los dos músculos principales: la capa cornea y la túnica muscular unidos por una aponeurosis de aspecto blanco azulado. La función principal de la molleja consiste en el aplastamiento y pulverización de granos cedidos por el buche y su eficacia se incrementa por la presencia en su interior de pequeños guijarros que injiere el animal y que pueden ser considerados como sustitutivos de los dientes ***(Quispe, G. 2010).***

Hígado. Es grande y bilobulado con conductos que se dirigen hacia el duodeno directamente a través de la vesícula biliar, cuya secreción es ácida, muy rica en amilasas y lipasas y, por lo tanto, eficiente en la digestión de grasas y proteínas ***(Ballesteros, H. 2007).***

Intestino delgado. El intestino delgado es el sitio donde se produce la digestión mediante enzimas y absorción de los nutrientes, se divide en tres porciones anatómicas: duodeno, yeyuno e íleon.

- **Duodeno.** Sale del estómago muscular (molleja) por su parte anterior derecha, se dirige hacia atrás y en el extremo de la cavidad dobla hacia el lado izquierdo, se sitúa encima del primer tramo duodenal formando la llamada asa duodenal; entre ambos tramos de dicha asa se encuentra el páncreas (órgano alargado o glándula salivar abdominal). La reacción del contenido del duodeno es casi siempre acida con pH. 6.31.

- **Yeyuno.** Empieza donde una de las ramas de la U del Duodeno se aparta de la otra. El yeyuno de la gallina consta de unas 10 asas pequeñas dispuestas como una guirnalda y suspendidas de una parte del mesenterio y presenta un pH de 7.04.

- **Íleon.** Cuya estructura es estirada y se encuentra en el centro de la cavidad abdominal. Con pH de 7.59.

Intestino grueso. Es muy corto y no se puede diferenciar la línea de separación entre segmentos (colon y recto).

- **Ciego.** Las aves domésticas (gallinas), poseen dos ciegos, que son dos tubos con extremidades ciegas, que se originan en la unión del intestino delgado y se extiende oralmente hacia el hígado. PH del ciego derecho es de 7.08 mientras que el pH del ciego izquierdo es de 7.12. La porción terminal de los ciegos es mucho más ancha que la porción inicial

Colon recto. En esta parte es donde se realiza la absorción de agua y las proteínas de los alimentos que allí llegan, tienen un pH. de 7.38 ***(Godoy, M. 2010).***

Gráfico N° 2. Fisiología de aparato digestivo



Fuente: *(Ballesteros, H. 2007).*

3.4. Parámetros productivos

Expresan el potencial genético de las aves bajo diferentes condiciones ambientales y de manejo para producir crías, carne o huevo, la referencia al estimar la productividad, parámetros. En el caso de que se presente alguna anomalía en la producción, si se ha empleado el punto más bajo. Los siguientes rendimientos productivos, que persiguen la rentabilidad del sistema ***(Cordero, R. 2012).***

Cuadro N° 5. Parámetros productivos y reproductivos

Periodo de incubación	17 días
Peso del huevo	10 g
Peso bb	**7** g
Peso vivo final macho	130 g
Peso vivo final hembra	140 g
Periodo de crianza	1 – 21 días de edad en el piso
Periodo de levante	22 – 44 días de edad en baterías
Periodo de postura	45 – 405 días de edad en baterías
Edad al sexado	21 días de edad
Pre selección	21 días de edad
Selección	40 días de edad
Nº hembras/machos	2-4
Capacidad /jaula	14 hembras y 7 machos
Vida reproductiva	2 – 3 años
Ganancia de peso acumulado	103
Consumo de alimento acumulado	308 g
Conversión alimenticia	2.74
Mortalidad	3.6 %

Fuente: (*Quispe, G. 2010).*

3.4.1. Comportamiento productivo

La codorniz desde el punto de vista nutricional corresponde a una especie altamente aprovechable, ya que es un eficiente convertidor de alimento en carne y huevos. Posee la habilidad de producir proteína de origen animal de alta calidad, comparable con la mejor producción de pollos de engorde; el pollo de la codorniz es un ave muy exigente en cuanto a la calidad de los alimentos que va a consumir; tiene un crecimiento rápido hasta la 5ta semana y el sacrificio debe realizarse entre 40 a 45 días, el cual debe ser antes de alcanzar el peso adulto, a los 50 días ya que de lo contrario se deterioran los índices productivos; en base a esto debe recibir una alimentación encaminada para obtener una carne exquisita, sana y económica ***(Dalmau, A. 2011).***

La especie más importante para la industria de codornices es la codorniz japonesa (Coturnix coturnix japónica), inicialmente domesticada en Japón hacia el siglo XI; esta codorniz se cría para la producción de carne, huevos y pie de cría. La codorniz japonesa tiene un intervalo de generación extremadamente corto. En solamente seis semanas las hembras comienzan a producir huevos muy activamente y la producción de estos huevos persiste fácilmente hasta las 30 semanas de edad o más.

El sistema de producción de polluelos para engorde es muy similar a la producción de pollos de engorde, excepto que los niveles de energía en el alimento inicial son considerablemente superiores

Los polluelos son criados en galpones muy similares a los utilizados para pollos de engorde, pero la densidad puede ser bastante mayor; el engorde de los polluelos dura aproximadamente cinco semanas, cuando es interrumpido el crecimiento para procesar a las aves en plantas de proceso muy similares a las plantas de proceso de pollos de engorde; las codornices criadas para engorde sólo pueden ser engordadas hasta las cinco semanas pues maduran sexualmente hacia las seis semanas de vida y es común que la producción de huevo se inicie a las 6 semanas de edad.

Un sistema relativamente común consiste en hacer una selección genética al final del periodo de engorde de las aves; se selecciona a las aves con base en sus

características fenotípicas que incluyen: peso corporal, conformación, color del plumaje, fortaleza de patas; es importante en esta selección hacer énfasis no solamente en las características de producción de carne, sino también conservar o mejorar las características reproductivas de la línea o líneas genéticas utilizadas ***(Otálara, R. 2017).***

3.5. Alimentación y nutrición

La nutrición es el proceso mediante el cual el animal ingiere del medio externo la porción química de nutrientes necesaria que requiere el animal para el normal funcionamiento de su metabolismo celular; comprende la ingestión y digestión de los alimentos, la absorción y circulación de todos los componentes químicos por las diferentes células del organismo para cubrir las necesidades de crecimiento, mantenimiento y producción de carne y huevos ***(Flores, R. 2012).***

Los programas de alimentación de codornices de carne varían en función del tipo de ave considerado, así como del manejo y las características concretas de las explotaciones; normalmente en el periodo de cebo se utilizan sólo dos dietas; arranque o primera edad hasta las 2 o 3 semanas de vida y engorde o acabado a partir de esta edad y hasta las 5 -7 semanas; a veces se formulan tres dietas inicio de 0 a10 días, crecimiento de 10 a 28 días y acabado de 28 días hasta el sacrificio; Por lo tanto, es de interés suministrar agua y alimento a las codornices lo ante posible tras el nacimiento, dada la importancia del estímulo mecánico del alimento sobre el desarrollo del tracto gastrointestinal y la reabsorción del saco vitelino durante los primeros días de vida ***(Lázaro, R. 2017).***

Siendo animales 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; Es indispensable que dispongan de agua limpia y fresca durante todo el tiempo; Cada codorniz consume 23 gramos de concentrado en granulado pequeño o harinas.

Un buen alimento es aquel en que están presentes todos los nutrientes en las proporciones necesarios para que las aves se desarrollen y produzcan huevos y

carne, La deficiencia de un nutriente puede retardar el desarrollo, disminuir la postura y hasta puede provocar susceptibilidad a enfermedades ***(Romero, E. 2005).***

Las codornices son aves con altos requerimientos nutricionales; al confinarlas son enteramente dependientes de su dueño. La mayoría de los productores utilizan formulaciones personales o simplemente compran alimentos balanceados para distribución comercial, los cuales en su mayoría son insuficientes para suplir los requerimientos específicos de la especie, por lo que los rendimientos productivos no son los ideales económicamente hablando, ni en el área de postura ni en la de engorde.

Las necesidades nutricionales de las codornices deben ser suplidas en la medida de lo posible y de forma acorde con las etapas de crecimiento y producción. Las etapas de crecimiento y producción son las siguientes:

- Inicio: de un día de nacidos hasta la tercera semana.
- Desarrollo: de la cuarta semana hasta la sexta.
- Engorde: de a sexta semana hasta su ingreso en el matadero.
- Postura: inicia dos o tres semanas antes de que el ave expulsa los huevos o, como mínimo, cuando la producción ha llegado a un 5%.

En el mercado nacional no existe hasta el momento un concentrado específico para codornices, esto a causa del poco volumen consumido por esta especie, razón por la cual, no es rentable para las fábricas producir este tipo de alimento. La condición anterior obliga a los productores a emplear alimento balanceado para gallinas o pollos. Para mejorar la calidad del alimento comercial consumido, es necesario reformularlo y agregarle suplementos, bloques minerales o premezclas de vitaminas y minerales. A la hora de formular una dieta, se requieren más de 40 nutrientes para lograr la alimentación óptima de las aves ***(Echeverría, J. 2004).***

Esta establecido que los requerimientos nutricionales de las aves están constituidos por cerca de 40 nutrientes; las necesidades nutricionales se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que debe estar en la dieta para que los animales puedan desarrollarse y producir normalmente.

Los principales nutrientes requeridos por la codorniz están constituidos por 6 componentes; proteínas, aminoácidos, energía, minerales (macro y microelementos), vitaminas (lipo e hidrosolubles) y agua ***(Romero, E. 2005).***

Cuadro N° 6. Pesos corporales y consumo de alimento en la codorniz japonesa

EDAD	PESO VIVO g	CONSUMO SEMANAL g	CONSUMO ACUMULADO g
Nacimiento	7.20	-----	-----
1 semana	19.96	15.20	15.20
2 semana	44.88	53.90	156.20
3 semana	71.83	87.10	3.5
4 semana	99.85	84.25	240.45
5 semana	129.39	113.93	354.38
6 semana	135.58	121.67	476.05
7 semana	141.24	128.35	604.40
8 semana	144.02	128.35	732.75

Fuente: (*Cumpa, M. 2010).*

3.5.1. Proteína

Constituye la parte sustancial del protoplasma celular; Es indispensable para la generación de los tejidos musculares, formación de los órganos internos, plumas y la clara del huevo.

Algunas proteínas conjugadas en el organismo son las nucleoproteínas, glicoproteínas y enzimas; Las hormonas también son proteínas; estos nutrientes son importantes para el crecimiento, salud, producción y fertilidad ***(Flores, R. 2012).***

La composición de la ganancia media diaria en las codornices, incluye una alta cantidad de proteína en relación al pollo, es lógico pensar que las necesidades en proteína de la codorniz sean altas. En efecto, esto sucede de esta manera, pero en cambio a partir de los 20/30 días hay una disminución muy neta de estas necesidades debido a una disminución importante en la retención de proteína.

Un exceso de proteína en esta segunda fase podría tener consecuencias negativas sobre las transformaciones, la calidad de la canal y puede que sobre el aspecto sanitario ***(Gorrachategui, M. 2006).***

Los requerimientos proteínicos de las codornices varían con la edad; las aves jóvenes necesitan gran cantidad en sus tejidos; las adultas las aprovechan en escala menor; las proteínas se encuentran en la harina de pescado, torta de soya.

Las proteínas, están formadas por 22 aminoácidos que los animales, a diferencia de las plantas, no pueden sintetizarlos; en la dieta se requiere del aporte de 10 de ellos (aminoácidos), llamados esenciales ***(Flores, R. 2012).***

3.5.2. Aminoácidos

La calidad de la proteína depende del balance de aminoácidos en los ingredientes utilizados; Las codornices en virtud de sus elevadas necesidades, requieren de los aminoácidos lisina, arginina y metionina

La metionina, lisina y arginina son los más importantes por ser limitantes; es decir no se encuentran en niveles adecuados en los insumos y participan directamente para el desarrollo corporal y la producción ***(Flores, R. 2012).***

3.5.3. Energía

Es la caloría necesaria para que el ave pueda realizar todas sus funciones vitales; el calor de combustión de los alimentos es fundamental para todas las funciones de los órganos, favorece el crecimiento, mantenimiento y producción ***(Flores, R. 2012).***

Para realizar funciones vitales, el animal necesita energía, la cual proviene de carbohidratos y grasas del alimento. Además, tal energía es transformada por el ave en calor corporal, trabajo y huevos ***(Cruz, R. 2004).***

En las aves, la energía utilizada está dada en energía metabolizable; las fuentes de este nutriente se hallan en las harinas de trigo, grasas y la soya ***(Flores, R. 2012).***

Las grasas de los alimentos influyen sobre las características de la grasa corporal los Hidrogeno de carbono sirven como fuente de energía y aporte insuficiente de estos principios nutritivos retarda el crecimiento o la producción de huevos de las aves ***(Alvarado, T. 2003).***

La cantidad de energía que proporciona el alimento, debe guardar cierto equilibrio con la cantidad de proteína. Las grasas pueden producir hasta 2.50 veces más energía que los carbohidratos. A demás dan un mejor sabor al alimento ***(Cruz, R. 2004).***

Las necesidades energéticas de las codornices son elevadas en comparación con otras especies avícolas como el pollo. La codorniz es una especie de tamaño pequeño con elevada actividad metabólica y altas necesidades nutricionales durante la primera fase de vida. Se sacrifican a edades cercanas a la madurez sexual, lo que incide negativamente sobre los índices de conversión del pienso ***(Alvarado, T. 2003).***

3.5.4. Minerales

Son esenciales como componentes estructurales y participan en muchos procesos vitales del organismo; algunos se encuentran formando tejidos duros como los huesos, pico, cascaron de los huevos; Otros se encuentran en los fluidos y tejidos blandos; los minerales participan en regular un pH optimo; además desempeñan funciones electroquímicas, catoliticas y como componentes de enzimas y estructurales; también son necesarios para el crecimiento, producción y la calidad de la cascara del huevo ***(Flores, R. 2012).***

Los minerales tienen muchas funciones en el organismo animal; lo elemental para la codorniz es el calcio, fósforo, magnesio, manganeso, cinc, hierro, cobre, cobalto, yodo, sodio, cloro, potasio, azufre, molibdeno y los experimentos de nutrición aviaria dice que hay que, en las dietas de las aves ponedoras, se debe tener un mínimo de 1.50 a 2.10 % de calcio. El calcio forma el 80% del cascarón de los huevos.

Cuando una ración es deficiente en Calcio y en Fosforo, se produce un crecimiento retardado y raquitismo en los pollos jóvenes; para las aves en crecimiento se considera aceptable una relación calcio-fósforo de 2:1, aunque en la actualidad se piensa que una relación 1:1 es preferible cuando se ocupa 0.8 y 0.9 % respectivamente de calcio y fósforo ***(Bernan, F. 2008).***

Los elementos minerales que requieren las codornices se clasifican en macronutrientes (calcio, fosforo, sodio y cloro) y micronutrientes (manganeso, zinc, hierro, cobre, yodo, cobalto y selenio); estos últimos generalmente son llamados elementos traza ***(Flores, R. 2012).***

- **Calcio. –** Cerca del 90% del calcio corporal se encuentran en los huesos, pico además es necesario para la normal excitabilidad de los nervios, músculos, coagulación sanguínea, formación de la cascara del huevo, balance de electrolíticos y actividad enzimática; la conchuela y la harina de pescado es una excelente fuente de calcio, contiene en promedio 38%; su deficiencia en los animales en crecimiento conduce al raquitismo que se caracteriza por una calcificación defectuosa de los huesos, debido a la deficiencia de calcio y fosforo, repercute desfavorablemente a la postura con huevos descalcificados, deformes, incambiables y no comercializados ***(Flores, R. 2012).***

- **Fósforo. –** Está presente en todas las células del organismo, aproximadamente el 80% se encuentra combinado con el calcio en los huesos y la formación de la cascara del huevo; Numerosas combinaciones orgánicas contienen fósforo, los ácidos nucleicos (DMA, RMA), los enlaces fósforo más energía (ADP, ATP), fosfoproteínas (lecitina, cefalina y estingomielina); el fósforo esta en estrecha relación con los fenómenos metabólicos fundamentales (síntesis de proteína, carbohidratos entre otro) del cuerpo del animal; la deficiencia de fósforo, según su intensidad y duración, conduce a los animales en crecimiento a un descenso del consumo de alimento y detención del crecimiento ***(Flores, R. 2012).***

- **Sodio, Cloro y Potasio. –** Las principales funciones de estos elementos tienen el mismo rango; las formas ionizadas de sodio, cloro y potasio son necesarias para el mantenimiento de la presión osmótica y del valor de pH en las células y en los fluidos corporales; con el calcio y el magnesio, las formas ionizadas de sodio y potasio tienen además importancia para la transmisión de la excitabilidad muscular; diversos sistemas enzimáticos requieren sodio y potasio para su activación; en las codornices, la deficiencia de sodio y cloro ocasiona una clara depresión del crecimiento y favorece al picaje ***(Flores, R. 2012).***

- **Manganeso. –** Aproximadamente el 60% está en el esqueleto y en la formación de la cascara del huevo; el 39% en las células de los tejidos blandos y el 1% en el fluido extracelular; tiene importancia como activador de enzimas, transmisión de la excitabilidad neuromuscular, su deficiencia produce perosis, mala incubabilidad del huevo y deformación del embrión ***(Flores, R. 2012).***

- **Zinc. –** Es importante para la formación ósea, crecimiento, generación de la piel, plumaje, maduración sexual, producción de huevos, incubabilidad y desarrollo del embrión; forma parte de la anhidrosis carbónica, importante en el equilibrio ácido básico y en la liberación del anhídrido carbónico de los pulmones; la deficiencia está relacionada con la pérdida de apetito, fallas en la ovulación, falta de crecimiento; el zinc es un componente de la insulina ***(Flores, R. 2012).***

- **Hierro. –** Es necesario para la formación de hemoglobina, mioglobina y enzimas; los citocromos constituyen un miembro de la serie enzimática de la cadena respiratoria, constituyen la pigmentación de las plumas rojas y formación de enzimas necesarias para la pigmentación oscura de las plumas; El hierro cumple una función en el proceso de la respiración celular; en la codorniz la deficiencia de hierro trae como consecuencia la anemia ***(Flores, R. 2012).***

- **Cobre. –** Importante en la formación de la hemoglobina, enzimas oxidativas y de los huesos; interviene en la producción de los eritrocitos, síntesis de colágeno, elastina, queratina y fosfolípidos, formación de melanina y plumas, previene el aneurisma en la aorta; El cobre esta interrelacionado con el molibdeno; un exceso del ultimo, causa una deficiencia del primero, por la decoloración del plumaje; la deficiencia determina bajo nivel de aminoxidasa, enzima que aumenta la incorporación de lisina en las elastinas de la aorta ***(Flores, R. 2012).***

- **Yodo. –** Forma parte de la hormona tiroxina, la cual regula el metabolismo corporal; influye en el crecimiento físico y afecta otras glándulas endócrinas, especialmente la hipófisis y gónadas; contribuye al funcionamiento neuromuscular, circulación sanguínea y esto tiene efecto sobre el emplumaje, el metabolismo de nutrientes, minerales, vitaminas y el agua ***(Flores, R. 2012).***

- **Cobalto. –** El cobalto es necesario para la estructura ósea normal, la reproducción y el funcionamiento regular del sistema nervioso central; el ión manganeso activa las enzimas involucradas en la síntesis de mucopolisacáridos del cartílago; el cobalto es componente de la vitamina B_{12} fuente antianímico, su carencia frena el crecimiento ***(Flores, R. 2012).***

- **Selenio. –** Constituyente de la enzima glutotatión peroxidasa, que funciona como antioxidante liposoluble e interviene en el proceso de oxidación, destruyendo los peróxidos e hidroferóxidos a nivel de plasma del citosol de las células y organelas; El selenio contribuye a prevenir la diátesis exudativa, distrofia muscular, degeneración del páncreas ***(Flores, R. 2012).***

- **Magnesio. –** Es importante porque interviene en la activación nerviosa y muscular del ave; se encuentra en las harinas de cereales, por eso llega al animal en cantidades superiores a las requeridas; su deficiencia ocasiona perosis, osteomalacia y su tratamiento es mediante la adición en la dieta de este mineral en forma proporcional ***(Flores, R. 2012).***

3.5.5. Vitaminas

Son sustancias orgánicas que actúan como catalizadores sobre los alimentos; se presentan en cantidades mínimas y son esenciales para la vida; estas sustancias difieren químicamente y tienen funciones fisiológicas distintas ***(Flores, R. 2012).***

Las vitaminas participan en el metabolismo animal en cantidades muy pequeñas; La deficiencia o ausencia vitamínica en la alimentación produce trastornos graves y en algunos casos la muerte ***(Barbado, J. 2004).***

Las principales fuentes de vitamina de origen animal son aceite de pescado, como el bacalao, harina de pescado, harina de hígado harina de carne, subproductos de la leche y huevos de desecho ***(Cruz, R. 2004).***

Las principales fuentes de vitamina de origen vegetal son maíz amarillo y sus subproductos, hierba verde, harina de hojas de leguminosas, soyas y sus subproductos, levaduras y sus subproductos de fermentación ***(Orellana, L. 2004).***
Las vitaminas se clasifican en dos grandes grupos; liposolubles (A, D, E y K) y los hidrosolubles (Vitaminas del complejo B y C) ***(Flores, R. 2012).***

- **Vitamina A. –** La vitamina A es esencial para la visión, formación y función de células epiteliales, crecimiento, resistencia a enfermedades, producción, reproducción, formación ósea, contribuye a la fertilidad de los huevos y pigmentación de la yema; Se encuentra en leguminosa verde y amarillas, tales como la alfalfa, soya, aceite vegetal; los aceites de hígado en pescado son particularmente ricos en vitamina A ***(Flores, R. 2012).***

- **Vitamina del complejo B. –** Son esenciales para el metabolismo de las proteínas, grasa y carbohidratos; comprenden la tiamina, riboflavina, niacina, ácido fontoténico, piridoxina, vitamina B_{12}, ácido fólico, brotina, colina, inositol esta vitamina es importante como estimulante del apetito, metabolismo en general, el crecimiento del cotupollo e incubabilidad del huevo ***(Flores, R. 2012).***

- **Vitamina D. –** La vitamina D mejora la absorción del calcio en el intestino y estimula la incorporación de calcio y fosforo en la matriz del hueso; el contenido de vitamina D en los alimentos es limitado; los aceites de hígado de pescado son la mejor fuente natural de esta vitamina el proceso de edificación de los forrajes cuando se efectúa por secado al sol, permite la conversión del ergosterol (precursor de la vitamina D), presente en algunos tejidos vegetales, a ergocalciferol, y con ello estos ingredientes pueden proveer las cantidades de vitamina D requeridos por la codorniz.**;** La deficiencia de D produce raquitismo en los animales jóvenes, osteomalacia en los adultos, deformación de los embriones y nacimiento de crías muertas débiles y deformes ***(Flores, R. 2012).***

- **Vitamina E. –** Funciona en el organismo como un antioxidante biológico intracelular estabilizando los ácidos grasos insaturados y evitando la formación de peróxidos; mantiene la formación testicular y la formación del huevo; evita

la degeneración muscular y la necrosis hepática; los alimentos más ricos en vitamina E son los aceites de origen vegetal, cereales y harina de forrajes verdes ***(Flores, R. 2012).***

- **Vitamina K. –** Esta implicada en los mecanismos de coagulación sanguínea; participa en la síntesis de protrombina y de otras proteínas plasmáticas requeridos en el proceso de la coagulación; la deficiencia de vitamina produce hemorragias excesivas, trastornos en el desarrollo, producción y reproducción ***(Flores, R. 2012).***

Cuadro N° 7. Requerimiento nutricional de la codorniz japónica

NUTRIENTE/ENERGIA	UNIDAD Kcal/EM/KG	INICIO CRECIMIENTO 2.900	POSTURA 2.900
Proteína	%	24.0	20.0
Arginina	%	1.25	1.26
Glicina + Serina	%	1.15	1.17
Histidina	%	0.36	0.42
Isoleucina	%	0.96	0.4
Leucina	%	1.64	1.42
Lisina	%	1.3	1.0
Metionina	%	0.5	0.45
Metionina + Cistina	%	0.75	0.7
Fenilalanina	%	0.96	0.78
Fenilalanina + Tirosina	%	1.8	1.4
Treonina	%	1.02	0.74
Triptófano	%	0.22	0.22
Valina	%	0.95	0.92
Ácido linoleico	%	1.0	1.0
MACROELEMENTOS MINERALES			
Calcio	%	0.8	2.5
Cloro	%	0.14	0.14
Magnesio	mg	300.0	500.0
Fósforo disponible	%	0.3	0.35
Potasio	%	0.4	0.4
Sodio	%	0.15	0.15
MINERALES TRAZA			
Cobre	mg	5.0	5.0
Yodo	mg	0.3	0.3
Hierro	mg	120.0	60.0
Manganeso	mg	60.0	60.0
Selenio	mg	0.20	02.0
Zinc	mg	25.0	50.0
VITAMINAS LIPOSOLUBLES			
A	I.U.	1.65	3.30
D_3	I.U.C.	750.0	900.0
E	I.U.	12.0	25.0
K	mg	1.0	1.0
VITAMINAS HUDROSOLUBLES			
B_{12}	mg	0.0	0.0
Biotina	mg	0.3	0.65
Colina	mg	200.0	150.0
Folacin	mg	1.0	1.0
Niacina	mg	40.0	20.0

Ácido pantoténico	mg	10.0	15.0
Piridoxina	mg	3.0	3.0
Riboflavina	mg	4.0	4.0
Tiamina	mg	2.0	2.0

Fuente: (*Nutrition, G. 2002).*

3.5.6. Agua

Es el compuesto más abundante de las células vivientes, las cuales usualmente contienen el 70 a 80%; las funciones del agua dependen en gran parte de una propiedad de actuar como solvente en una variedad amplia de compuestos; el agua disponible para los tejidos del animal se obtiene principalmente del agua de bebida, agua de los alimentos y agua del metabolismo; el agua para ser bebida debe estar libre de organismos coliformes, salmonellas, nitratos, amoniaco y además tiene que estar fresca; la cantidad de agua que puede consumir una codorniz depende de la cantidad y la clase de alimento, tamaño del animal, estado fisiológico y temperatura ambiental; la deficiencia del agua ocasiona deshidratación, trastornos digestivos, stress entre otros ***(Flores, R. 2012).***

Las aves de corral deben tener acceso al agua potable y limpia en todo momento, una codorniz, en condiciones comunes, consume unos 40 a 60 ml de agua aproximadamente ***(Euroresidentes et al, 2008).***

3.6. Probióticos

Los probióticos empezaron a utilizarse en alimentación animal en los años setenta del siglo pasado; Parker 1974 fue quien utilizó el término "probiótico" por primera vez en el sector de producción animal. Desde entonces, se han propuesto diversas definiciones para el término "probiótico", siendo la dada por la FAO y la OMS 2002 la más ampliamente aceptada: "microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, son beneficiosos para la salud del huésped". Es importante señalar que esta definición implica una relación directa entre el concepto "probiótico" y la salud de la persona o animal que lo recibe.

Los probióticos registrados para alimentación avícola se engloban en dos grandes grupos:

- Probióticos esporulados de los géneros Bacillus y Clostridium.
- Bacterias productoras de ácido láctico pertenecientes a los géneros Lactobacillus, Enterococcus, Pediococcus y Bifidobacterium ***(Revista aviNews. 2016).***

Un probiótico se define como "un suplemento alimenticio microbiano vivo que beneficia al animal huésped mediante el mejoramiento de su equilibrio microbiano intestinal"; los probióticos se pueden usar para modular las bacterias del intestino. Las preparaciones comerciales de probióticos pueden ser de cepa única o múltiple y también como una mezcla de varias especies (multi especies) de bacterias; los productos multi especies pueden tener el beneficio de ser eficaces contra una gama más amplia de condiciones del tubo digestivo ***(Yegani, M. 2010).***

3.6.1. Usos

Los probióticos constituyen aditivos alimentarios que podrían sustituir totalmente a los antibióticos como aditivos promotores del crecimiento en la alimentación animal, ya que repercutirían de forma positiva en:

- La reducción considerable de problemas gastrointestinales.
- El menor gasto en medicamentos, especialmente antibióticos.
- La reducción de mortalidad debido a diarreas.
- La mejor eficiencia alimentaria.
- El incremento de indicadores zootécnicos.

La mejor salud intestinal implica un aumento de la digestibilidad de los nutrientes y una protección contra microorganismos patógenos, por lo que se optimizaría la calidad de las producciones si son incorporados de manera rutinaria en la dieta de los animales ***(Salgado, D. 2010).***

3.6.2. Importancia

El papel más importante de las bacterias probióticas es actuar en resistencia en contra de la colonización de agentes exógenos, patógenos potenciales.

Bifidobacterium y Lactobacillus son bacterias Gram positivas productoras de ácido láctico, constituyentes de una gran parte de la microflora intestinal en animales.

Por un microorganismo patógeno en acción actúa un probiótico, si este no es tóxico o causa enfermedad el probiótico debe ser capaz de resistir los ácidos y la bilis, así como el proceso de digestión del estómago del animal, el individuo que es capaz de establecerse y colonizar los intestinos; es cuando el probiótico establece la habilidad de inhibir el crecimiento de los patógenos ***(Salgado, D. 2010).***

Los probióticos son capaces de prevenir la proliferación de enfermedades causadas por patógenos como lo son la Escherichia coli y Salmonella, esto puede ocurrir de dos formas: Primero incrementando la resistencia a infecciones y enfermedades infecciosas por un antagonismo directo o por estimulación de la inmunidad (incremento de la actividad fagocítica y elevada secreción de Inmunoglobulina A (IgA); los probióticos están propuestos para el uso en animales y establecer la salud de la microflora de los intestinos y prevenir el establecimiento de bacterias patógenas, para restablecer la microflora benéfica agotada por antibióticos y prevenir la reinfección por patógenos y reducir los efectos del estrés ***(Salvador, F 2009).***

El ácido láctico que producen las bacterias del género Lactobacillus y Bifidobacterium ayudan a controlar las bacterias patógenas como Salmonellas, E. coli, enteritis, al establecer un pH bajo ***(Drisko, J. 2008).***

Los probióticos producen ácido láctico y ácido acético los cuales crean una alteración del pH que funcionan como un antiséptico del sistema digestivo y al mismo tiempo minimiza la proliferación de microorganismos patógenos, al competir por nutrientes y alojamiento en las paredes intestinales ***(Lozano, J. 2002)***

3.6.3. Clasificación

Las bacterias Probióticas producen una serie de sustancias antimicrobianas, entre las que se encuentra el peróxido de hidrógeno, el di acetilo, la reuterina, los ácidos

orgánicos como el láctico y el acético y las sustancias de naturaleza proteica, conocidas como bacteriocinas ***(Quinteros, A. 2008).***

Entre los centenares de especies usadas como probióticos con los que se cuentan existen tres principales:

- Las Lactobacillus acidophilus, que fermentan los azúcares hasta ácido láctico, acidificando el medio, siendo capaces de vivir en medios relativamente ácidos y convirtiéndose en guardianes del intestino delgado.
- Las Bifidobacterias, que de modo aún más eficaz que las anteriores producen diversas vitaminas B siendo unas magníficas protectoras del intestino grueso.
- Las Lactobacillus bulgaricum que suelen ser bacterias viajeras transitorias que ayudan a las anteriores durante su tránsito por el sistema gastrointestinal ***(Quinteros, A. 2008).***

3.6.4. Características

Criterios para un Probiótico. un probiótico debe reunir las siguientes características:

- La seguridad biológica, no deben causar infecciones de órganos o de sistemas.
- La capacidad de ser toleradas por el sistema inmunitario del organismo huésped, por lo tanto, deben ser preferiblemente de proveniencia intestinal.
- La capacidad de resistir la acción de los ácidos gástricos y de las sales biliares para llegar vivas en grandes cantidades al intestino.
- La capacidad de adherirse a la superficie de la mucosa intestinal y de colonizar el segmento gastrointestinal.
- La sinergia con la microflora endógena normal del intestino.
- El efecto barrera, este término define la capacidad de producir sustancias que tengan una acción trófica sobre el epitelio de la mucosa intestinal.
- La capacidad de potenciar las defensas inmunitarias del huésped ***(Nava, G. 2008).***

3.6.5. Acción

- Inhibición de las mediciones clínicas.

- Reducción de los metabolitos microbianos que deprimen el crecimiento.
- Reducción del uso de los nutrientes por parte de los microbios.
- Favorecimiento de la absorción y uso de los nutrientes a través de una pared intestinal más delgada, la cual se observa en los animales cuya reacción contiene antibióticos ***(Kung, D.1999).***
- Desactivación de determinadas toxinas.
- Reducción de la concentración de oxígeno.
- Promoción de la función de barrera gastrointestinal.
- Exclusión competitiva por los nutrientes.
- Regulación de la permeabilidad del apetito intestinal y el desarrollo del mismo.
- Síntesis de bacteriocinas que inhibe el crecimiento de patógenos.
- Actividad enzimática, varias inductoras de la digestión y de la absorción de nutrientes.
- Diversos efectos inmunomoduladores ***(Revista aviNews. 2016).***

3.6.6. Beneficios

La flora digestiva aportada beneficia a las aves de diferentes formas:

- Producción de ácido láctico-los lactobacilos son bacterias que pueden transformar la lactosa en ácido láctico.
- Elaboración de vitaminas, beneficiosas y necesarias para el ave.
- Producción de sustancias (ejemplo: acidolinas) que atacan a las bacterias perjudiciales.
- Fabricación de enzimas que ayudan a la digestión.
- Por la simple presencia física: evitan que su lugar sea ocupado por microorganismos no deseados. ***(Rosminni, M. 2007).***

3.6.7. Composición

Son muchas las bacterias y levaduras que se pueden usar de forma beneficiosa para mantener una flora digestiva sana y en equilibrio. Los microorganismos son:

- Lactobacillus sp.

- Sreptococcus faecium
- Bacillus subtilis.
- Bacillus cereus.
- Bacillus licheniformis.
- Bacillus.
- Sacharomyces cerevisiae.

Los lactobacilos son quizás los más conocidos por los avicultores, por lo que haré más hincapié en ellos. Se trata de bacterias que pueden transformar la lactosa en ácido láctico. Este aumento de ácido láctico hace disminuir el pH intestinal a unos niveles tan bajos que se hace imposible la supervivencia de microorganismos tan peligrosos como E. coli Pseudomonas sp., Proteus sp., Salmonella sp. y Stafilococus sp. ***(Mombelli, B. 2000).***

Los lactobacilos crecen rápidamente en el intestino, siendo los más utilizados: Lactobacillus bulgaricus, Lactobacillus bífidu y Lactobacillus acido; este último es capaz de fabricar vitaminas del grupo B.

Son también productores de peróxido de Hidrógeno, una sustancia que impide el crecimiento de ciertas bacterias (anaerobias) ***(Mombelli, B. 2000).***

3.6.8. Probióticos aplicación en avicultura

Los probióticos constituyen una de las estrategias para el control de la excreción de patógenos en la granja avícola y mantener un microbioma beneficioso para la salud general de las aves.

Así, una especie bacteriana de gran interés como probiótico en avicultura es Bacillus subtilis, especie que ha demostrado sobradamente su eficacia en explotaciones avícolas.

Hay que señalar, sin embargo, que no todas las cepas de esta especie serán igual de eficaces en su papel como probióticos en aves de corral. Es aconsejable optar por productos avalados por un desarrollo llevado a cabo por equipos especializados en probióticos.

La especie bacteriana, Bacillus subtilis, ha demostrado una gran eficacia como probiótico en explotaciones avícolas ***(Revista aviNews. 2016).***

3.7. Prebióticos

El concepto de prebiótico fue introducido a mediados de 1990 por Gibson y Roberfroid, y definido como un ingrediente alimenticio no digestible que tiene efectos benéficos en el hospedero debido a la estimulación selectiva del crecimiento o actividad de una bacteria o un número limitado de bacterias en el colon. Este concepto fue redefinido por Gibson y colaboradores en 2004, donde los prebióticos fueron definidos como ingredientes selectivamente fermentados que permiten cambios específicos, en composición/ actividad de la microflora gastrointestinal, que confiere beneficios en la mejora de la salud del hospedero ***(Revolledo, L. 2011).***

Los prebióticos se definen como "ingredientes alimentarios no digestibles que afectan beneficiosamente al huésped, estimulando de forma selectiva el crecimiento y/o actividad de una o un número limitado de bacterias en el colon"(***Revista aviNews. 2016).***

para una sustancia pueda ser clasificada como un prebiótico, requieren cumplir por lo menos tres criterios:

1. No debe ser hidrolizada o absorbida en el estómago o en el intestino delgado.
2. Debe ser selectiva para las bacterias comensales.
3. Su fermentación deberá inducir efectos luminales y/o sintéticos beneficiosos para el huésped ***(Revista aviNews. 2016).***

Los prebióticos son ingredientes no digeribles de la dieta de los animales, que producen efectos beneficiosos estimulando selectivamente el crecimiento y/o actividad de uno o más tipos de bacterias en el colon, las que tienen a su vez la propiedad de elevar el potencial de salud del hospedero ***(Biovet. 2012).***

En 2008, la Asociación Científica Internacional para Probióticos y Prebióticos definieron los prebióticos de la siguiente manera: un prebiótico de la dieta es un

ingrediente selectivamente fermentado que resulta en cambios específicos en la dieta la composición y/o actividad de la microflora gastrointestinal, proporcionando beneficios en la salud del hospedero. En 2008, también se propuso el concepto de «normobiosis» para caracterizar a la microflora normal del intestino en el que géneros y especies de microorganismos con potencial para la salud predominan en número sobre los potencialmente nocivos, opuesto a la «disbiosis» concepto que caracteriza una microflora intestinal donde dominan géneros/especies nocivas creando situaciones de propensión a las enfermedades. Una gran parte de las investigaciones se concentraron y aún están dirigidas a la estimulación selectiva de bifidobacterias y lactobacilos. Por supuesto, los productos que inducen una modificación selectiva de la microflora gastrointestinal inducen también efectos fisiológicos benéficos, reduciendo el riesgo de enfermedades sistémicas e intestinales (***Revolledo, L. 2011).***

Los prebióticos incluyen pectinas, almidón, polisacáridos acetilados y metoxilados y los oligofructosacáridos. Los principales productos de la fermentación de los prebióticos son ácidos grasos de cadena corta, principalmente acético, propiónico y butírico. Estos ácidos producen una disminución del pH del intestino y afectan a los microorganismos patógenos, favoreciendo la homeostasis del intestino.

Son alimentos no digestibles, pero fermentables que estimulan selectivamente una o algunas comunidades microbianas en el hospedador proporcionando la fuente de energía. El éxito de los prebióticos dependerá de la concentración inicial de la especie probiótica preexistente en el tracto gastrointestinal y el pH en la luz del intestino. Los oligosacáridos de la leche materna son considerados el prototipo de los prebióticos, porque estimulan el crecimiento preferencial de *Bifidobacterium y Lactobacillus* en el colon de recién nacidos alimentados exclusivamente con leche materna (***Revolledo, L. 2011).***

3.7.1. Características

Para que una sustancia pueda ser definida como prebiótico debe cumplir los requisitos siguientes:

- Ser de origen vegetal.
- Formar parte de un conjunto muy heterogéneo de moléculas complejas.
- No ser digerida por las enzimas digestivas.
- Ser parcialmente fermentada por las bacterias colónicas.
- Ser osmóticamente activa ***(Blanco, J. 2002).***

La fermentación de los prebióticos afecta el hábitat intestinal y la actividad de las enzimas, conduciendo a la producción de ácidos grasos de cadena corta y a la producción de gases. Estas últimas son la causa de disconformidad por parte de algunos investigadores y una dificultad en la aceptabilidad de los prebióticos como alimentos funcionales beneficiosos para la salud ***(Gutiérrez, P. 2008).***

3.7.2. Mecanismo de acción

Los prebióticos interactúan estimulando favorablemente la microbiota en el sistema intestinal. Las evidencias publicadas de los mecanismos exactos involucrados en su eficacia no son claras. Sin embargo, se sugiere que el principal mecanismo de acción es la inmunomodulación, que incluye el crecimiento selectivo de la bacteria ácido láctica, que resulta en un aumento de ácido graso de cadena corta (AGCC) como acetato, propionato y especialmente butirato, que estimulan integridad intestinal y son la principal fuente de energía de las células epiteliales intestinales. Esta alta concentración de AGCC está correlacionada con un bajo pH, el cual se asocia directamente con la supresión de algunos agentes patógenos y el aumento solubilidad de algunos nutrientes. Este aumento de AGCC en contacto directo con las células inmunes, el tracto digestivo y el cambio en la producción de la mucina contribuyen a una baja incidencia de bacterias en la barrera intestinal, que puede inhibir algunas bacterias como la *Salmonella* y el *Campylobacte* (***Revolledo, L. 2011).*** En las aves, el intestino es similar al del resto de animales; el duodeno está organizado como una estrecha asa en forma de U y el yeyuno e íleon en el pavo son relativamente cortos y ubicados en el límite del mesenterio dorsal; todas las aves gallináceas tienen lo ciegos bien desarrollados; igualmente, en algunas especies la digestión bacteriana ocurre principalmente en esta localización ***(Contreras, P. 2010).***

El tracto gastrointestinal de las aves alberga varios cientos de especies de bacterias; las composiciones del tracto gastrointestinal inferior predominan las bacterias anaerobias obligatorias, incluyendo Bacteroides, Prevotella, Porphyromonas, Bifidobacterium, Peptostreptococcos, Clostridium y Eubacterium. Lapoblación también se incluyen las bacterias anaerobias facultativas tales como Enterobacteriaceae, Streptococcus, Enterococcus, Staphylococcus y Lactobacillus, usualmente es bajo ***(Biovet. 2012).***

3.7.3. Beneficios

Los prebióticos son hidratos de carbono el intestino no puede digerir, y tienen la capacidad de modificar de forma selectiva la flora intestinal, ya que son utilizados por los probióticos como sustrato alimenticio; de esta forma, favorecen el desarrollo de las bacterias beneficiosas del intestino disminuyendo la cantidad de microorganismos potencialmente patógenos.

Se encuentran presentes, en cantidades moderadas, en algunos alimentos; gracias a su capacidad para favorecer el desarrollo de las bacterias beneficiosas o probióticos, se consideran un suplemento para mejorar la flora intestinal; los más utilizados son los fructooligosacáridos (FOS), la inulina y los galactooligosacáridos (GOS); existen estudios que han demostrado sus numerosos beneficios positivos, como:

- Estimular el sistema inmunitario.
- Propiciar el desarrollo de las bacterias beneficiosas de la flora intestinal, y dificultar el crecimiento de las patógenas.
- Facilitar la absorción de algunos minerales como el calcio y el magnesio.
- Favorecer la síntesis de ciertas vitaminas.
- Reducir los trastornos digestivos, como los molestos gases, al ayudar a mantener el equilibrio intestinal.
- Mejorar la regularidad intestinal, con lo que disminuyen los episodios de estreñimiento.
- Reducir el riesgo de cáncer de colon y de enfermedad inflamatoria intestinal.

Cuando las bacterias beneficiosas del intestino utilizan los prebióticos como alimento producen una serie de subproductos, entre los que se encuentran los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), que tienen efectos positivos sobre el intestino, ya que las células intestinales los utilizan como nutrientes ***(Sangwan, V. 2011).***

Entre los efectos producidos en el colon, cabe mencionar, que los prebióticos estimulan el crecimiento de bacterias fermentativas (bifidobacterias y lactobacilos) con efectos beneficiosos; generan SCFA que producen un descenso de pH, controlando el desarrollo de ciertas comunidades que pueden generar efectos perjudiciales (p. ej. algunas especies de Bacteroides, Fusobacterium y Clostridium spp). Las bifidobacterias no producen butirato, pero estimulan el crecimiento de bacterias productoras de este S en el colon, como son las eubacterias. Además, los prebióticos actúan sobre determinadas funciones intestinales reduciendo el tiempo de tránsito intestinal, al producir un aumento del volumen del bolo fecal y del número de deposiciones ***(Torres, D. 2010).***

3.7.4. Prebióticos aplicación en avicultura

El número de pruebas de campo con el fin de evaluar el efecto de los prebióticos sobre el rendimiento productivo, la salud intestinal, y la reducción de la diseminación de patógenos en pollos ha ido creciendo desde hace unos años.

- Xu y col. (2003) observaron un efecto dependiente de la dosis de fructooligosacáridos (FOS) sobre la ganancia diaria de peso.
- Administrando fructanos de achicoria a la dieta de pollos de engorde, Yusrizal y Chen (2003a) mostraron una mejora en la ganancia de peso, índice de conversión y peso de la canal.
- Además, estos mismos autores (Yurizal y Chen, 2003b) indicaron que la suplementación de fructanos en la dieta derivó en un aumento de los recuentos de lactobacilos en el tracto gastrointestinal y una disminución de Campylobacter y Salmonella.
- En un estudio posterior (Jung y col., 2008) con pollos de engorde alimentados con una dieta estándar y GOS a dos concentraciones diferentes se observó

claramente un aumento significativo en las poblaciones de bifidobacterias en el intestino.

- Principalmente, los prebióticos parecen mejorar selectivamente las poblaciones de lactobacilos y de bifidobacterias y reducir la colonización por bacterias patógenas (Baurhoo y col., 2009; Biggs y Parsons, 2008).

La información sobre el uso de simbióticos en avicultura disponible hasta la fecha no es muy abundante ***(Revista aviNews. 2016).***

3.8. Simbióticos

Los simbióticos fueron definidos ya en los años noventa por Gibson y Roberfroid; como una mezcla de probióticos y prebióticos que tiene un efecto beneficioso sobre el huésped, mejorando la supervivencia y la implantación de los suplementos dietéticos microbianos vivos en el tracto gastrointestinal ***(Revista aviNews. 2016).***

Es la combinación de prebióticos con probióticos se ha definido como simbiótico, la cual beneficia al huésped mediante el aumento de la sobrevivencia e implantación de los microorganismos vivos de los suplementos dietéticos en el sistema gastrointestinal ***(Mombelli, B. 2000).***

Los probióticos y prebióticos simultáneamente presentes en un producto que actúan en forma sinérgica se llaman simbióticos; el término simbiótico está asociado al concepto de sinergismo y debe ser utilizado para productos en los que el prebiótico favorece selectivamente el probiótico contenido en la misma fórmula; la interacción entre probiótico y prebiótico *in vivo* puede ser favorecida por una adaptación del probiótico al sustrato prebiótico anterior al consumo los estudios demuestran que la lactosa añadida a la ración, junto con el probiótico, reduce la colonización por *Salmonella.* En el sentido estricto de la definición, un producto que contiene, por ejemplo, frutoligosacárido (FOS) y un probiótico con las bifidobacterias cumple plenamente la definición; sin embargo, una combinación que contiene FOS y una cepa de *Lactobacillus casei* no cumple con la definición.

Finalmente, el simbiótico, por la combinación de sus ingredientes (probiótico y prebiótico), mejora la supervivencia del probiótico en el organismo, porque su sustrato específico es proporcionado por el prebiótico.

Sin embargo, debe tenerse cuidado en la preparación de los productos, debido a que en las mezclas probióticas algunas especies podrían ser capaces de inhibir los efectos estimulantes de otras, por lo que la combinación de muchos probióticos y prebióticos no siempre tiene buenos resultados

En algunos estudios se ha observado la eficacia de este grupo de productos, especialmente en el presacrificio y con una reducción significativa de bacterias patógenas que causan infecciones transmitidas por los alimentos de origen animal; además de su respuesta positiva en los parámetros de desempeño zootécnico en diferentes especies de animales criados para el consumo humano ***(Revolledo, L. 2011).***

3.8.1. Simbióticos aplicación en avicultura

Mohnl y col. 2007, encontraron que un producto simbiótico tenía un potencial comparable a la avilomicina en la mejora del rendimiento de pollos de engorde.

Li y col. (2008), evaluaron la adición de FOS y B. subtilis a la dieta de pollos, observando una mejora en la ganancia media diaria y el índice de conversión, además de una reducción en la incidencia de diarreas y en la tasa de mortalidad, en comparación con el grupo control.

Awad y col. (2009) investigaron el efecto de un tratamiento dietético que contenía un producto simbiótico (una combinación de E. faecium y un prebiótico derivado de achicoria y algas del mar) en pollos de engorde. La inclusión de este producto en la dieta derivó en mejoras significativas en el peso vivo, la ganancia media diaria, el rendimiento de la canal y el índice de conversión.

El uso de combinaciones de probióticos y prebióticos, podría representar una estrategia sinérgica para mejorar la salud intestinal de las aves y la diseminación de patógenos en el ambiente, disminuyendo el riesgo de transmisión infecciones alimentarias en humanos ***(Revista aviNews. 2016).***

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Materiales

4.1.1. Ubicación de la investigación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el campus de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en los predios de programa avícola "Laguacoto II".

4.1.2. Localización de la investigación

País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Veintimilla
Sector	Laguacoto II

4.1.3. Situación geográfica y climática

Cuadro N° 8. Condiciones meteorológicas y climáticas

Coordenadas DMS	
Latitud	1°34'0" S
Longitud	79°10'0" W
Coordenadas GPS	
Latitud	-1.56667
Longitud	-79.0167
Condiciones meteorológicas	
Altitud	2800 m.s.n.m.
Humedad relativa promedio anual	75 %
Precipitación promedio anual	632 mm/año
Temperatura máximo	18 ºC
Temperatura media	14 ºC
Temperatura mínima	10 ºC

Fuente: *Estación Meteorológica El Laguacoto II 2018.*

4.1.4. Zona de vida

De acuerdo al sistema de clasificación de zonas de vida por Leslie. R. Holdrìdge; el sitio experimental corresponde a la formación de Bosques Húmedo Montano (b.h.m.b)

4.1.5. Materiales y equipos

4.1.5.1. Material experimental

- 160 cotupollos
- Probióticos (probiolyte), Prebiótico (probioenzyme) y simbiótico (micro-boost)

4.1.5.2. Material de campo

- Viruta
- Balanza
- Escoba
- Carretilla
- Balde
- Mandil
- Guantes
- Botas
- Comederos
- Bebederos
- Bomba de mochila
- Termómetro
- Criadora
- Señalética de identificación
- Balanceado
- Agua
- Medicamento veterinario (desinfectantes a base de amonio cuaternario)

4.1.5.3. Instalaciones

- Galpón de 10m de largo x 5m de ancho.
- Celdas 40 cm de largo x 35 cm de ancho x 40 cm de alto.

4.1.5.4. Material de oficina

- Papel boom A4

- Cuaderno
- Registros
- Internet (computador, impresora, copiadora, pendrive)
- Libros, manuales y textos de referencia
- Cámara fotográfica
- Esferográficos

4.2. Métodos

4.2.1. Método de campo

Para determinar la inclusión de probióticos, prebiótico y simbiótico sobre los parámetros productivos en codornices de carne; se procedió a contar con un plan de bioseguridad, el cual previno y evito la entrada de viables patógenos que pueden afectar a la sanidad, el bienestar y los rendimientos zootécnicos de las codornices; ningún programa de prevención de enfermedades puede obviar un plan de bioseguridad, si se tiene en cuenta que muchas de estas enfermedades patógenas pueden durar hasta años.

Se dispuso la limpieza e higiene total del galpón, la desinfección se lo realizo con el galpón completamente cerrado dejando actuar por 24 horas con alquitrán de hulla 1ml /litro de agua; una vez limpio y desinfectado el galpón, estará en condiciones de colocar todo aquel material que previamente hemos programado y limpiado; Se construyó 16 celdas de madera y malla de 40 cm de largo x 35 cm de ancho x 40 cm de alto para alojar 10 cotupollos por celda en la fase experimental. Se colocó oxido de calcio en la entrada del galpón para la prevención de patógenos, se procedió a instalar los bebederos, comederos y el calefactor para alojar a las codornices, posteriormente se proporcionó agua limpia + probióticos, prebiótico y simbiótico, alimento balanceado y el control de la temperatura.

4.2.2. Factor en estudio

Evaluación de **Probióticos** (probiolyte) (Vitaminas hidrosolubles, liposolubles y aminoácidos esenciales), **Prebiótico** (probioenzyme) *(Enterococcus feacium, Aspergillus oryzae, Saccharomyces cerevisiae y Bacillus coagulan),* y **Simbiótico**

(micro-boost) (Ácido láctico, Lactobacillus acidophilus, Mannan oligosaccharidos, B1,3 y B 1,6 D-glucanos).

4.2.3. Tratamientos

En la investigación se evaluarán 4 tratamientos y 4 repeticiones, según el siguiente detalle.

- T1. Testigo. Agua + balanceado.
- T2. Probiótico 6.4 g + balanceado.
- T3. Prebiótico 11.5 g + balanceado.
- T4. Simbiótico 12 g + balanceado.

El tamaño de la unidad investigativa fue de 40 animales por tratamiento.

4.2.4. Esquema de la investigación

Detalle del esquema de la investigación, que se utilizó en la realización del trabajo investigativo.

Esquema de la investigación.

Nº Tratamiento	**Repetición**	**T.U.E***	**Nº animales - tratamiento**
T1	4	10	40
T2	4	10	40
T3	4	10	40
T4	4	10	40

4.2.5. Tipo de diseño

Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA).

4.2.6. Procedimiento

Localidad	1
Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	4
Numero de unidad experimental	10
Número de animales por tratamiento	40
Número total de unidad experimental	160

4.2.7. Tipos de análisis

Análisis de varianza (ADEVA), según el siguiente detalle:

Fuente de variación.	Grados de libertad.	Cuadrado medio esperado.
Total (t* r) -1	15	
Tratamientos (t – 1)	3	$f^2e + 6\Theta^2$ tratamiento
Bloques (repeticiones) r -1	3	$f^2e + 4f^2$ de bloques
Error experimental (t-1) (r-1)	9	f^2e

***Cuadrados Medios Esperados. Modelo Fijo. Tratamientos seleccionados por el investigador.**

- Prueba de separación de medias según Duncan al 0.05.
- Análisis económico en la relación beneficio costo (B/C).

Modelo matemático

Yij=	μ + Ti + Eij.
Dónde:	
Yij=	Una observación cualquiera.
μ=	Media poblacional o general.
Ti=	Efecto de los tratamientos.
Error experimental.	

4.2.8. Variables evaluadas y datos tomados

- **Peso inicial (PI)**. Dato que fue registrado al inicio de la investigación; se verifico con la balanza y da como resultado un valor equivalente al peso en g.

- **Peso semanal (PS)**. Variable cuantitativa expresada en gramos Se procedió a tomar el peso por semana de cada tratamiento, tomando muestras al azar de cada unidad experimental.

- **Peso final (PF).** El peso final se calculó en gramos. Se realizó al momento de la comercialización de las codornices, pesando la última semana.

PF = Peso final – Peso inicial

- **Ganancia peso semanal (GPS)**. Dato que establece restar el valor del peso promedio de las codornices de la semana anterior al valor del peso promedio de las codornices de la semana actual.

GPS = Peso semanal actual – Peso inicio de semana

- **Consumo de alimento total (CAT)**. Indicador que se determinó mediante la sumatoria del consumo de balanceado y divido para el número de codornices por tratamiento.

$$\textbf{CAT} = \frac{\text{Suministro de balanceado total}}{\text{Número de codorniz}}$$

- **Conversión alimenticia (CA)**. Factor cuantitativo que mide la relación entre el alimento consumido y el crecimiento del animal en determinado tiempo.

$$\textbf{CA} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

- **Mortalidad (M)**. Variable que se fijó tomando el número de aves muertas multiplicándolo por 100 y dividiéndolo en el número de aves que iniciaron el lote.

$$\textbf{M} = \frac{N^0 \text{ codornices muertas}}{N^0 \text{ codornices inicial}} \text{ x } 100\ \%$$

- **Relación beneficio-costo (B/C).** El análisis económico se realizó por medio del indicador Beneficio/costo, en el que se consideran los egresos, y los ingresos totales que corresponden a la venta de las codornices en pie y del abono, respondiendo al siguiente propuesto:

$$\textbf{B/C} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos totales}}$$

4.2.9. Procedimiento de la investigación

- **Preparación del galpón.** Antes de la llegada de los cotupollos, se realizó la limpieza, asepsia y desinfección del galpón, techo, piso, celdas, comederos y bebederos para lo cual se utilizó alquitrán de hulla en dosis de 1cm/litro agua; luego con una bomba de mochila creando un ambiente de bioseguridad.
- **Construcción de celdas.** Se construyo en el galpón 16 celdas de madera de 40 cm de largo x 35 cm de ancho x 40 cm de alto, en las mismas fueron instalados los comederos, bebederos, criadora y su respectiva señalética de identificación.
- **Recepción y manejo.** Se empleó 160 cotupollos *(Coturnix coturnix japónica)*; de 1 día de edad con un peso promedio de 7,7g/animal, los mismos que fueron distribuidos al azar y alojados en celdas en sus respectivos tratamientos y repeticiones, cada celda constituyo una unidad experimental, se ubicaron diez codornices en cada celda.
- **Aplicación de tratamientos**. Se aplicó y se evaluó probióticos, prebiótico, y simbiótico como se detalla a continuación: T1. Testigo. Consumo de agua + balanceado, T2. Probióticos (Probiolyte) 6.4 g + balanceado, T3. Prebiótico (Probienzyme) 11.5 g + balanceado y T4. Simbiótico (Micro - Boost) 12 g + balanceado; en el cual se registró el número de la unidad experimental correspondiente a cada tratamiento.
- **Diagnóstico relativo.** De cada tratamiento en estudio se extrajo información relativa al peso inicial, semanal y peso final, ganancia de peso semanal, consumo de alimento total, conversión alimenticia y mortalidad de las cuales se analizó la información para finalmente plantear las conclusiones y recomendaciones dirigidas a mejorar la producción de las codornices.
- **Tabulación de datos.** La información obtenida fue analizada, interpretada, editada y tabulada mediante el modelo estadístico analítico deductivo, y la aplicación del programa estadístico en planillas InfoStat Installer, elaborando gráficos, cuadros, rangos y porcentajes, que permitió analizar casos particulares extrayendo conclusiones generales, lo cual es factible ya que admitió trabajar con muestras pequeñas, conjuntos de principios, reglas y procedimientos, que oriento a la investigación con la finalidad de alcanzar los conocimientos

objetivos a la realidad y finalmente demostrar deducciones de inferencia en la evaluación de probióticos, prebiótico, y simbiótico en codornices de carne, según los objetivos o resultados hallados para interpretarlos, describir y poder así comprobar la hipótesis, conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Peso

Cuadro N° 9. Resultado prueba de Duncan variable. Peso.

PESO g						
VARIABLES	**TRATAMIENTO Probióticos, Prebiótico y Simbiótico + Balanceado**					
PESO INICIAL	**T1**	**T4**	**T2**	**T3**	**CV%**	**$\bar{x}$**
*	7.5 c	7.4 bc	7.3 b	7.2 a	1.13	7.3
PRIMERA SEMANA	**T4**	**T2**	**T3**	**T1**	**CV%**	**$\bar{x}$**
NS	21.5 a	21.2 a	20.6 a	20.4 a	3.42	20.9
SEGUNDA SEMANA	**T2**	**T3**	**T4**	**T1**	**CV%**	**$\bar{x}$**
*	46.0 c	43.9 b	42.9 b	34.6 a	2.88	41.8
TERCERA SEMANA	**T2**	**T3**	**T4**	**T1**	**CV%**	**$\bar{x}$**
*	81.4 c	74.7 b	73.9 b	67.5 a	3.30	74.3
CUARTA SEMANA	**T2**	**T3**	**T4**	**T1**	**CV%**	**$\bar{x}$**
*	105.3 c	100.7 b	100.6 b	93.7 a	0.61	100.0
QUINTA SEMANA	**T2**	**T3**	**T4**	**T1**	**CV%**	**$\bar{x}$**
*	132.1 c	125.4 b	124.3 b	108.0 a	1.50	122.4
PESO FINAL	**T2**	**T3**	**T4**	**T1**	**CV%**	**$\bar{x}$**
*	141.6 d	134.9 c	133.7 b	120.4 a	0.39	132.6

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05).
Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

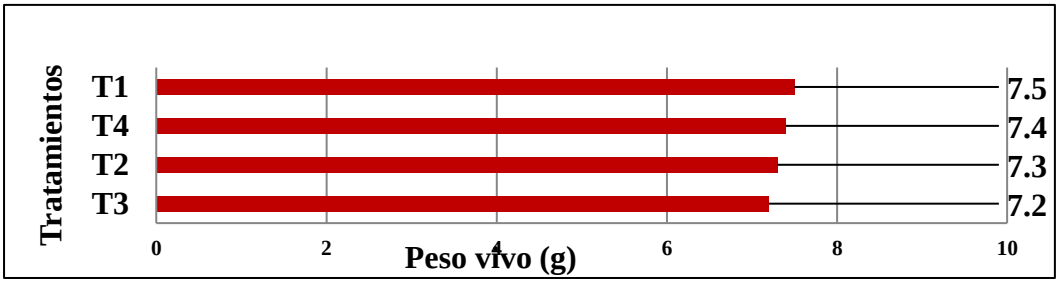
5.1.1. Peso inicial

Cuadro N° 10. Resultados de ADEVA. Peso inicial.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	0.25	0.08	12.12	0.0016
REPETICION	3	0.10	0.03	4.92	0.0272
ERROR	9	0.06	0.01		
TOTAL	15	0.42			
CV%	1.13				
R^2	0.75				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 3. Peso inicial.



Análisis e interpretación

El peso vivo promedio inicial al inicio de la investigación fue de 7.3 g/animal, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencias entre los tratamientos (P>0.05), el mayor peso inicial promedio lo obtuvo el T1 con 7.5 g/animal, coeficiente de variación 1.13%.

Servellón, G. (2014). Al valorar el uso de diferentes niveles de residuos de horchata casera como complemento en la alimentación de coturnix *sp.* (codorniz domestica) durante la fase de engorde; en cuanto al peso vivo inicial de las codornices fue de 8.0 g/animal.

En relación al resultado obtenido por Servellón, G. determino un peso inicial superior, se deduce que varios son los factores que influyeron como las circunstancias previas al nacimiento, condiciones de incubación, stress, calidad del cotupollo y características fisiológicas.

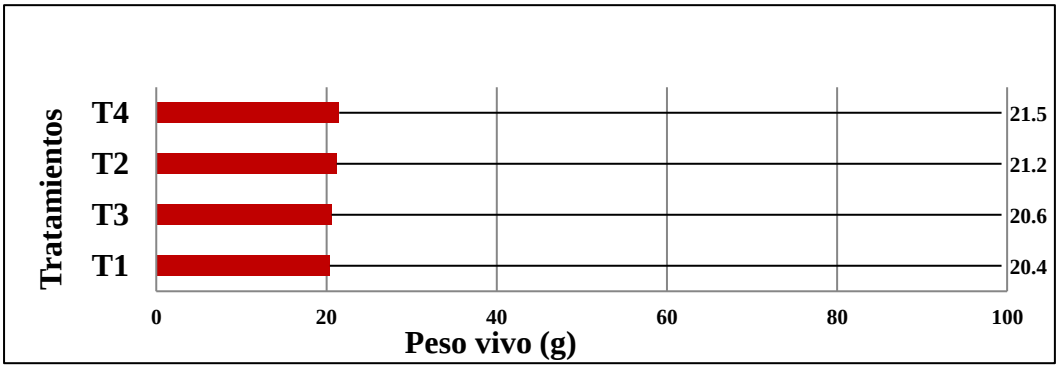
5.1.2. Peso primera semana

Cuadro N° 11. Resultados de ADEVA. Peso primera semana.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	2.83	0.94	1.83	0.2113
REPETICION	3	1.36	0.45	0.88	0.4856
ERROR	9	4.63	0.51		
TOTAL	15	8.81			
CV%	3.42				
R^2	0.13				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 4. Peso primera semana.



Análisis e interpretación

El peso vivo promedio a la primera semana de la investigación fue de 20.9 g/animal, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencias entre los tratamientos (P>0.05), el mayor peso promedio lo obtuvo el T4 con 21.5 g/animal, coeficiente de variación 3.42%.

Vaca, A. (2013). Al determinar la caracterización de eventos negativos que se presentan en la cría y el levante de la codorniz en sus primeros 45 días de vida en Granada y Villavicencio Meta; en cuanto al peso vivo a la primera semana de las codornices fue de 12.0 g/animal.

En proporción al resultado obtenido por Vaca, A. determino un peso inferior, se establece que varios son los factores que influyeron como la nutrición, bioseguridad, genética, salud y tipo de alojamiento.

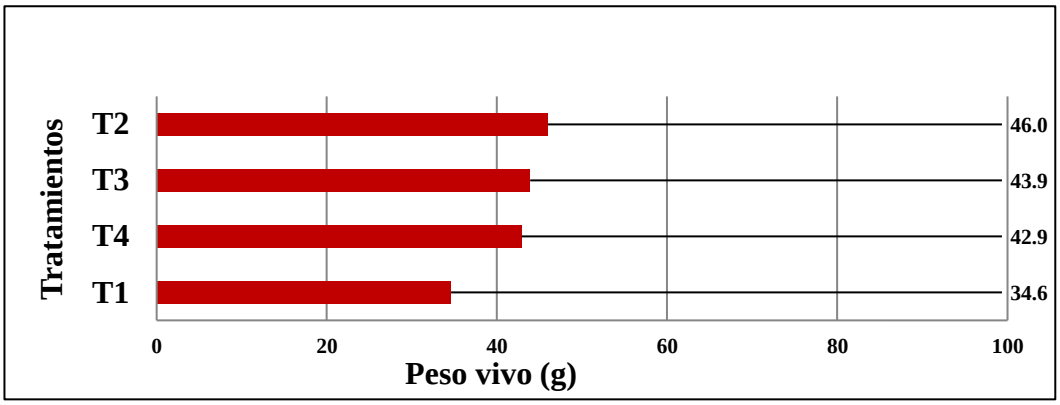
5.1.3. Peso segunda semana

Cuadro N° 12. Resultados de ADEVA. Peso segunda semana.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	300.16	100.05	68.84	<0.0001
REPETICION	3	5.79	1.93	1.33	0.3248
ERROR	9	13.08	1.45		
TOTAL	15	319.03			
CV%	2,88				
R^2	0.93				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 5. Peso segunda semana.



Análisis e interpretación

El peso vivo promedio a la segunda semana de la investigación fue de 41.8 g/animal, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencias entre los tratamientos (P>0.05), el mayor peso promedio lo obtuvo el T2 con 46.0 g/animal, coeficiente de variación 2.88%.

Ticona, D. (2011). Al evaluar el efecto de la aplicación de tres niveles de harina de alfalfa, en la producción de huevos de codorniz, en la estación experimental de Cota; en relación al peso vivo a la segunda semana de las codornices fue de 84.3 g/animal

En proporción al resultado obtenido por Ticona, D. comprobó un peso superior, se prescribe que varios son los elementos que influyeron como las condiciones ambientales, característica del alimento, patologías, stress y manejo zootécnico.

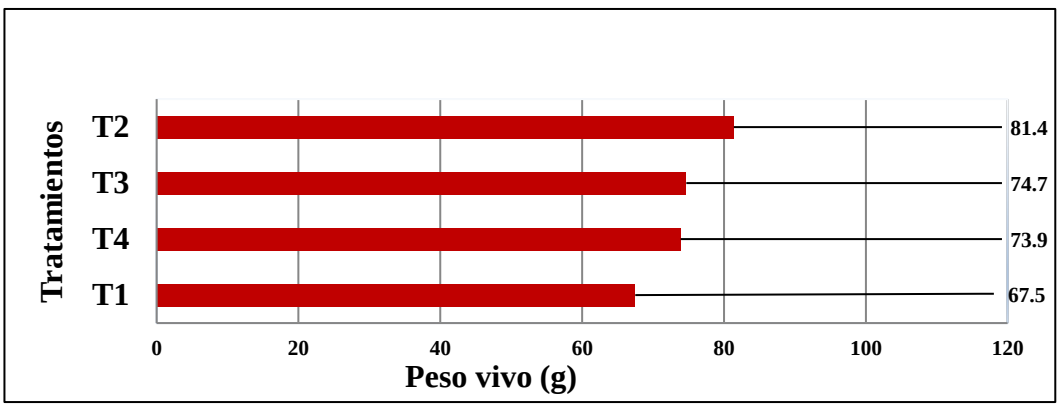
5.1.4. Peso tercera semana

Cuadro N° 13. Resultados de ADEVA. Peso tercera semana.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	391.99	130.66	21.72	0.0002
REPETICION	3	2.99	1.00	0.17	0.9169
ERROR	9	54.14	6.02		
TOTAL	15	449.11			
CV%	3.30				
R^2	0.80				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 6. Peso tercera semana.



Análisis e interpretación

El peso vivo promedio a la tercera semana de la investigación fue de 74.3 g/animal, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencias entre los tratamientos (P>0.05), el mayor peso promedio lo obtuvo el T2 con 81.4 g/animal, coeficiente de variación 3.30%.

Cepeda, M. (2013). Al decretar la elaboración de un balanceado alternativo con el empleo de la harina *Cajanus cajan* (Gandul) en el crecimiento y postura de la codorniz en la Maná; en cuanto al peso vivo a la tercera semana fue de 52.1 g/animal.

En relación al resultado obtenido por Cepeda, M. determinó valores inferiores, se induce que varios son los causas que intervinieron como manejo zootécnico, stress, calidad de alimento, temperatura y patologías que influenciaron en el peso de la codorniz.

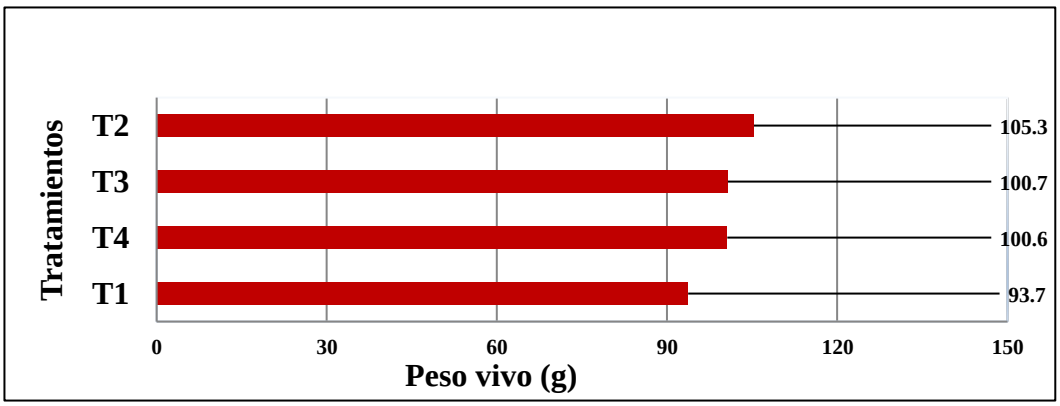
5.1.5. Peso cuarta semana

Cuadro N° 14. Resultados de ADEVA. Peso cuarta semana.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	275.50	91.83	247.78	<0.0001
REPETICION	3	1.99	0.66	1.79	0.2187
ERROR	9	3.34	0.37		
TOTAL	15	280.3			
CV%	0.61				
R^2	0.98				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 7. Peso cuarta semana.



Análisis e interpretación

El peso vivo promedio a la cuarta semana de la investigación fue de 100.0 g/animal, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencias entre los tratamientos (P>0.05), el mayor peso promedio lo obtuvo el T2 con 105.3 g/animal, coeficiente de variación 0.61%.

Hernández, J. (2011). Al estudiar los diferentes porcentajes de harina de sangre bovina, como complemento en la ración alimenticia de la codorniz japonesa durante la fase de engorde; en relación al peso vivo a la cuarta semana de las codornices fue de 177.28 g/animal.

En concordancia al resultado obtenido por Hernández, J. comprobó un peso superior, se prescribe que varios son los factores que influyeron como las condiciones ambientales, característica del alimento, salud y manejo zootécnico.

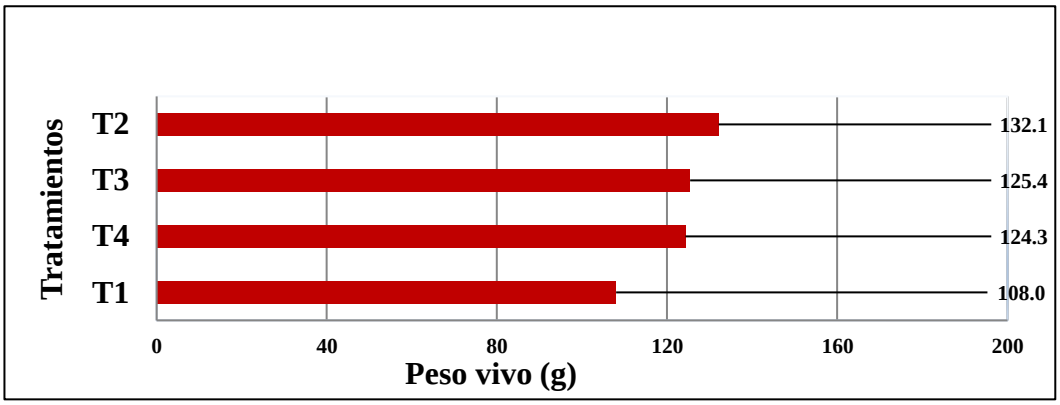
5.1.6. Peso quinta semana

Cuadro N° 15. Resultados de ADEVA. Peso quinta semana.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	1252.35	417.45	124.15	<0.0001
REPETICION	3	2.61	0.87	0,26	0.8535
ERROR	9	30.26	3.36		
TOTAL	15	1285.22			
CV%	1.50				
R^2	0.96				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 8. Peso quinta semana.



Análisis e interpretación

El peso vivo promedio a la quinta semana de la investigación fue de 122.4 g/animal, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencias entre los tratamientos (P>0.05), el mayor peso promedio lo obtuvo el T2 con 132.1 g/animal, coeficiente de variación 1.50%.

Icú, H. (2017). Al utilizar grillo, como fuente de proteína para codornices; en relación al peso vivo a la quinta semana de las codornices fue de 284,71g/animal.

En proporción al resultado obtenido por Icú, H. determino un peso superior, se prescribe que varios son los factores que influyeron como las condiciones ambientales, calidad del alimento, bioseguridad y manejo zootécnico.

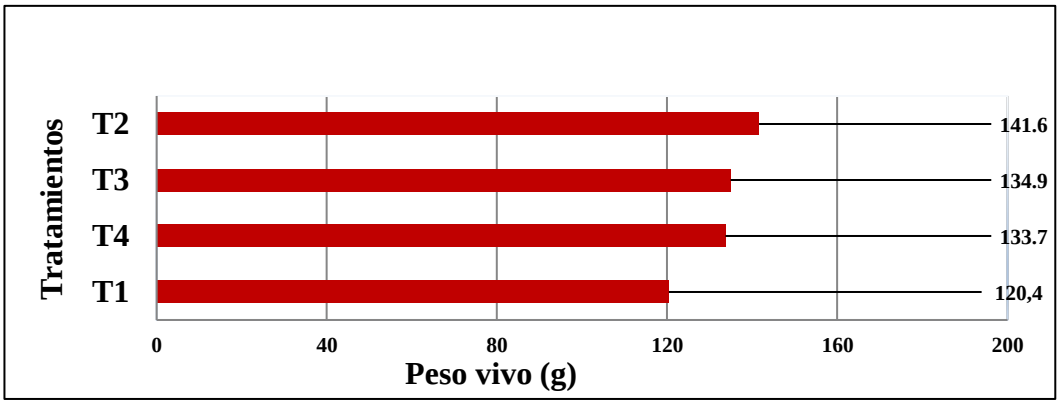
5.1.7. Peso final

Cuadro N° 16. Resultados de ADEVA. Peso final.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	947.81	315.94	1173.76	<0.0001
REPETICION	3	1.10	0.37	1.37	0.3144
ERROR	9	2.42	0.27		
TOTAL	15	951.34			
CV%	0.39				
R^2	1.00				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 9. Peso final.



Análisis e interpretación

El peso vivo promedio final de las codornices al final de la investigación fue de 132.6 g/animal, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencias entre los tratamientos (P>0.05), el mayor peso final promedio lo obtuvo el T2 con 141.6 g/animal, coeficiente de variación 0.39%.

Lazo, G. (2010). Al comprobar el uso de larva de mosca doméstica, en diferentes porcentajes, como suplemento en la alimentación de codorniz en fase de engorde; en cuanto al peso vivo final de las codornices fue de 131,4 g/animal.

Al determinar el resultado obtenido por Lazo, G. estableció un peso inferior, se concluye que varios son los elementos que intervinieron como características fisiológicas, genotipo, sexo, disponibilidad y calidad del alimento, manejo zootécnico, que repercutió directamente en el peso vivo final de la codorniz.

5.2. Ganancia de peso

Cuadro N° 17. Resultado prueba de Duncan variable. Ganancia de peso.

GANANCIA DE PESO g						
VARIABLES	**TRATAMIENTO Probióticos, Prebiótico y Simbiótico + Balanceado**					
PRIMERA SEMANA	**T4**	**T2**	**T3**	**T1**	**CV%**	**$\bar{x}$**
NS	14.0 a	13.9 a	13.4 a	12.9 a	5.83	13.5
SEGUNDA SEMANA	**T2**	**T3**	**T4**	**T1**	**CV%**	**$\bar{x}$**
*****	24.7 c	23.3 bc	21.4 b	14.1 a	6.71	20.8
TERCERA SEMANA	**T2**	**T1**	**T4**	**T3**	**CV%**	**$\bar{x}$**
NS	35.4 a	32.8 a	30.9 a	30.7 a	9.76	32.4
CUARTA SEMANA	**T4**	**T1**	**T3**	**T2**	**CV%**	**$\bar{x}$**
NS	26.6 a	26.2 a	26.0 a	23.8 a	10.81	25.6
QUINTA SEMANA	**T2**	**T3**	**T4**	**T1**	**CV%**	**$\bar{x}$**
*****	26.7 b	24.7 b	23.7 b	14.3 a	9.52	22.3
SEXTA SEMANA	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**CV%**	**$\bar{x}$**
NS	12.3 a	9.5 a	9.5 a	9.3 a	17.88	10.1

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05).
Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

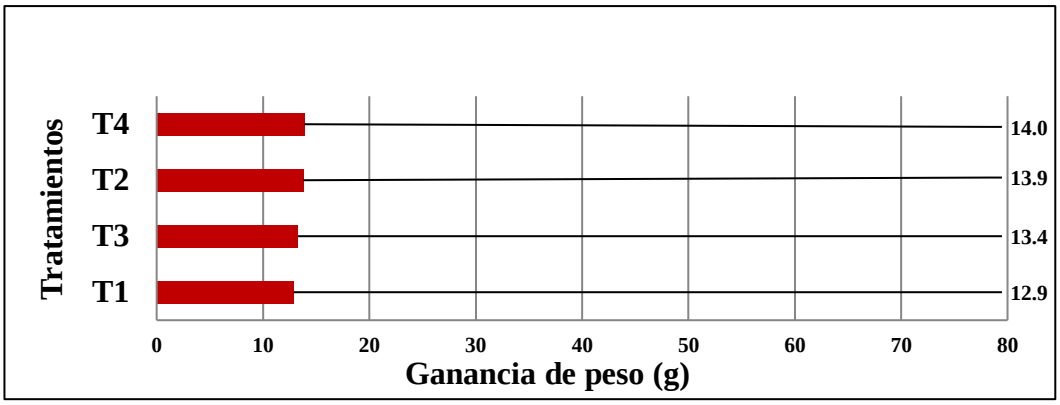
5.2.1. Primera semana

Cuadro N° 18. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso primera semana.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	2.70	0.90	1.45	0.2930
REPETICION	3	0.93	0.31	0.50	0.6926
ERROR	9	5.60	0.62		
TOTAL	15	9.23			
CV%	5.83				
R^2	0.00				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 10. Ganancia de peso primera semana.



Análisis e interpretación

La ganancia de peso promedio a la primera semana de la investigación fue de 13.5 g/animal, distribuidos al azar, en la cual no se observan diferencias entre los tratamientos (P>0,05), la mayor ganancia de peso promedio lo obtuvo el T4 con 14.0 g/animal, coeficiente de variación 5.83%.

Díaz, D. (2006). Al evaluar el comportamiento productivo de la codorniz para engorde, suplementada con harina de lombriz; en cuanto a la ganancia de peso a la primera semana fue de 16,16 g/animal.

En relación al resultado obtenido por Díaz, D. estipulo una ganancia de peso superior, se deduce que varios son los factores que influyeron como la genética, salud, manejo y nutrición.

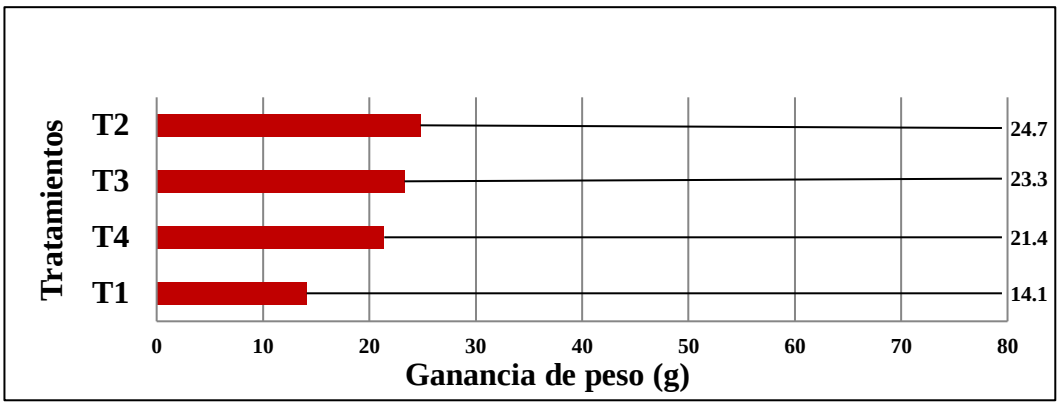
5.2.2. Segunda semana

Cuadro N° 19. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso segunda semana.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	264.07	88.02	44.63	<0.0001
REPETICION	3	4.00	1.33	0.68	0.5881
ERROR	9	17.75	1.97		
TOTAL	15	285.82			
CV%	6.71				
R^2	0.90				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 11. Ganancia de peso segunda semana.



Análisis e interpretación

La ganancia de peso promedio a la segunda semana de la investigación fue de 20.8 g/animal, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencias entre los tratamientos (P>0,05), la mayor ganancia de peso promedio lo obtuvo el T2 con 24.7 g/animal, coeficiente de variación 6.71%.

Obregón, R. (2012). Al valorar 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; en cuanto a la ganancia de peso a la segunda semana fue de 12.10 g/animal.

En proporción al resultado obtenido por Obregón, R. estipulo una ganancia de peso inferior, se deduce que varios son los elementos que intervinieron como tipo de la investigación, genética, salud, manejo y nutrición.

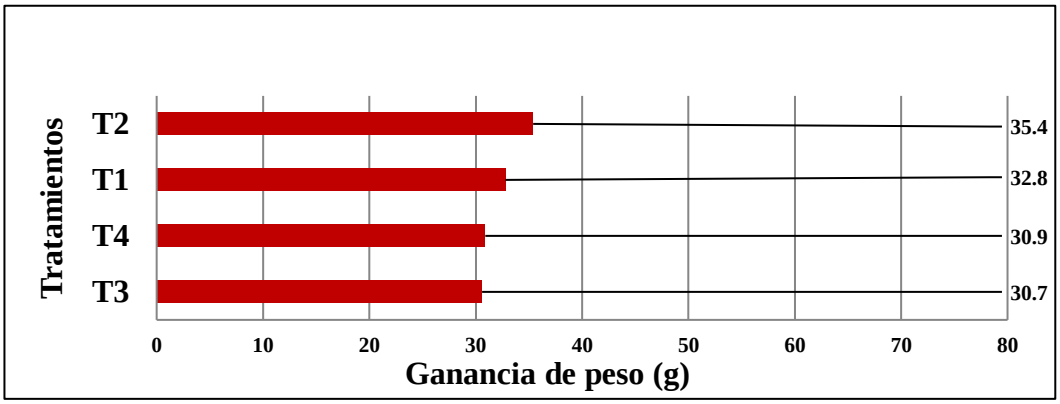
5.2.3. Tercera semana

Cuadro N° 20. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso tercera semana.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	58.46	19.49	1.94	0.1933
REPETICION	3	8.83	2.94	0.29	0.8291
ERROR	9	90.27	10.03		
TOTAL	15	157.56			
CV%	9.76				
R^2	0.05				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 12. Ganancia de peso tercera semana.



Análisis e interpretación

La ganancia de peso promedio a la tercera semana de la investigación fue de 32.4 g/animal, distribuidos al azar, en la cual no se observan diferencias entre los tratamientos (P>0,05), la mayor ganancia de peso promedio lo obtuvo el T2 con 35.4 g/animal, coeficiente de variación 9.76%.

Shagñay, S. (2009). Al evaluar tres niveles de DDGS de maíz (granos de destilería de maíz desecados con soluble 7 %, 14% y 21%) en dietas de crecimiento, levante y su efecto en la primera fase de la producción de la Counturnix *japónica*; en relación a la ganancia de peso a la tercera semana fue de 53.52 g/animal.

En relación al resultado obtenido por Shagñay, S. evidencio un peso superior, se prescribe que varios son las variables que intervinieron como las condiciones ambientales, genética, salud, nutrición y manejo zootécnico.

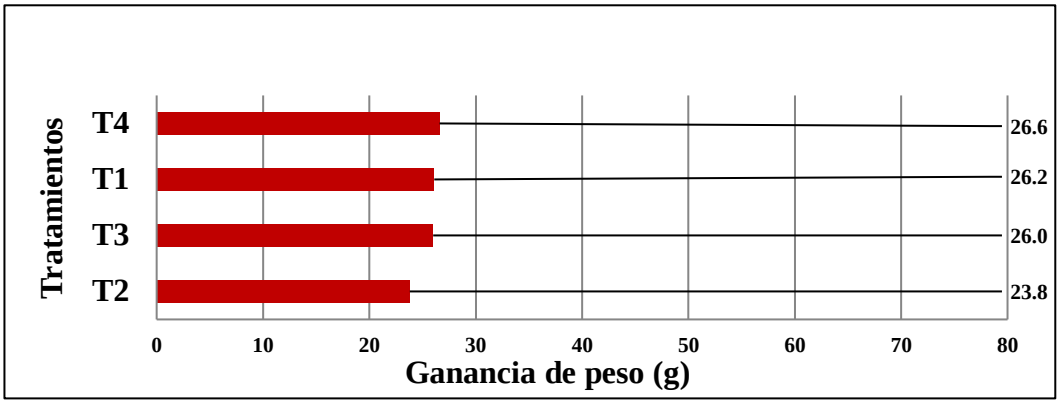
5.2.4. Cuarta semana

Cuadro N° 21. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso cuarta semana.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	19.55	6.52	0.85	0.5023
REPETICION	3	3.03	1.01	0.13	0.9390
ERROR	9	69.27	7.70		
TOTAL	15	91.85			
CV%	10.81				
R^2	0.00				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 13. Ganancia de peso cuarta semana.



Análisis e interpretación

La ganancia de peso promedio a la cuarta semana de la investigación fue de 25.6 g/animal, distribuidos al azar, en la cual no se observan diferencias entre los tratamientos (P>0,05), la mayor ganancia de peso promedio lo obtuvo el T4 con 26.6 g/animal, coeficiente de variación 10.81%.

Ruales, D. (2007). Al valorar el efecto de la adición de saponinas esteroidales en la alimentación de la codorniz ponedora; en cuanto a la ganancia de peso a la cuarta semana fue de 67.0 g/animal.

En relación al resultado obtenido por Ruales, D. decreto una ganancia de peso superior, se concluye que varios son los causas que intervinieron como el equilibrio en la alimentación con dietas altas de nutrientes, relación energía y proteína, salud y genética.

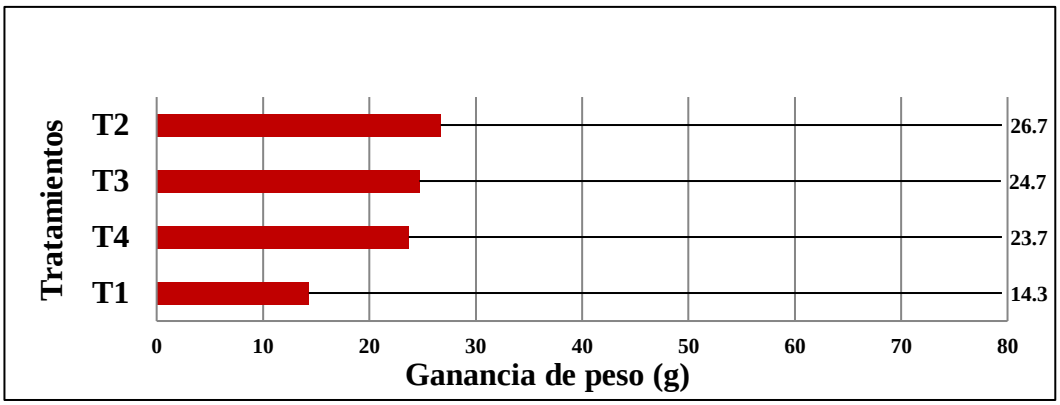
5.2.5. Quinta semana

Cuadro N° 22. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso quinta semana.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	364.96	121.65	26.80	0.0001
REPETICION	3	4.96	1.65	0.36	0.7807
ERROR	9	40.85	4.54		
TOTAL	15	410.76			
CV%	9.52				
R^2	0.83				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 14. Ganancia de peso quinta semana.



Análisis e interpretación

La ganancia de peso promedio a la quinta semana de la investigación fue de 22.3 g/animal, distribuidos al azar, en la cual se observan diferencias entre los tratamientos (P>0,05), la mayor ganancia de peso promedio lo obtuvo el T2 con 26.7 g/animal, coeficiente de variación 9.52%.

Cantos, M. (2015). Al evaluar dietas con diferentes relaciones Energía/Proteína para el engorde de codornices (Coturnix coturnix japónica) machos; en cuanto a la ganancia de peso a la quinta semana fue de 31.0 g/animal.

En concluir el resultado obtenido por Cantos, M. decreto una ganancia de peso superior, resulta que varios son los factores que influyeron como dietas con alta densidad de nutrientes, relación energía y proteína, patologías y metabolismo.

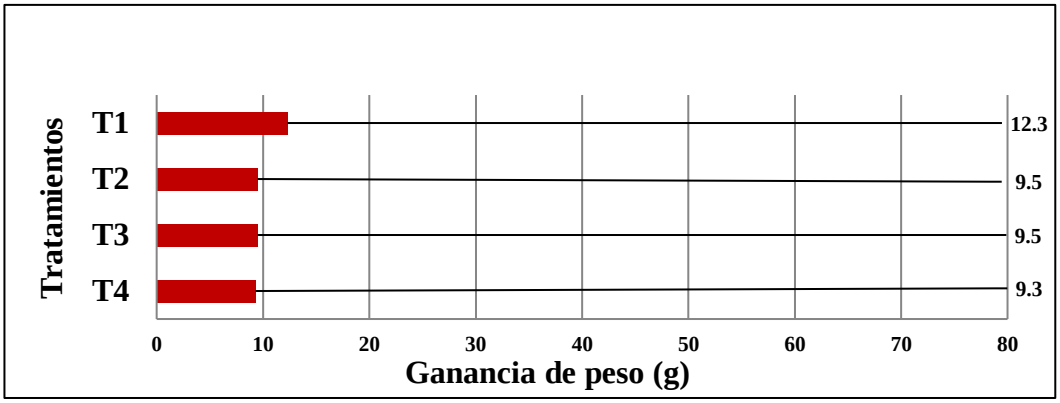
5.2.6. Sexta semana

Cuadro N° 23. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso sexta semana.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	24.89	8.30	2.50	0.1257
REPETICION	3	2.09	0.70	0.21	0,8873
ERROR	9	29.89	3.32		
TOTAL	15	56.87			
CV%	17.88				
R^2	0,12				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 15. Ganancia de peso sexta semana.



Análisis e interpretación

La ganancia de peso promedio a la sexta semana de la investigación fue de 10.1 g/animal, distribuidos al azar, en la cual no se observan diferencias entre los tratamientos (P>0,05), la mayor ganancia de peso promedio lo obtuvo el T1 con 12.3 g/animal, coeficiente de variación 17.88%.

Morán, M. (2018). Al establecer la infusión de hierba luisa *(Cymbopongon citratus)* y oreganón *(Plectranthus amboinicus)* como prebiótico en codorniz de carne; en cuanto a la ganancia de peso a la sexta semana fue de 18.0 g/animal.

En proporción al resultado obtenido por Morán, M. estableció un peso superior, se concluye que varios son los factores que intervinieron como temperatura, dietas alimenticias, patologías y metabolismo.

5.3. Consumo total de alimento

Cuadro N° 24. Resultado prueba de Duncan variable. Consumo total de alimento.

CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO (lb)		
TRATAMIENTO	**DESCRIPCIÓN**	**LIBRAS**
T1 CONSUMO DE AGUA + BALANCEADO		41.9
T2 PROBIÓTICO 6.41g + BALANCEADO		41.9
T3 PREBIÓTICO 11.5g + BALANCEADO		41.9
T4 SIMBIÓTICO 12.g + BALANCEADO		41.9
TOTAL		**167.6 lb**

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Análisis e interpretación

El consumo total de alimento en la investigación registro consumos semejantes con una media general de 41.9 lb/tratamiento; el consumo de alimento total en 160 codornices fue de 167.6 lb/lote; la cual no se observan diferencias entre los tratamientos (P>0,05), coeficiente de variación 0.0%.

Rivadeneira, J. (2009). Al evaluar el efecto de la utilización de promotores de crecimiento en la cría y levante de codornices; en proporción al consumo total de alimento en 400 codornices fue de 623.1lb.

En relación al resultado obtenido por Rivadeneira, J. determino un consumo total superior, se induce que varios son los causas que influyeron como el número de animales, características fisiológicas y condiciones ambientales.

5.4. Conversión alimenticia

Cuadro N° 25. Resultado prueba de Duncan variable. Conversión alimenticia.

CONVERSION ALIMENTICIA (%)						
VARIABLE	**TRATAMIENTO. Probióticos, Prebiótico y Simbiótico + Balanceado**					
PRODUCCIÓN	**T1**	**T3**	**T4**	**T2**	**CV%**	**$\bar{x}$**
*	3.9 c	3.5 b	3.5 b	3.3 a	1.1E-0	3.5

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

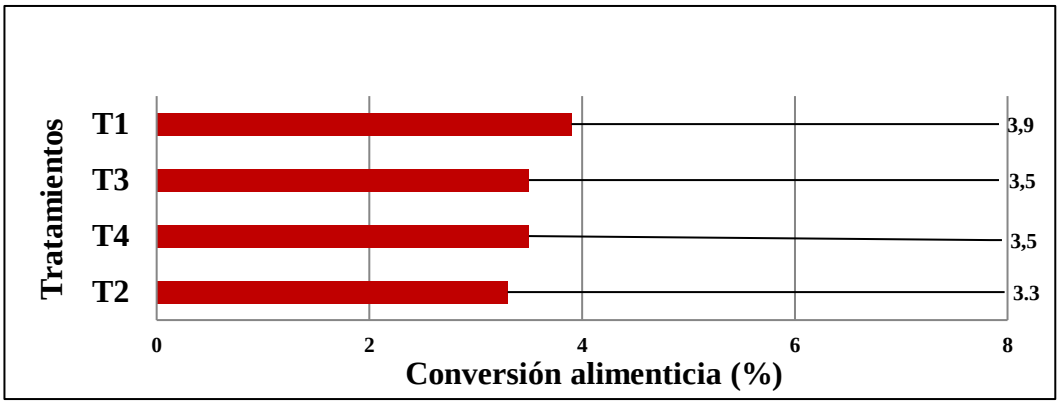
Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Cuadro N° 26. Resultados de ADEVA. Conversión alimenticia.

FV	GL	SC	CM	F	P-VALOR
TRATAMIENTO	3	0.76	0,25	Sd	Sd
REPETICION	3	0.00	0.00	Sd	Sd
ERROR	9	0.00	0.00		
TOTAL	15	0.76			
CV%	1.1E-0				
R^2	1.00				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Gráfico N° 16. Conversión alimenticia



Análisis e interpretación

La conversión alimenticia registro valores equilibrados con una media general de 3.5 %/tratamiento distribuidos al azar, en la cual se observan diferencias entre los tratamientos (P>0,05), la mejor conversión alimenticia lo obtuvo el T2 con 3.3 %/tratamiento, coeficiente de variación 1.1E-0%.

López, K. (2000). Al valorar el efecto de diferentes niveles de energía metabolizable en relación a la densidad de nutrientes en el comportamiento productivo de la codorniz; en cuanto a la conversión alimenticia fue de 2.1.

En relación al resultado obtenido por López, K. determino una preponderante conversión alimenticia inferior, se estipula que varios son los elementos que influyeron como el consumo de alimento, peso corporal, genética, calidad del agua, composición nutritiva de la dieta, patologías y stress.

5.5. Mortalidad

La prevalencia por mortalidad en evaluación de probióticos, prebióticos y simbióticos en codorniz de carne fue del 0%;

Monzón, P. (2003). Al evaluar el efecto de dos diámetros de peletizado en la alimentación restringida sobre el comportamiento productivo de la codorniz japónica; en cuanto a la mortalidad fue de 12,5%.

En relación al resultado obtenido por Monzón, P. determino una mortalidad superior, se considera que varios son los componentes que intervinieron como el manejo zootécnico, temperatura, humedad, patologías, sistema de alojamiento, bioseguridad y stress

5.6. Análisis económico

Cuadro N° 27. Análisis Económico de Presupuesto Parcial (AEPP).

RUBROS	TRATAMIENTOS			
	T1	**T2**	**T3**	**T4**
EGRESOS				
Costos de animales [1]	16.0	16.0	16.0	16.0
Concentrado comercial [2]	12.8	12.8	12.8	12.8
Probióticos [3]	0.0	1.9	0.0	0.0
Prebiótico [4]	0.0	0.0	2.8	0.0
Simbiótico [5]	0.0	0.0	0.0	3.2
Medicina Veterinaria [6]	5.0	5.0	5.0	5.0
Materiales [7]	10.0	10.0	10.0	10.0
Total Egresos	**43.8**	**45.7**	**46.6**	**47.0**
INGRESOS				
Venta de codornices en pie [8]	40.0	120.0	120.0	120.0
Venta de abono [9]	10.0	10.0	10.0	10.0
Total de ingresos	**50.0**	**130.0**	**130.0**	**130.0**
Neto	**6.2**	**84.3**	**83.4**	**83.0**
BENEFICIO/COSTO (USD)	**1.1**	**2.8**	**2.7**	**2.7**
1. Costo de animales: $ 0.4	6. Costo Medicina veterinaria: $ 0.12/codorniz			
2. Costo del Kg de Concentrado: $ 0.6	7. Costo de materiales $ 0.25/codorniz			
3. Costo del 6.4 g. PROBIOLYTE: $ 1.9	8. Venta de codornices en pie: T1 $ 1.0/animal T2-T3-T4 $ 3.0/animal			
4. Costo del 11.5 g. PROBIOENZYME: $ 2.8	9. Venta de abono: $ 10.0			
4. Costo del 12 g. MICRO-BOOST: $ 3.2				

Elaborado por: *Hector Manobanda C.*

Para el análisis económico en la investigación se consideraron, los egresos determinados por los costos de producción animal, concentrado, probióticos, prebiótico, simbiótico, medicina veterinaria, materiales y depreciaciones en los diferentes grupos experimentales, los ingresos obtenidos con la venta de los animales y abono producido, obteniéndose el mejor ingreso el T2; codornices tratadas con probióticos (probiolyte 6,4g) + balanceado, determinándose indicadores de Beneficio/Costo de 2.80 USD, que por cada dólar invertido durante las etapas cría y levante de codornices se obtiene un beneficio neto de 1.80 USD, posteriormente con menores valores se ubicaron los demás tratamientos, sin embargo se debe resaltar que la diferencia en cuanto a rentabilidad es muy importante, al considerarse que el beneficio en la explotación de codornices depende de los volúmenes de producción, cuadro 27. En función a estos resultados, se demuestra que la rentabilidad en la producción de codornices, al utilizar probióticos en la nutrición es superior a la producción convencional.

CAPÍTULO VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

De acuerdo a los resultados estadísticos obtenidos en esta investigación, se acepta la hipótesis alternativa (H1); ya que la evaluación de probióticos, prebiótico y simbiótico en la cría y levante de las codornices influenció estadísticamente sobre las variables evaluadas como fueron el peso de los animales a través del tiempo de la investigación.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados y análisis estadísticos obtenidos, se sintetizan las siguientes conclusiones:

- Es factible la cría y levante de las codornices con probióticos, prebiótico y simbiótico sin causar efectos adversos en los parámetros productivos.

- Se determinó que el uso de probióticos (Probiolyte 6,4g) en la dieta alimenticia es determinante a corto plazo para subir los parámetros productivos en las codornices, como peso y desarrollo corporal.

- El mayor peso inicial de las codornices lo registro el T1 con un promedio de 7.5 g/codorniz.

- El alto porcentaje promedio del peso final lo determinó el T2 (probiolyte 6,4g + balanceado) con 141.6 g/codorniz al final de la investigación (42 días). A diferencia del T1 con 120.4 g/animal.

- La ganancia de peso más alta de las codornices la adquirió el tratamiento T2 (probiolyte 6,4g + balanceado) con 35.4 g/animal en la tercera semana de producción. A diferencia del T3 con 30.7 g/animal.

- El consumo total de alimento en la producción fue de 167.6 lb/lote.

- La mejor conversión alimenticia lo alcanzó el tratamiento T2 con 3.3%. a diferencia del T1 con 3.9%, T3 con 3.5% y T4 con 3.5%.

- Los niveles de mortalidad fue 0%/lote.

- En el análisis económico de la relación Beneficio/Costo en la producción coturnícola entre tratamientos con la adición de probióticos, prebiótico y simbiótico en las codornices de carne, se obtuvo el mejor resultado en el T2 (probiolyte 6,4g + balanceado) con $ 2.8 sin descartar a los otros tratamientos.

7.2. RECOMENDACIONES.

Como resultado de esta investigación, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Utilizar probióticos (Probiolyte 6,4g) como aditivo complementario en la alimentación de las codornices en la fase de engorde, como alternativa de producción limpia y con la ventaja de ser absolutamente natural; reemplazando así a los antibióticos promotores de crecimiento.

- Se exhorta el uso de los probióticos (Probiolyte) en la producción y explotación de las codornices, pues demuestra una mejor ganancia de peso, conversión alimenticia y el bienestar animal.

- Realizar investigaciones similares con dosis más elevados en otras especies como porcinos, bovinos y ovinos, debido a que los probióticos actúan como promotores de crecimiento y terapéutico.

- Que la información que proporciona esta investigación sustente el desarrollo de la producción coturnícula. Y a la vez promover el uso de aditivos como probióticos, prebiótico y simbiótico de esta manera tener una producción coturnícula más ecológica.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ALVARADO, T. (2003).** Consultada el 10 de noviembre de 2011. Disponible en www.mundolacodorniz.com/

2. **ARCE, M. (2009).** Revista de Investigación Avícola Aplicada; revisión al peso corporal, tamaño de partícula de alimentación y el incidente de ascitis. PP. 465-471.

3. **BALLESTEROS, H. (2007).** LA CRIA DE CODORNICES, Produmedios, Bogotá, Colombia. PP; 12-15.

4. **BARBADO, J. (2004).** Cría de codornices. 1° Ed. Buenos Aires. Grafica MPS S.R.L. PP. 73.

5. **BIOVET. (2012)**. Revista veterinaria digital científica sobre medicina veterinaria 2012. El uso de prebióticos en los animales.

6. **BLANCO, J. (2002).** Prebióticos Y Probióticos, Una Relación Beneficiosa. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición. v 16 PP. 64-68. Obtenida el 11 de diciembre del 2013, disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol16_1_02/ali10102.pdf.

7. **BERNAN, F. (2008).** Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: www.pajaricos.es/c/c1/codorniz.htm

8. **CANTOS, M. (2015).** evaluar dietas con diferentes relaciones Energía/Proteína para el engorde de codornices (Coturnix coturnix japónica) machos. Revista Amazónica. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

9. **CEPEDA, M. (2013).** Elaboración de un balanceado alternativo con el empleo de la harina *Cajanus cajan* (Gandul) en el crecimiento y postura de la codorniz en la Maná - Cotopaxi.

10. **CONTRERAS, P. (2010).** Efecto de la suplementación de metionina de cromo sobre la respuesta reproductiva y productiva de codorniz japonesa. Tesis Doctorado en Ciencias Pecuarias. Facultad de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit, Xalisco, Nayarit, México.

11. **CORDERO, R. (2012).** Especies menores codornices. UNED en las carreras de Ingeniería Agronómica, y Administración de Empresas Agropecuarias. Costa Rica. http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/handle/120809/530.

12. **CRUZ, R. (2004)**. Consultado el 20 de julio del 2012. (En línea). Disponible en: http://www.tutiempo.net/Tiempo-Codorniz-E40212.html

13. **DALMAU, A. (2011).** Manual de la codorniz. Cría industrial y para la caza. Dilagro S.A. ediciones. España. PP; 267.

14. **DE GENNARO, Y. (2014).** Taxonomía do coelho **(***Oryctolagus cuniculus***)** Zootecnista pela UFMG e Mestrando em Produção de Não-Ruminantes pela UEM.

15. **DÍAZ, D. (2006).** Evaluar el comportamiento productivo de la codorniz para engorde, suplementada con harina de lombriz. Venezuela.

16. **DOOLITTLE, W. (2012).** Nuevo árbol de la vida. Investigación y Ciencia. Barcelona. Abr. PP. 26-32.

17. **DRISKO. J, (2008).** Probiotics in health maintenance and disease prevention. Disponible en: Natural Standard Monograph (www.naturalstandard.com). Obtenida el 21 Abr 2008.

18. **ECHEVERRÍA, J. (2004).** Crianza de codornices Bobwhite. ECAG Informa. Atenas, C.R., (29) PP. 21-23.

19. **EURORESIDENTES, (2008).** Consultado el 11 de octubre del 20011. (En línea). Disponible en. http://www.euroresidentes.com/Alimentos/definiciones/mani.htm

20. **FLORES, R. (2012).** Docente de la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle" La Cantuta. Producción de aves. Crianza de la codorniz, Edit. Omega, Lima – Perú PP. 141-152.

21. **GORRACHATEGUI, M. (2006).** Alimentación de las aves alternativas codornices, faisanes y perdices consultado el 13 de octubre del 2010 disponible en www.epm_detsd.com.

22. **GODOY, M. (2010).** El Sistema Digestivo en Diferentes Especies de Aves, 02 de diciembre del 2010. <http://www.aiza.org.ar/doc/Sist%20dig%20diferentes%20especie pdf

23. **GUEVARA, C. (2016).** La producción de carne y huevo de codorniz en Costa Rica. (Informe de gira). Inédito. San José, C.R.: EUNED.

24. **GUTIÉRREZ, P. (2008)**. Actividad Probiótica De Un Producto Biofermentado (VITAFER) En Pollos De Ceba. Tesis Doctoral. La Habana-Cuba. Obtenida http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/170/Blardony_Ricardez_K_MC_Produccion%20Agroalimentaria%20Tropico_2010.pdf?sequence.obtenida13 de noviembre del 2006.

25. **HERNÁNDEZ, J. (2011).** Uso de diferentes porcentajes de harina de sangre bovina, como complemento en la ración alimenticia de la codorniz japonesa durante la fase de engorde. Universidad de el Salvador.

26. **ICÚ, H. (2017).** Utilización de grillo *(Acheta domestica)* como fuente de proteína para codornices. Universidad de San Carlos de Guatemala.

27. **KUNG, D. (1999).** direct_ feed microbial and enzyme feed additives. Alimentos balanceados para animales.
Disponible www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs.../wpsa1141996182a.pd..

28. **LÁZARO, R. (2017).** Nutrición y Alimentación de Avicultura complementaria; Codornices. Departamento de Producción Animal.
Universidad Politécnica de Madrid España.

29. **LAZO, G. (2010).** Uso de larva de mosca domestica (*Musca domestica L.*) en diferentes porcentajes, como suplemento en la alimentación de codorniz *(Coturnix coturnix japónica)* en fase de engorde. Universidad de el Salvador.

30. **LÓPEZ, K. (2000).** Efecto de diferentes niveles de energía metabolizable en relación a la densidad de nutrientes en el comportamiento productivo de la codorniz. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

31. **LOZANO, J. (2002).** Probióticos: Lo favorable: Alimentos probióticos. Disponible en: http://www.murciaopina.org/modules.php. Obtenida el 16 Abr 2008

32. **MANUAL MERCK (2007)**. Veterinaria Sexta Edición.

33. **MONBELLI, B. (2000).** The use of probiotics in medical practice. Int. Antimicrob Agents 2000; 16(4):531-6).
Disponible www.researchgate.net/...use_of_probiotic...clinical_practice

34. **MONZÓN, P. (2003).** Evaluar el efecto de dos diámetros de peletizado en la alimentación restringida sobre el comportamiento productivo de la codorniz japónica. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

35. **MORÁN, M. (2018).** Infusión de hierba luisa *(Cymbopongon citratus)* y oreganón *(Plectranthus amboinicus)* como prebiótico en codorniz de carne. Universidad de Guayaquil. Ecuador.

36. **NAVA, G. (2008).** Nuevas perspectivas en la selección y evaluación de probióticos. Revista Chilena de nutrición. Vol. 21, Suplemento N° 1, noviembre 2004, Disponible pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-393109obtenida el 21 Abr 2008. PP. 184-185

37. **OBREGÓN, R. (2012).** 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. Riobamba – Ecuador.

38. **ORTIZ, F**. (**2014).** Introducción a las aves del Ecuador, FECODES. PP 8-12.

39. **ORELLANA, L. (2004)**. Crianza de codorniz domestica ponedora. Ozatlan, SV. FUNDAMUNI, AID.

40. **OTÁLARA, R. (2017).** Sistemas de producción de codornices Quail International, Greensboro, Georgi; aviNews A. Latina. PP. 52-57

41. **PENZ, A. (2009).** Restricción de alimento en pollos de engorda. Consecuencias. Memorias del III Foro Internacional de Avicultura. Ave Expo.

42. **QUINTERO, A. (2008).** Uso de Probióticos en la nutrición de cerdos. Disponible:http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/revist. Obtenida el 21 Abr 2008

43. **QUISPE, G. (2010).** Universidad La Molina, Perú. Crianza, producción y comercialización de codornices. Colección AGRO. PP; 12-15.

44. **REVISTA AVINEWS ESPAÑA (2016).** Papel de los probióticos, prebióticos & simbióticos en la nutrición y la salud de las aves. Nª 17. febrero 2016. PP. 87 – 92.

45. **REVOLLEDO, L. (2011).** Probióticos, prebióticos y abióticos. Capítulo de libro. Farmacología aplicada à medicina veterinaria. PP..630. University of São Paulo | USP · Department of Pathology (Sao Paulo) Editorial: Manole, 2011.

46. **RIVADENEIRA, J. (2009)**. Evaluar el efecto de la utilización de promotores de crecimiento en la cría y levante de codornices. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo – Ecuador

47. **RIVERA, H. (2015).** Disponible en la web. www.buenastareas.com/ensayos/ConstantesFisiologicas/27151679.

48. **ROMERO, E. (2005).** Cría de Codorniz. Disponible en. http://www.agrobit.com/microemprendimientos/cria_animales/avicultura/mi000002av.htm.

49. **ROSMINNI, M. (2007).** Producción De Probióticos Para Animales De Abasto: Importancia Del Uso De La Microbiota Intestinal Indígena. Revista AMIDIQ v3 P.P. 181-191. Obtenida el 8 de octubre del 2013, disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62030203.

50. **RUALES, D. (2007).** Efecto de la adición de saponinas esteroidales en la alimentación de la codorniz ponedora. Universidad Técnica del Norte. Imbabura – Ecuador.

51. **SALGADO, D. (2010).** Una nueva tecnología ambientalista para la producción animal. Microorganismos eficaces. Agropecuaria Carrillo. Disponible en http://agroca.com.ve/mundo.php?id=69. Obtenida el 11 Abr 2010.

52. **SALVADOR, F. (2009)**. Nutracentricos. Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Zootecnia. México D.F. PP. 88.

53. **SÁNCHEZ, C. (2014).** Cría y comercialización de la codorniz. Cotornicultura. Colección Granja y Negocios. Editorial Serví libros. PP. 78, 79.

54. **SANGWAN, V. (2011).** Galactooligosaccharides: novel components of designer foods. J Food Sci 2011; 76: PP; 103-111.

55. **SHAGÑAY, S. (2009).** Al evaluar tres niveles de DDGS de maíz (granos de destilería de maíz desecados con soluble 7 %, 14% y 21%) en dietas de crecimiento, levante y su efecto en la primera fase de la producción de la Counturnix *japónica.*

56. **SERVELLÓN, G. (2014).** Uso de diferentes niveles de residuos de horchata casera como complemento en la alimentación de coturnix coturnix sp (codorniz domestica) durante la fase de engorde. Universidad de el Salvador.

57. **TICONA, D. (2011).** Efecto de la aplicación de tres niveles de harina de alfalfa (Medicago sativa L.) en la producción de huevos de codorniz (coturnixcoturnixjaponica) en la estación experimental de Cota Cota. Universidad mayor de San Andrés. Bolivia.

58. **TORRES, D. (2010).** Galacto-oligosaccharides: production, properties, applications, and significance as prebiotics. Compr Rev Food Sci Food Saf 2010; 9: PP; 438-454.

59. **VACA, A. (2013).** Caracterización de eventos negativos que se presentan en la cría y el levante de la codorniz (coturnix coturnix japónica) en sus primeros 45 días de vida en Granada y Villavicencio meta. Universidad Nacional abierta y a distancia UNAD.

60. **VEGA, S. (2014).** Efecto de la selección para la sensibilidad a la ascitis sobre el crecimiento y los datos hormonales en pollos de engorde tratados con T3. [tesis maestría] Agric. Sci. Katholieke Universiteit Lovaina.

61. **VASQUEZ, R. (2007).** La cría de codornices (Coturnicultura). www.produmedios.com. Manejo empresarial del campo. Bogotá, DC, Colombia. PP. 1-3.

62. **VELÁSQUEZ, A. (2012).** Informe de Práctica a La Granja Avícola "Mi Pequeña Codorniz" Ocaña –Colombia. http://kanda21.blogspot.com/2012/12/informe-de-la-practica.htm

63. **VERHOEF, E. (2017).** Citado como**:** Paradais Sphynx, 14 junio, 2017, "Codorniz japonesa: Coturnix japónica" (en línea), *Aves - Paradais Sphynx*, https://aves.paradais-sphynx.com/galliformes/codorniz-japonesa.htm, ISSN 2529-895X.

64. **YEGANI, M. (2010)**. Manipulación de la Flora Intestinal en Aves. Universidad de Alberta Canadá. Consultado el 02-03-2011. www./Manipulaci%C3%B3n%20de%20la%20microflora%20intestinal%20de%20las%20aves.htm.

ANEXOS

ANEXO 1. Ubicación del proyecto de Investigación



GPS. LATITUD Y LONGITUD: -1.56667 -79.0167

ANEXO 2. Base de datos.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

T1: Consumo de agua + balanceado. **T2**: Probióticos + balanceado. **T3:** Prebiótico + balanceado. **T4**: Simbiótico + balanceado.

Tratamiento	Repetición	Peso g							Ganancia de peso g					
		Inicial	Primera Semana	Segunda Semana	Tercera Semana	Cuarta Semana	Quinta Semana	Final	Primera Semana	Segunda Semana	Tercera Semana	Cuarta Semana	Quinta Semana	Sexta Semana
1	1	7.3	21.1	32.9	69.5	92.7	108.0	120.1	13.8	11.8	36.6	23.2	15.3	12.1
1	2	7.5	20.2	34.1	69.4	93.1	108.5	120.7	12.7	13.9	35.3	23.7	15.4	12.2
1	3	7.6	20.4	34.3	66.9	94.6	106.5	120.8	12.8	13.9	32.6	27.7	11.9	14.3
1	4	7.7	20.2	37.3	64.2	94.5	109.2	120.1	12.5	17.1	26.9	30.3	14.7	10.9
$\bar{x}$		**7.5**	**20.4**	**34.6**	**67.5**	**93.7**	**108.0**	**120.4**	**12.9**	**14.1**	**32.8**	**26.2**	**14.3**	**12.3**
2	1	7.3	20.4	45.4	77.1	105.3	129.9	140.7	13.1	25.0	31.7	28.2	24.6	10.8
2	2	7.4	21.7	47.2	80.6	105.2	132.1	141.0	14.3	25.5	33.4	24.6	26.9	8.9
2	3	7.4	21.8	45.8	83.8	106.2	133.0	142.6	14.4	24.0	38.0	22.4	26.8	9.6
2	4	7.3	21.1	45.7	84.4	104.7	133.4	142.3	13.8	24,6	38.7	20.3	28.7	8.9
$\bar{x}$		**7.3**	**21.2**	**46.0**	**81.4**	**105.3**	**132.1**	**141.6**	**13.9**	**24.7**	**35.4**	**23.8**	**26.7**	**9.5**
3	1	7.1	20.6	44.6	75.8	100.9	123.7	134.9	13.5	24.0	31.2	25.1	22.8	11.2
3	2	7.1	20.7	43.4	75.6	101.2	125.6	135.2	13.6	22.7	32.2	25.6	24.4	9.6
3	3	7.3	20.3	44.2	74.1	100.9	126.3	134.7	13.0	23.9	29.9	26.8	25.4	8.4
3	4	7.3	21.0	43.7	73.4	100.0	126.2	135.1	13.7	22.7	29.7	26.6	26.2	8.9
$\bar{x}$		**7.2**	**20.6**	**43.9**	**74.7**	**100.7**	**125.4**	**134.9**	**13.4**	**23.3**	**30.7**	**26.0**	**24.7**	**9.5**
4	1	7.4	19.9	41.9	73.5	100.2	126.4	133.3	12.5	22.0	31.6	26.7	26.2	6.9
4	2	7.4	22.3	44.0	74.3	100.3	126.2	134.0	14.9	21.7	30.3	26.0	25.9	7.8
4	3	7.5	22.0	41.7	73.9	101.1	123.4	133.6	14.5	19.7	32.2	27.2	22.3	10.2
4	4	7.6	21.9	44.3	74.0	100.8	121.4	133.9	14.3	22.4	29.7	26.8	20.6	12.5
$\bar{x}$		**7.4**	**21.5**	**42.9**	**73.9**	**100.6**	**124.3**	**133.7**	**14.0**	**21.4**	**30.9**	**26.6**	**23.7**	**9.3**

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

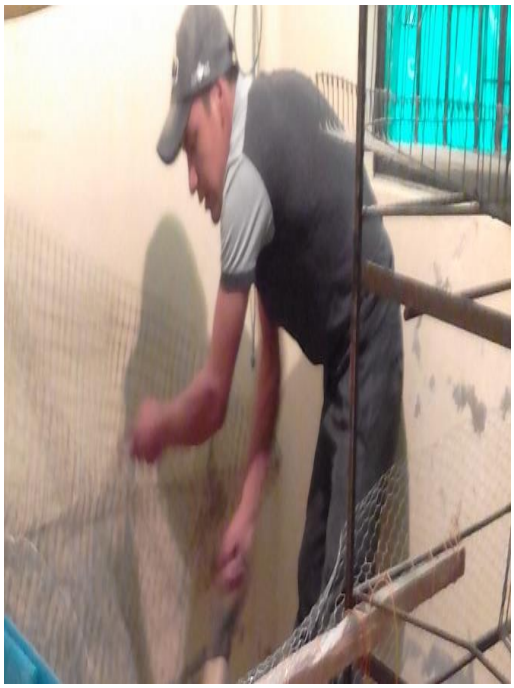
T1: Consumo de agua + balanceado. **T2**: Probióticos + balanceado. **T3:** Prebiótico + balanceado. **T4**: Simbiótico + balanceado.

Tratamiento	Repetición	Consumo alimento lb	Conversión alimenticia %	Mortalidad %
1	1	10.5	3.9	0.0
1	2	10.5	3.9	0.0
1	3	10.5	3.9	0.0
1	4	10.5	3.9	0.0
TOTAL		**41.9**	**$\bar{x}$ 3.9**	**$\bar{x}$ 0.0**
2	1	10.5	3.3	0.0
2	2	10.5	3.3	0.0
2	3	10.5	3.3	0.0
2	4	10.5	3.3	0.0
TOTAL		**41.9**	**$\bar{x}$ 3.3**	**$\bar{x}$ 0.0**
3	1	10.5	3.5	0.0
3	2	10.5	3.5	0.0
3	3	10.5	3.5	0.0
3	4	10.5	3.5	0.0
TOTAL		**41.9**	**$\bar{x}$ 3.5**	**$\bar{x}$ 0.0**
4	1	10.5	3.5	0.0
4	2	10.5	3.5	0.0
4	3	10.5	3.5	0.0
4	4	10.5	3.5	0.0
TOTAL		**41.9**	**$\bar{x}$ 3.5**	**$\bar{x}$ 0.0**

ANEXO 3. Fotos. Actividades realizadas durante el proceso de investigación.



LIMPIEZA DEL GALPÓN



CONSTRUCCIÓN DE CELDAS



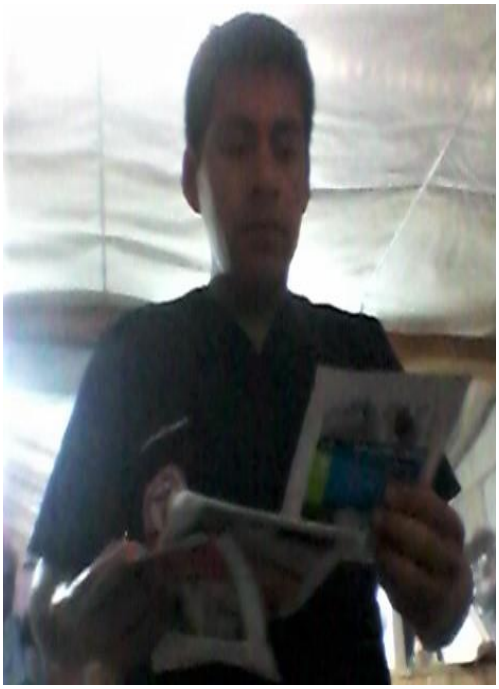
RECEPCIÓN DE LAS CODORNICES



ALOJAMIENTO DE LAS CODORNICES



PROBIÓTICOS, PREBIÓTICO Y SIMBIÓTICO



PREPARACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS



PESAJE DEL CONCENTRADO



PESAJE DE PROBIÓTICOS, PREBIÓTICO Y SIMBIÓTICO



DESINFECCIÓN DE JAULAS



LEVANTE DE LAS CODORNICES



PESAJE DE LAS CODORNICES





CULMINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

ANEXO 4. Glosario de términos.

- **CODORNIZ. -** Las codornices son aves de tamaño pequeño. Su plumaje es de color arenoso, con abundantes listas ocres blancuzcas y negras en la parte superior y más claras por debajo. El macho presenta la garganta de color canela intenso o marcada con algo de negro en la barbilla. El color canela oscuro llega hasta las mejillas y el abdomen; la hembra es de color crema claro durante toda su vida. Los machos jóvenes son muy similares a la hembra. La hembra adulta pesa 100 a 120 g. y el macho 90 a110 g. Consumen 17 a 20 g. de alimento diario, con 22 a 24 % de Proteína.
- **PROBIÓTICO. -** Los probióticos empezaron a utilizarse en alimentación animal en los años setenta la FAO y la OMS 2002, mencionan como "microorganismos vivos. Un probiótico se define como "un suplemento alimenticio microbiano vivo que beneficia al animal huésped mediante el mejoramiento de su equilibrio microbiano intestinal"; los probióticos se pueden usar para modular las bacterias del intestino. Las preparaciones comerciales de probióticos pueden ser de cepa única o múltiple y también como una mezcla de varias especies (multi especies) de bacterias; los productos multi especies pueden tener el beneficio de ser eficaces contra una gama más amplia de condiciones del tubo digestivo.
- **PREBIÓTICO. -** Fue introducido a mediados de 1990 por Gibson y Roberfroid, los prebióticos se definen como "ingredientes alimentarios no digestibles que afectan beneficiosamente al huésped, estimulando de forma selectiva el crecimiento y/o actividad de una o un número limitado de bacterias en el colon. El éxito de los prebióticos dependerá de la concentración inicial de la especie probiótica preexistente en el tracto gastrointestinal y el pH en la luz del intestino.
- **SIMBIÓTICO. –** Es una mezcla de probióticos y prebióticos que tiene un efecto beneficioso sobre el huésped, mejorando la supervivencia y la implantación de los suplementos dietéticos microbianos vivos en el tracto gastrointestinal.
- **ENERGÍA. -** Es la caloría necesaria para que el ave pueda realizar todas sus funciones vitales; el calor de combustión de los alimentos es fundamental para todas las funciones de los órganos, favorece el crecimiento, mantenimiento y producción. En las aves, la energía utilizada está dada en energía metabolizable; las fuentes de este nutriente se hallan en las harinas de trigo, grasas y la soya.

- **NUTRICIÓN. -** Es el proceso mediante el cual el animal ingiere del medio externo la porción química de nutrientes necesaria que requiere el animal para el normal funcionamiento de su metabolismo celular; comprende la ingestión y digestión de los alimentos, la absorción y circulación de todos los componentes químicos por las diferentes células del organismo para cubrir las necesidades de crecimiento, mantenimiento y producción de carne y huevos.
- **TAXONOMÍA. -** Es la disciplina académica que define los grupos de organismos biológicos, con base en características comunes y da nombres a esos grupos.
- **COTURNICULTURA. -** Es una rama de la avicultura cuya finalidad es la de criar, mejorar y fomentar la producción de codornices para aprovechar sus productos: huevos, carne, codornaza, entre otros.
- **VITAMINAS. –** Son sustancias orgánicas que actúan como catalizadores sobre los alimentos; se presentan en cantidades mínimas y son esenciales para la vida; estas sustancias difieren químicamente y tienen funciones fisiológicas distintas.
- **REINO ANIMAL. -** Conjunto de seres vivos que comparten características relevantes que los distingue de otros; poseen una gran diversidad morfológica y conductual, son seres de carácter pluricelular, eucariota, heterótrofo, su reproducción es sexual y locomoción autónoma.
- **GRADO COELOMATA. -** Grupo de animales del subreino Eumetazoa, de la rama Bilateria, que presentan una cavidad visceral, que es un verdadero celoma, desarrollado a partir de una invaginación del mesodermo durante las primeras etapas del desarrollo embrionario.