

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
ESCUELA DE CARRERAS TÉCNICAS, MORAZÁN



INVESTIGACION

EFFECTOS DE LOS MMS COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN FASE DE POSTURA DE CODORNIZ (Coturnix
coturnix)

PRESENTADO POR:

CISNEROS SILVIA MARIZELA

VASQUEZ MARTINEZ WALTER

REQUISITOS PARA OPTAR AL GRADO DE:

TECNICO EN AGRICULTURA SOSTENIBLE

SAN FRANCISCO GOTERA, FEBRERO 2021

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR: Lic. Msc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO.

SECRETARIO GENERAL: ING. FRANCISCO ALARCON.

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

DECANO: LIC. CRISTOBAL HERNAN RIOS BENITEZ.

SECRETARIO: LIC. ISRAEL LOPEZ MIRANDA.

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE CARRERAS TECNICAS, MORAZAN.

LIC. OSCAR ARMANDO CALDERON CASTELLANOS.

DOCENTE DIRECTOR

ING. AGR. MARTA ANGÉLICA GONZÁLEZ DE DUKE.

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION

ING. AGR. MARTA ANGÉLICA GONZÁLEZ DE DUKE

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradecemos a Dios Todopoderoso, por darnos vida , salud y la oportunidad de culminar nuestros estudios.

A los docentes de la Escuela de Carreras Técnicas de Morazan del área de Agricultura Sostenible por su esfuerzo y desempeño en nuestra formación académica como profesionales.

Al Ing. Luis Roberto Carrillo Zelaya y la Arq. Glenda Orbelina Pérez Pérez, por su constante motivación y ayuda desde el inicio de este proceso.

DEDICATORIA

Dedico este triunfo a Dios Todopoderoso, porque Él fue quien me dio la sabiduría y me brindó los medios necesarios a través de todo este proceso.

A mis hijos, que han sido mis cuatro grandes pilares donde muchas veces me he sostenido en tiempos difíciles y han estado pendientes de mí apoyándome, siempre en mis esfuerzos.

Familiares y amigos que me impulsaron a luchar por conseguir este triunfo.

A los Docentes que siempre me apoyaron durante el proceso y que creyeron en mí.

Especialmente, a las Ing. Carmelina Moreira e Ing. Marta Angélica González de Duke.

SILVIA MARIZELA CISNEROS

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico primordialmente a **Dios** por darme fortaleza, sabiduría ,paciencia y guiarme para lograr mi meta propuesta desde que comense este proceso y poder culminar con éxito mi formación académica.

Con mucho cariño y agradecimiento impagable **a mis padres** por ser mis pilares fundamentales y mi mayor motivación que, con mucho esfuerzo, esmero, amor ,cariño y sus consejos me brindaron su ayuda incondicional, confianza y comprensión, por todo el apoyo en mi formación profesional. Demanera en especial **a mi mamá** por ser mi ejemplo a seguir y por todos esos consejos que motivaron a seguir adelante y poner todo de mi parte.

A mi hermana, hermano, mi tío,por estar siempre presentes, acompañándome, por el apoyo moral y motivacional que me brindaron a lo largo de esta etapa muy importante en mi vida y que mas de una ves me ayudaron en lo que podían estoy muy agradecido por su ayuda.

A todos mis amigos. Por su apoyo y motivación que siempre me brindaron, con los que comparti dentro como también afuera de la universidad.

A todos los ingenieros (as), en general que me formaron como profesional en el área de agricultura sostenible.

WALTER VÁSQUEZ MARTÍNEZ

INDICE

INDICE DE TABLAS.....	X
-----------------------	---

INDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN.....	XII
1.INTRODUCCION.....	1
2. MARCO DE REFERENCIA.....	3
2.1 La Codorniz	3
2.2 Origen de la Codorniz.....	3
2.3 Clasificación Taxonómica.....	4
2.4 Características.....	4
2.5 Sistema de Explotación.....	5
2.6 Producción de Huevo.....	5
2.7 Alimentación	6
2.8 MICOORGANISMOS DE MONTAÑA.....	7
2.9 ..Los microorganismos de montaña.....	7
2.10 Efectos de los Probióticos en el Rendimiento Productivo.....	8
2.11 Propiedades de los microorganismos de montaña (MM).....	9
3. MATERIALES Y METODOS.....	10

3.1 Localización	
Geográfica.....	10
3.2 Condiciones	
Climáticas.....	10
3.3 Duración del	
Estudio.....	10
3.4 Unidades	
Experimentales.....	10
3.5 Instalaciones.....	10
3.6 Galera.....	11
3.7 Equipo.....	11
3.8 El Equipo Utilizar Para el Manejo de las Codornices se Detalla a Continuación.....	11
3.9 METODOLOGIA.....	11
3.10 Metodología en	
Campo.....	12
3.11 Limpieza y Desinfección de	
Jaulas.....	12
3.12 Llenado de	
Jaulas.....	12
3.14 Transporte de las	
codornices.....	12
3.15 Horario de	
Alimentación.....	13
3.16 Calculo en la Dieta	
Alimenticia.....	13

3.17. Metodología Para la Investigación Experimental.....	13
3.18 Variables de Estudio.....	14
3.19 DISEÑO ESTADISTICO.....	15
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
4.1 Rendimiento de Huevos.....	17
4.2 Peso de Codorniz..... 8	18
4.3 Alimento Consumido.....	20
4.4 Alimento Rechazado.....	22
4.5 Analisis Economico..... 5	25
5. CONCLUSIONES.....	26
6.RECOMENDACIONES.....	27
7.REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	30
8. ANEXOS.....	33

INDICE DE TABLAS

1. Promedio de Huevos por dia por Codorniz.....	17
2. Peso Promedio por Codorniz.....	18

3. Promedios Consumido de Alimento por Codorniz.....	20
4. Promedios de Alimento Rechazado por Codorniz.....	22
5. Análisis Económico.....	26
6. BENEFICIOS.....	27
A1. Promedios de Huevo por día por Codorniz.....	34
A2. Prueba de “t” para Promedio de Huevos por día por Codorniz.....	34
A3. Peso Promedio por Codorniz.....	35
A4. Prueba de “t” Para Peso Promedio por Codorniz.....	35
A5. Alimento Consumido.....	36
A6. Prueba de “t” Para Alimento Consumido Promedio por Codorniz por día.....	36
A7. Alimento Rechazado.....	37
A8. Alimento Rechazado Promedio por Codorniz por día.....	37
A9. Presupuesto Financiero.....	38
A10. Cronograma de Actividades.....	38

ÍNDICE DE FIGURA

1. Promedios de Huevo por día por Codornices.....	17
--	----

2. Promedio de Peso por Semana en Gramos.....	19
3. Promedios Consumido de Alimento por Codorniz.....	21
4. Promedio de Alimento Rechazado por Codorniz.....	24

RESUMEN

La investigación se realizó en la colonia ciudad jardín # 3 del cantón el amate de la ciudad del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel. Las características climáticas, promedio, mas importantes se describen a continuación: la precipitación (mm) se de 788.4, la temperatura (°C) es de 28.8 y 34.9 y la humedad relativa (%) es de 72.2. (MARN). La investigación se realizó buscando alternativas para la alimentación de codornices implementando técnicas que reduzcan costos de producción debido a que muchos avicultores se les dificulta obtener concentrados comerciales por su alto costo en el mercado. Por lo que en la alimentación normal que se realiza a base de concentrado comercial a las codornices se le agregaba un porcentaje del 20 % de microorganismos de montaña en estado solido (MMS) como suplemento alimenticio. El objetivo de la investigación en la producción de huevos de codorniz (*coturnix coturnix*). El ensayo tuvo una duración de 60 días iniciando el 15 de julio y finalizando el 15 de septiembre del año 2020, donde se utilizaron 64 codornices de cien días de nacidas, empleando la prueba de “t” con dos tratamientos cada uno con ocho observaciones y cada observación con cuatro codornices. Los tratamientos evaluados estuvieron en suplementar concentrado comercial más (MMS, T0 = concentrado comercial, T1= concentrado comercial mas microorganismos de montaña solidos (20%); los MMS fueron proporcionados con el concentrado comercial. Las variables evaluadas fueron rendimiento de huevos, peso de la codorniz, alimento consumido, alimento rechazado y estudio económico.

ABSTRACT

The research was carried out in the Ciudad Jardin # 3 neighborhood of the El Amate canton of the city of the Municipality of San Miguel, Department of San Miguel. The most important average climatic characteristics are described below: precipitation (mm) is 788.4, temperature (° C) is 28.8 and 34.9 and relative humidity (%) is 72.2. (MARN). The research was carried out looking for alternatives for the feeding of quail implementing techniques that reduce production costs because many poultry farmers find it difficult to obtain commercial concentrates due to their high cost in the market. Therefore, in the normal diet that is made from a commercial concentrate base to the quail, a percentage of 20% of mountain microorganisms in solid state (MMS) is added as a nutritional supplement. The objective of the research in the production of quail eggs (*coturnix coturnix*). The test lasted 60 days, starting on July 15 and ending on September 15, 2020, where 64 quail 100 days old were used, using the “t” test with two treatments each with eight observations and each observation with four quails. The treatments evaluated were to supplement commercial concentrate plus (MMS, T0 = commercial concentrate, T1 = commercial concentrate plus solid mountain microorganisms (20%); the MMS were provided with the commercial concentrate. economi

1. INTRODUCCION

En la producción de codorniz (*Coturnix coturnix*). Se busca obtener un buen rendimiento de postura y lograr una óptima alimentación para alcanzar una mejor rentabilidad económica.

Se sabe que hay una relación directa entre el funcionamiento del tracto intestinal y la tasa de crecimiento, índice de conversión y la presentación de diversas enfermedades eliminando no solo a los elementos patógenos sino también a la flora bacteriana necesaria para el buen funcionamiento del organismo.

La codorniz es muy apreciada por sus huevos ya que tienen bajo contenido de colesterol y alto índice proteico, haciéndolos muy recomendables para la alimentación de niños y ancianos; por otra parte, tienen mejor sabor que los de gallina y son muy utilizados en culinaria.

Los agricultores necesitan conocer estrategias para obtener beneficios económicos a corto plazo y al mismo tiempo utilizar recursos que estén disponibles en su entorno es por ello que se evaluara los microorganismos de montaña como suplemento alimenticio en la alimentación añadiéndole el 20 % a la dieta diaria de la codorniz.

Por lo antes mencionados es necesario poner en práctica métodos que contribuyan a mejorar los medios de vida de los productores y contribuir al cuidado de nuestro eco sistema.

Este experimento se realizó en la colonia ciudad jardín de la ciudad de San Miguel. El cual se llevó a cabo durante el período del 15 de julio al 15 de septiembre de 2020.

Por tal motivo se realizó esta investigación de los efectos de microorganismos de montaña en estado sólido en la producción de huevos en codornices como suplemento alimenticio, este estudio se realizó

por un periodo de 60 días y realizaron dos tratamientos T1 alimentado 100% con concentrado comercial el T2 con concentrado comercial más 20% de microorganismos de montaña en estado sólido como suplemento alimenticio en la dieta de las codornices.

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1. La Codorniz

El huevo de codorniz como alimento es rico en proteína y de baja digestión, contiene sorprendentes cantidades de vitaminas B1, B2, E, H, A, D, C y un alto contenido de hierro. Es bajo en colesterol y últimamente se han descubierto propiedades anti alérgicas. La cotornicultura 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 y alta postura.

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.

2.2 Origen de las Codornices

Las codornices son originarias de Europa, Norte de África y Asia. La codorniz europea (*Coturnix* japónica) se introdujo en Japón en el siglo XIX; donde se cruzó con especies salvajes, dando lugar a la codorniz doméstica. Esta codorniz, se caracteriza por su gran precocidad y elevada productividad y se

explota, tanto para la producción de carne como de huevos. La producción intensiva de la codorniz japónica empezó en los años 1920s en Japón, obteniéndose por selección las primeras líneas de huevo. Entre los años 1930s y 1950s esta codorniz se introdujo con éxito en América y Europa, Padilla, (2007).

2.3 Clasificación Taxonómica

Reino Animal

Tipo Vertebrado

Clase Ave

Subclase Carenadas

Orden Gallináceas

Familia Phasianidae

Genero Coturnix

Especie Coturnix japónica

Nombre Común Codorniz

2.4 Características.

Es un ave más bien pequeña, llega a medir unos 16 a 20 centímetros, de los cuales 5-7 cm corresponden a la cola; de cuerpo macizo, con plumaje de color pardo leonado, más oscuro en el dorso y casi blanco en el vientre. Su pico es de color marrón en la parte superior y bastante más claro en la inferior. No presenta un dimorfismo sexual excesivamente marcado.

Los animales jóvenes se parecen a las hembras, pero su plumaje se encuentra intensamente manchado y tiende al grisáceo. Otro elemento de diferenciación entre los sexos es la talla, que resulta notablemente superior en los machos. El peso de un macho adulto oscila entre los 200 y 250 gramos, valor que es alcanzado solamente por pocos ejemplares.

La codorniz presenta particularidades que la distinguen de cualquier otra gallinácea conocida. En esta especie el desarrollo embrionario es rápido, diecisiete días aproximadamente, la puesta es precoz y los individuos son adultos a la sexta semana de edad, en promedio, Lucotte, (1990). Tomando en cuenta los efectos de los microorganismos de montaña producidos en el sistema digestivo de las aves se tomó la decisión de analizar el efecto en la postura de codornices utilizándolos como suplemento alimenticio y compararlo con una alimentación comercial, en esta prueba se analizó: el peso vivo, consumo de alimento, cantidad de huevos y alimento rechazado. Con estos datos se comprobo, los efectos que producen o la reincidencia en la postura de las codornices con los microorganismos de montaña.

2.5 Sistemas de Explotación.

La industria avícola se ha venido incrementando considerablemente en los últimos años gracias a las mejoras tecnológicas que se han venido introduciendo y el entusiasmo de los productores, por mejorar la calidad de sus productos para así obtener mayores ingresos.

Cuando hablamos del sector avícola nos viene a la mente pollos de engorde, gallinas ponedoras, sin contar que hay otros rubros de menor escala, pero bastante productivos como lo es la cría de la codorniz, bien sea para la producción de carne o huevos de consumo.

2.6 Producción de Huevos

La codorniz japónica una vez que ha completado su desarrollo, que es entre los 40 y 45 días, se realiza la selección de los animales según su destino final. Los machos van a beneficio y se consumen como carne y las hembras van para jaulas ponedoras, donde permanecen aproximadamente un año, hasta culminar su ciclo de producción.

La codorniz incrementa su producción conforme crece, a los 2 meses y medio, la codorniz llega a su pico de postura, obteniendo una producción anual de 300 huevos.

Los huevos de codorniz son caracterizados por su tamaño y el patrón de colores; de color de marrón o azul oscuro a blanco o crema, un huevo de codorniz pesa entre 6 a 16grs. con peso promedio de 10gr., lo cual representa el 8% del cuerpo de la codorniz .

2.7 Alimentación

La producción de huevos genera en las aves un desgaste orgánico que debe ser atendido, por ello requieren una dieta con valor proteico digerible de 22 a 24 %, grasas entre 3 a 5% y extractos libres de nitrógeno entre 48 y 52%.

La falta de agua u ofrecer agua tibia es catastrófico para las aves, después de suceder esto, nunca recuperarán la postura. En caso de faltar el alimento por unas horas, la postura se reducirá notoriamente, aunque se recuperará, no volverá a llegar al pico más alto .

La diferencia está en el nivel de proteína que tiene cada concentrado; este nivel se encuentra en los componentes descritos en las etiquetas de cada marca. Normalmente el porcentaje descrito en la información no corresponde a la realidad del mismo. Siendo la codorniz un ave extraordinariamente sensible a la proteína, la disminución de 1 o 2 puntos en la mezcla afecta notablemente la postura (Proteína = Postura). Como la proteína es costosa, los alimentos balanceados con el más alto número de

proteínas necesariamente son los más costosos. Un mejor concentrado, así sea más costoso, conlleva a mejor postura y mayor longevidad, lo que significa más productividad.

La codorniz no necesita vitaminas ni suplementos, por ser un ave de un costo relativamente bajo, no se justifica invertir dinero en estos, pues la mejoría es tan baja que es muy difícil encontrar el retorno ICA, (2006).

Mientras las aves mantengan un régimen alimenticio constante, sin faltarles agua ni comida, y siendo aves de buena genética, seguramente el rendimiento económico será importante. similar caso ocurre con cualquier exceso de proteína en la ración, ya que esta se metaboliza en el organismo para desprender energía .

2.8 MICROORGANISMOS

2.9. Los microorganismos de montaña

Son: hongos, bacterias, micorrizas, levaduras y otros organismos benéficos los cuales viven y se encuentran en el suelo de montañas, bosques, parras de bambú, lugares sombreados y sitios donde en los últimos 5 años no se han utilizado agroquímicos.

Los probióticos han sido definidos como microorganismos vivos que ejercen un efecto benéfico para el tracto intestinal del hospedero, manteniendo y reforzando los mecanismos de defensa ante patógenos sin perturbar las funciones fisiológicas y bioquímicas normales.

El interés en las terapias preventivas y suplementos nutricionales ha aumentado en los últimos años. Los probióticos que son organismos vivos, al ser ingeridos afectan benéficamente al huésped mejorando su balance intestinal. Los organismos más estudiados son las bacterias ácido-lácticas, sobre todo *Lactobacillus spp* y *Bifidobacterium spp.*, consideradas seguras para uso. Los efectos benéficos en la

salud incluyen tratamiento y prevención de la diarrea por rotavirus y reducción de la diarrea asociada con el uso de antibióticos.

Con base a lo anterior se planteó la necesidad de desarrollar un trabajo de investigación acerca del uso de microorganismos benéficos de montaña (MBM) como probióticos naturales en forma sólida sobre el comportamiento productivo en codorniz, apuntando además al uso de recursos locales que permita que pequeños y medianos productores avícolas puedan implementar con sus animales.

2.10 Efectos de los Probióticos en el Rendimiento Productivo

Estudios realizados para determinar el efecto de los probióticos en la mucosa intestinal han evidenciado un incremento en el tamaño de las vellosidades del intestino. Pelicano y colaboradores, hallaron que las microvellosidades del yeyuno de aves suplementadas con probióticos hasta el día 21 de edad fueron significativamente ($p < 0,01$) más largas ($230 \mu\text{m}$) comparadas con las que no recibieron suplementación ($200 \mu\text{m}$). Así mismo, en otro experimento en el que se suplementaron aves hasta los 42 días de edad, con una mezcla de siete tipos de microorganismos probióticos, se observó efecto significativo ($p < 0,05$) en el aumento del tamaño de las vellosidades del íleon, y pasaron de medir $458,3 \pm 37,45 \mu\text{m}$ a $675,0 \pm 25,0 \mu\text{m}$.

Otro factor con el cual se ha medido la contribución de los microorganismos sobre la integridad de la barrera intestinal es por medio de las uniones celulares estrechas, que consisten en complejos de proteínas compuestas principalmente por claudinas y ocludinas, y cumplen la función de regular el transporte entre células vecinas. Este proceso desempeña un papel importante en la permeabilidad para celular de la mucosa. El efecto de los probióticos sobre estas uniones celulares fue investigado por Song y colaboradores, quienes demostraron que la administración oral de una mezcla probiótica incrementa la concentración de ocludina, lo que conduce a mejorar la integridad de la barrera intestinal.

2.11 Propiedades de los microorganismos de montaña (MM)

Citando la investigación de FUNDESYRAM (2016), Entre las propiedades de los microorganismos de montaña, se pueden mencionar:

- a) Descomponen la materia orgánica
- b) compiten con los microorganismos dañinos
- c) reciclan los nutrientes para las plantas,
- d) fijan el nitrógeno en el suelo,
- e) producen sustancias y componentes naturales que mejoran la textura del suelo.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Materiales

3.2 Localización Geográfica

El ensayo se realizó en la colonia ciudad jardín # 3 del cantón el amate de la ciudad del Municipio de San Miguel a una elevación de 117 m.s.n.m en el Departamento de San Miguel.

3.3 Condiciones Climáticas

La zona de la investigación presenta dos estaciones bien marcadas, una seca (noviembre - abril) y una lluviosa (mayo- octubre).

Las características climáticas, promedio, mas importantes se describen a continuación: la precipitación (mm) se de 788.4, la temperatura (°C) es de 28.8 y 34.9 y la humedad relativa (%) es de 72.2. (MARN).

3.4. Duración del Estudio .

La investigación se realizó en un periodo de 60 días, comprendidos desde el 15 de julio al 15 de septiembre de 2020.

3.5 Unidades Experimentales.

Para la realización del estudio se utilizaron 64 codornices de la raza *Coturnix coturnix*, con una edad de 100 días para el inicio del ensayo. Teniendo 2 tratamientos cada uno con ocho observaciones en donde se tenían cuatro codornices por observación.

3.6 Instalaciones

3.7 Galera.

La galera donde se instalaron las jaulas tenía medidas de 2.40mt. De largo x 1.44 de ancho y 3 metros de altura con un desnivel de 2.80mt. se utilizaron dos jaulas cada una de 2.40mt. De largo x 30 cm de ancho cada una con 8 separaciones de 30 cm de ancho x 30 cm de largo x 25 de alto donde se colocaron cuatro codornices por cada una. Las jaulas cada una con su respectiva puerta y se instalaron comederos y bebederos, las jaulas se elaboraron; con tela de gallinero N° 10 y reglas de madera, las cuales se ubicaron en un espacio de 2.40mt. bajo techo.

3.8 Equipo.

Para el ensayo se utilizó equipo como: balanza digital y manual, para el pesado de las codornices y del alimento que se les suministro a diario, de igual forma el residual al final del día, una cubeta para almacenar el agua y una tarima para resguardar los alimentos.

3.9 Equipo utilizado para el manejo de las Codornices se detalla a continuación

Comederos. Se utilizaron botellas recicladas de bebidas carbonatadas buscando reducir la contaminación ambiental estas tenían la capacidad de 1 litro y se utilizaron como comedero uno por jaula en total se utilizaron 16 comederos por todos los tratamientos.

Bebederos. se elaboraron 4 bebederos de PVC, los cuales median de largo 1.25mt. y 3pg. de ancho, con una altura de 0.06 cm., los cuales estaban divididos a lo largo de las jaulas.

Báscula tipo reloj. Con precisión en gramos y con una capacidad máxima para pesar 5,000 gr.

Cubetas. se utilizaron para la recolección de codornaza y desperdicios de alimento.

Bolsas plásticas. Se utilizaron para pesar el alimento ofrecido y rechazado por cada repetición con capacidad de 2 libras.

3.10 Método

3.11 Metodología en Campo

3.12 Limpieza y Desinfección de Jaulas.

Se desinfectaban a diario los comederos y bebederos con 10 ml de cloro (hipoclorito de sodio) disuelto en un litro de agua.

El cambio de camas se realizaba cada ocho días, el cambio de la granza de arroz sucia por una limpia, evitando un exceso de humedad en la cama.

3.13 Llenado de Jaulas.

Las jaulas se prepararon cinco días antes de la traída de las codornices garantizando que las jaulas estuvieran completamente desinfectadas.

3.14 Transporte de las Codornices.

El traslado de las 64 codornices de 100 días de nacidas se realizó en horas de la mañana, al llegar al lugar donde se realizó el experimento se pesaron y colocaron cada grupo en sus respectivas jaulas.

El primer día se les dio agua azucarada una cucharadita por galon de agua para desestresarlos e iniciar con el proceso de adaptabilidad, se inició la primera semana de experimentación alimentándolas normalmente con concentrado comercial, la segunda semana se dio inicio con los respectivos tratamientos a cada uno.

No se suministro concentrado durante las dos primeras horas ya que las codornices por el estado de estrés causado por el viaje podían ahogarse con el alimento. Se cuidó la ventilación en el alojamiento, no dejando puertas o ventanas abiertas que podrían dar paso a corrientes de aire o servir de entrada a insectos.

3.15 Horario de Alimentación.

El horario que se utilizó para la alimentación de las codornices fue de 7:30 am y 3:30 pm. En donde se realizaba el pesado del alimento.

3.16 Calculo en la Dieta Alimenticia.

Para la alimentación de las codornices en la etapa de postura se tomó como referencia la tabla nutrición que es de 22 y 25gr. Como ración diaria para codorniz, con el porcentaje de microorganismos de montaña en estado solidos estos se basaron en otros estudios realizados. La alimentación se dio dividido en dos raciones de 50 gr/día /ave haciendo un total de 100 gr por jaula.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LA CODORNIZ EN SUS FASES				
TIPO	CRÍA	LEVANTE	ENGORDE	PRODUCCION DE HUEVO.
Proteína	28%	25%	21% - 28%	24%
Energía metabolizable	3.050 Kcal/kg	2.850 Kcal/kg	3.100 kcal/kg	2.800 kcal/kg
Grasa	3.3%	3.5%	4.8%	4.3%
Fibra	6%	6.5%	6.5%	6.2%
Calcio	0.5%	1.6%	1.1%	3.2%
Fósforo	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
Cantidad consumida.	Acumulado de 230 g	Acumulado de 260 g	A voluntad hasta el sacrificio.	22 - 25 g/día

FUENTE: Vásquez, R. 2007

3.17 Metodología para la investigación experimental.

Tratamientos: Se utilizaron dos tratamientos y ocho repeticiones para cada tratamiento. El T1 consistía en 100% concentrado comercial de la marca alianza impulsor, el T2 consistía en 80% concentrado comercial de la marca alianza impulsor, más 20% de microorganismos de montaña sólidos (MM).

Cada repetición estaba compuesta por 4 individuos haciendo un total de 64 codornices. La investigación inició cuando las aves tenían 100 días de edad con 5% de producción.

La recolección de huevos era realizada dos veces por día a las 7:30 am y a las 3:30 pm debido a que no todas las codornices ponen en un mismo horario, registrándose diariamente su producción en hojas de campo.

3.18 Variables de estudio.

Se evaluaron variables cuantitativas; esta información fue obtenida tras el análisis de registros diarios y semanales.

Variables dependientes:

1- Comparar el rendimiento de huevo promedio por día en ambos tratamientos. Se recolectaron los huevos diariamente cada sábado se contaba el total de huevos por cada tratamiento y observación.

2- Comparar la ganancia de peso vivo en ambos tratamientos. Estos datos se calcularon comparando la alimentación del T1 y T2 desde el inicio de la investigación hasta su terminación y el peso que se realizó a las aves cada semana.

3- Evaluar las diferencias en el consumo de alimento con suplemento de microorganismos de montaña y sin suplemento. El alimento del T1 se pesaron en unidades de 50 gr por tiempo de comida por jaula haciendo un total de 100gr. y el sobrante se pesó cada día. En el T2 se pesaron unidades de

40gr. de concentrado comercial más 10gr. de microorganismos de montaña por tiempo de comida por jaula haciendo un total por día de 80gr. de concentrado y un total de 20gr. de microorganismos de montañas solido como suplemento alimenticio por cada unidad del tratamiento y pesando el sobrante siempre al

final del día.

3.19 Diseño estadístico

		Número de observaciones			
Tratamientos	Detalle de tratamiento			Número de codornices	
T1	Concentrado	comercial marca alianza impulsor	8		32
T2	Concentrado	comercial + microorganismos en estado solido	8		32

Con la expresión estadística siguiente: Prueba de "t":

$$t = \frac{x_i - x}{s_{x_i - x_j}}$$

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Rendimiento de huevos

Los resultados de la variable rendimiento de huevo por codorniz por día, se obtuvieron en un periodo de 8 semanas a partir del 15 de julio hasta el 15 de septiembre, periodo durante el cual se recogían los huevos dos veces al día por tratamiento, de esta manera se registró la postura de cada observación, la cual estaba constituida por pequeñas jaulas con cuatro codornices cada una. Al final de la semana se obtenía el promedio de huevos por observación y por codorniz de forma individual. Los resultados del promedio de huevos por codorniz por día se muestran en la Tabla (1)

De acuerdo con los resultados de la prueba de “t” con un valor de 1.85 y una probabilidad de 97.3% el tratamiento uno con base a una alimentación con 100% de concentrado comercial y con un promedio de 0.81 huevos por día por codorniz, fue estadísticamente superior al tratamiento dos, con un promedio de 0.69 huevos por día por codorniz y cuya alimentación estaba constituida con concentrado comercial más un 20% de microorganismos de montaña en estado sólido. (figura 1)

las codornices poseen un índice de postura de 1 a 2 huevos por día por ave, por lo que cuatro codornices deberían haber puesto 4 a 5 huevos por día. Al comparar los resultados obtenidos en nuestro ensayo podemos mencionar que el tratamiento que más se acercó a estos resultados fue el tratamiento uno con un 100% de concentrado comercial de alimentación con un promedio de 0.81 huevos por día y en cambio el Tratamiento dos presento resultados por debajo del tratamiento uno y mucho menor que el índice de postura mencionado.

Como equipo asumimos que esta diferencia entre tratamientos se debió principalmente a la disminución neta del contenido de proteína por alimento total consumido, y este desbalance resulto en una menor postura para el tratamiento dos.

Estos argumentos son respaldados por SILVA, (2015), Quien menciona que las proteínas son el principal componente para mejorar y sostener la producción de huevos en aves de postura.

Tabla 1

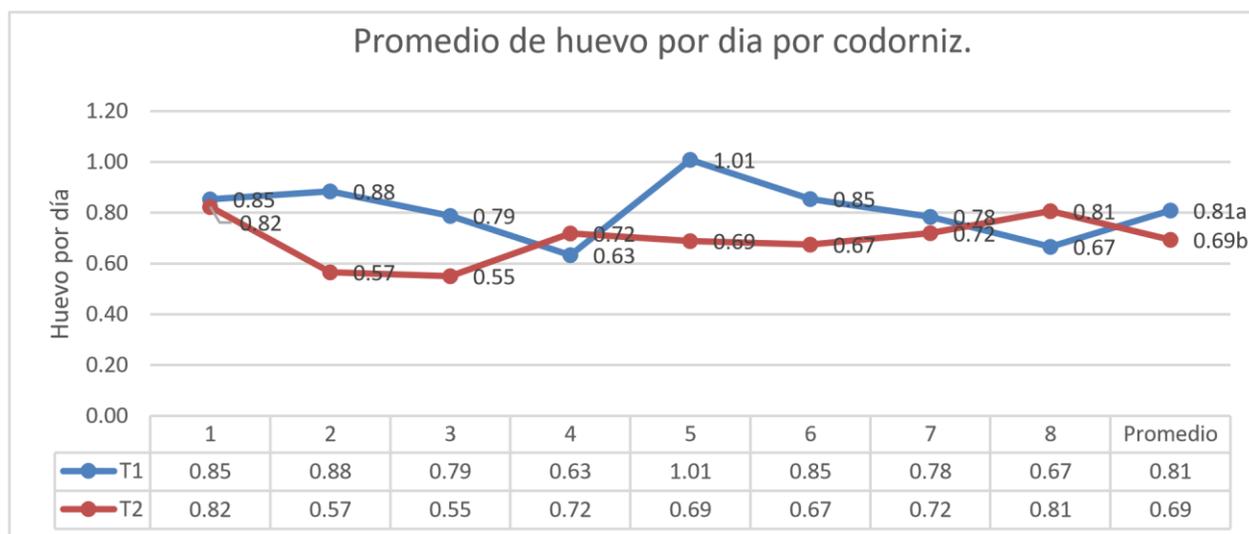
Promedio de huevos por día por codorniz.

TRATAMIENTO 1								
OBSERVACIONES	O 1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8
PROMEDIOS	0.85	0.88	0.79	0.63	1.01	0.85	0.78	0.67
TRATAMIENTO 2								
OBSERVACIONES	O 1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8
PROMEDIOS	0.82	0.57	0.55	0.72	0.69	0.67	0.72	0.81

Nota: Esta tabla muestra como cambian la cantidad de producción de huevos por codorniz de acuerdo a los resultados obtenidos durante el día en ambos tratamientos .

Figura 1.

Promedios de huevo por día por codornices



4.2. Peso de codornices

Los resultados obtenidos en la variable de ganancia de peso de codorniz tomados una vez cada 7 días en un periodo de 8 semanas a partir del 15 de julio hasta el 15 de septiembre, durante ese tiempo se obtuvieron datos de ambos tratamientos, que permitieron conocer la ganancia de peso de las codornices por semana, estos resultados se obtuvieron pesando las 4 codornices por observación, tanto el tratamiento T1 que fue el testigo y el T2 el tratamiento que se tenía a investigar.

Tabla 2.

Peso promedio por codorniz.

TRATAMIENTO 1								
OBSERVACIONES	O 1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8
PROMEDIOS	161.78	160.66	170.56	165.63	165.81	173.97	163.52	163.03

TRATAMIENTO 2								
OBSERVACIONES	O 1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8
PROMEDIOS	152.72	165.75	166.09	160.31	166.16	159.81	163.53	165.5

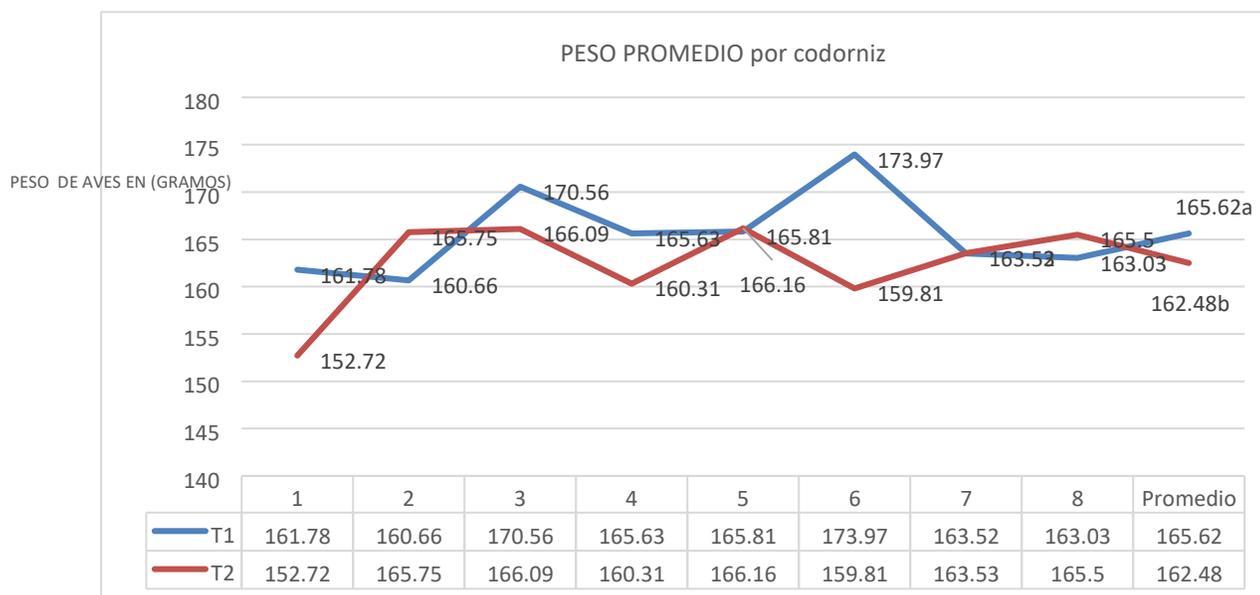
Nota: Esta tabla muestra los resultados obtenidos en ganancia de peso este indicativo se realizaba una vez por semana en ambos tratamientos.

En la tabla 2 se puede apreciar las diferencias en ganancia de peso en gramos tanto del Tratamiento 1 alimentado solo con concentrado comercial como el Tratamiento T2 alimentado con concentrado comercial más un 20 % de microorganismos de montaña en estado sólido. En el cual el peso de las codornices del T1 fue muy superior al de T2.

Según la figura 2, los resultados obtenidos con la prueba de "t" con un valor de 0.20. El tratamiento T1 utilizado como testigo fue estadísticamente no significativo al tratamiento T2 con unos promedios en ganancia de peso con una variación entre 165.61 gr contra un 162.48 gr respectivamente.

Figura 2.

Promedio de peso por semana en gramos



4.3. Alimento consumido

Los resultados de esta variable se obtuvieron a través de la toma de datos en los horarios de alimentación que eran dos veces por día a cada tratamiento de 7:30am y 3:30pm en estos horarios se pesaba la cantidad de alimento consumido de la ración anterior antes de suministrarles la ración respectiva, de esta forma se registraron los datos que al final de semana se obtenía los promedios que se ven reflejados en el tabla 3.

Tabla 3.

Promedios consumidos de alimento por codorniz.

TRATAMIENTO 1								
OBSERVACIONES	O 1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8
PROMEDIOS	22.65	22.33	23.19	21.25	22.34	23.14	22.17	21.86
TRATAMIENTO 2								
OBSERVACIONES	O 1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8
PROMEDIOS	23.37	22.4	23.76	23.14	23.74	23.48	22.02	22.89

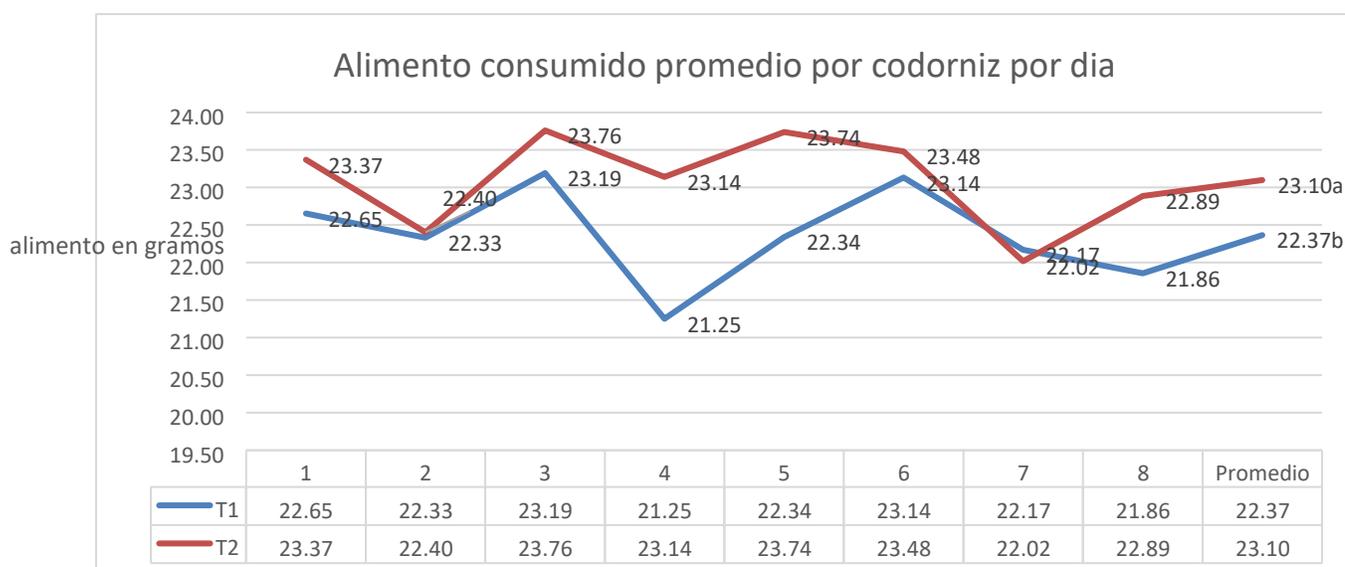
Nota:Esta tabla muestra las cantidades de alimento en gr consumidos por ave estos datos se obtenían a diario en ambos tratamientos.

Según la figura 3, los resultados obtenidos con la prueba de “t” Como se puede observar el tratamiento 2 resulto ser superior estadísticamente en consumo de alimento que el tratamiento 1 con medidas de 22.37 gr. y 23.10gr. para el T2 respectivamente.

Las posibilidades del por qué el tratamiento 2 consumió más alimento que el tratamiento 1 podría ser que el tratamiento dos fue alimentado con 40gr. de concentrado comercial más 20% de microorganismos de montañas en estado sólido lo que pudo haber sido más palatable que el tratamiento 1 que fue alimentado %100 con concentrado comercial consumiendo más que las codornices del tratamiento 1.

Figura 3.

Promedios consumido de alimento por codorniz.



4.4. Alimento rechazado

Los resultados de esta variable se realizaron a través de la toma de datos en cada horario de alimentación que eran dos veces por día a cada tratamiento, tanto el T1 como al T2 el primero 7:30am y el segundo 3:30pm. En estos horarios se pesaba la cantidad del alimento rechazado de la ración anterior antes de suministrarles la ración respectiva, de esta manera se registraron y anotaron los datos que al final de la semana se obtenía los promedios que se ven reflejados en la tabla siguiente de ambos tratamientos.

Tabla 4.

Promedios de alimento rechazado por codorniz.

TRATAMIENTO 1								
OBSERVACIONES	O 1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8
PROMEDIOS	2.35	2.67	1.81	3.75	2.66	1.86	2.83	3.14
TRATAMIENTO 2								
OBSERVACIONES	O 1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8
PROMEDIOS	1.63	2.6	1.24	1.86	1.26	1.52	2.98	2.11

Nota: Esta tabla se refleja las cantidades de alimento rechazado de acuerdo a la recolección de datos antes de suministrar la ración correspondiente del día en ambos tratamientos.

Según la figura 4, los resultados obtenidos con la prueba de "t" El tratamiento T1 resulto superior estadísticamente en alimento despreciado que el tratamiento T2 con medias de 2.63 gr y 1.90 gr. Respectivamente.

Los resultados obtenidos nos plantea las posibilidades del por qué el tratamiento T1 desperdició más alimento que el tratamiento T2; podría, ser que el tratamiento 1 desperdicio más alimento porque con el que se estaba alimentando tiene todas las propiedades necesarias y lo consumido era suficiente para mantener el balance de peso y mantener su rendimiento en producción de huevo por lo cual en este tratamiento se pudo constatar que se puede reducir la cantidad alimento para 4 codornices alimentadas con concentrado comercial y el T2 desperdicio menos alimento posiblemente porque al alimentarlas con concentrado comercial más microorganismos sólidos.

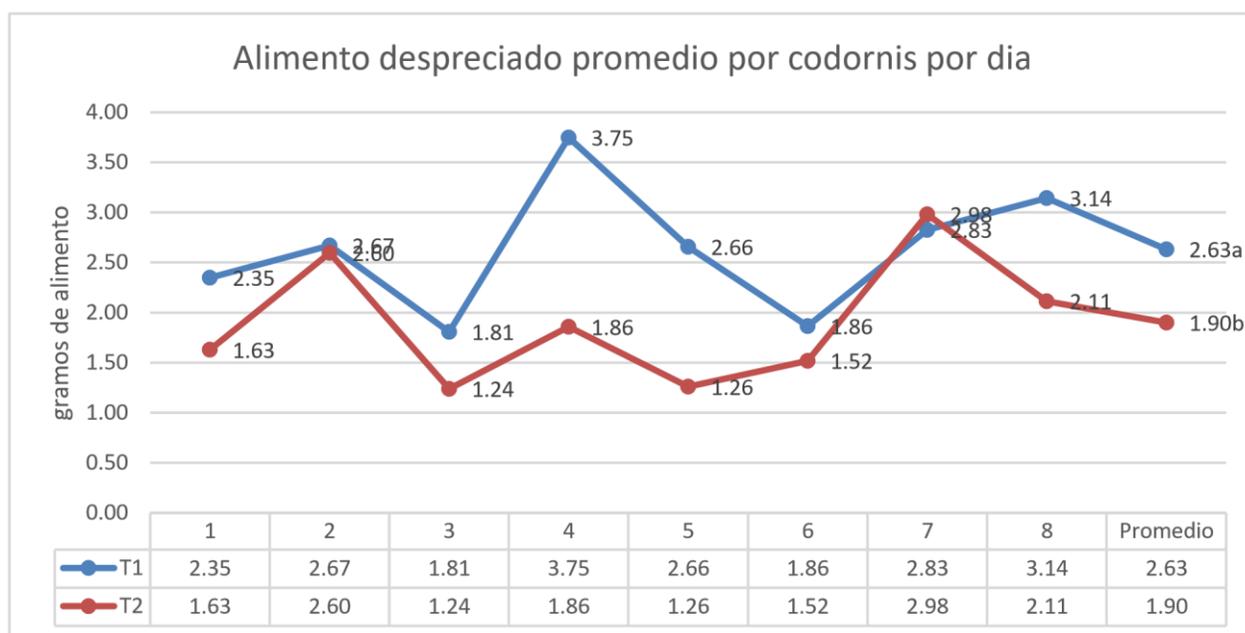
Se pudo mejorar la palatabilidad del alimento y fue mejor digerido por lo cual hubo, un consumo muy alto de alimento y esto significo que pudiera haber muy poco alimento despreciado en el T2, si específicamente cada tratamiento tenía la misma cantidad de observaciones y de codornices por jaula lo que nos da como resultado que será mejor alimentar las codornices solo con concentrado comercial sin el agregado de microorganismos de montaña en estado sólido que no represento resultados significativos.

Los resultados nos dan muchos indicios del por qué el T1 desperdicio más alimento, pero lo poco que consumía de los 50 gr de concentrado comercial suministrado por tiempo de alimentación lo supo reflejar en ganancia de peso y postura. y T2 desperdicio menos alimento, la diferencia de su

alimentación era que se les daba una ración de concentrado comercial de un 40% más 10 gr de microorganismos en estado sólido sumando 50 gr de alimento por tiempo de alimentación en total sumaba 100 gr de alimento en ambos tratamientos por día.

Figura 4.

Promedio de alimento rechazado por codorniz.



4.5. Análisis económico

El análisis económico del presente experimento con una duración de dos meses, en el cual se reflejan los diferentes costos realizados en el proceso. Como lo hemos mencionado anteriormente la codorniz es un ave de doble propósito tanto para carne como para huevo, pero en esta investigación realizada fue sobre la producción de huevos. En virtud de estas características se determinó la relación de costo beneficio el cual es importante para la explotación de este rubro.

En el tabla 5 se presentan los costos totales y la relación beneficio costo de cada uno de los tratamientos, en la fase final del estudio las codornices se comercializaron por falta de espacio más sin embargo para definir el precio de las aves se utilizó el criterio de mercado dándole precio de acuerdo a la condición física de cada una de las codornices.

En relación a los costos de producción para cada una de las codornices y por tratamiento durante la fase en el análisis encontramos que: El T1 = \$ 4.45 por ave y el T2 = \$ 4.56 se puede observar que las diferencias económicas de los costos de producción son similares; siendo las diferencias entre el tratamiento 2 en comparación al tratamiento 1 que es de \$ 0.11 ctvs, considerando que los costos son por dos meses y que la diferencia del tratamiento 2 es un poco más costoso es el T1, debido a que el T2

se le suministro Microorganismos de Montaña en estado sólido y el T1 se le suministro solo concentrado comercial con un margen de menor costo.

Tabla 5.

Análisis económico.

CONCEPTO POR CODORNIZ	T1	T2
CONCENTRADO IMPULSOR	\$ 0.76	\$ 0.62
MICROORGANISMOS DE MONTAÑA	\$ 0.00	\$ 0.25
COSTO TOTAL DE ALIMENTACION	\$ 0.76	\$ 0.87
GRANZA DE ARROZ	\$ 0.09	\$ 0.09
COSTO POR CODORNIS DE (100 DIAS DE EDAD)	\$ 2.50	\$ 2.50
BOLSAS TÉRMICAS	\$ 0.17	\$ 0.17
MANO DE OBRA	\$ 0.14	\$ 0.14
TRASLADO DE CODORNICES	\$ 0.62	\$ 0.62
TOTAL, DE ACTIVO CIRCULANTE	\$ 3.52	\$ 3.52
DEPRECIACIÓN DE COMEDEROS	\$ 0.01	\$ 0.01
DEPRECIACIÓN DE BEBEDEROS	\$ 0.01	\$ 0.01
DEPRECIACIÓN DE JAULAS	\$ 0.09	\$ 0.09
DEPRECIACIÓN DE GALERA	\$ 0.06	\$ 0.06

COSTO TOTAL ACTIVOS FIJOS (depreciación)	\$ 0.17	\$ 0.17
COSTO TOTAL DE ALIMENTACION	\$ 0.76	\$ 0.87
TOTAL, DE ACTIVO CIRCULANTE	\$ 3.52	\$ 3.52
COSTO TOTAL POR CODORNIS	\$ 4.45	\$ 4.56

Tabla 6.

BENEFICIOS.

	T1	T2
COSTO TOTAL POR LAS 64 CODORNIZ	\$ 142.40	\$ 145.92
	1,571	1,373
PRODUCCION PRECIO ESTIMADO DE HUEVOS EN (62 DIAS)		
PRECIO DE HUEVOS \$0.10 CV.	\$ 157.10	\$ 137.30
PRECIO ESTIMADO DE VENTA DE CODORNIS	\$ 3.00	\$ 3.00
TOTAL DE BENEFICIOS	\$ 160.10	\$ 140.30
UTILIDAD	\$ 17.70	- \$ 5.62
B/C	\$ 1.12	\$ 0.96

5. CONCLUSIONES

- 1- En la **variable de rendimiento en la producción de huevo por día** el tratamiento T1 con base a una alimentación con el 100% de concentrado comercial y con un promedio de 3.23 huevos por día por codorniz, fue estadísticamente superior al tratamiento T2, con un promedio de 2.77 alimentado concentrado comercial de un 80% más un 20% MMS.

- 2- En la **variable de peso** el tratamiento T1 utilizado como testigo fue estadísticamente no significativo promedio de 165.61 gr en ganancia de peso a comparación del tratamiento T2 con un promedio de 162.48 gr.

- 3- En la **variable consumo de alimento** podemos concluir que el tratamiento T2, a base de concentrado comercial consumió más (MMS) con promedio de 92.40 gr. fue estadísticamente superior al tratamiento T1 el cual contenía un 100% concentrado comercial con un promedio de 89.46 gr.

- 4- En esta **variable de alimento despreciado** en el cual se puede concluir que El tratamiento T1 alimentado solo concentrado comercial resulto superior con un promedio de 10.53 gr estadísticamente en alimento despreciado, que en comparación con el tratamiento T2 concentrado comercial más microorganismos de montaña en estado sólido 7.59 gr.

6. Recomendaciones

De acuerdo a los resultados y bajo las condiciones en que se realizó el ensayo se presentan las siguientes recomendaciones:

- No utilizar microorganismos de montaña en estado sólido en mezcla con el concentrado a suministrar en la dieta de codornices en fase de postura, ya que los rendimientos en huevo se ven disminuidos.
- Realizar otros estudios que permitan corroborar los resultados de esta investigación, utilizando microorganismos de montaña en estado sólido en períodos mayores a 2 meses.
- Investigar si porcentajes menores de microorganismos de montaña pudieran reportar beneficios en el porcentaje de postura de codornices.

- Realizar investigaciones que permitan conocer los efectos de los microorganismos en estado líquido y suministrados en el agua de bebida.
- Realizar estudios adicionando un cien por ciento de concentrado comercial mas el 20 por ciento de microorganismos de montaña solidos.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Amaya, J.A, Cheves, P.M, Soto, A.Y (Amaya G, 2008) Evaluación de diferentes niveles de harina de maíz amarillo mesclado con concentrado comercial en la nutrición de codorniz en la etapa de desarrollo e inicio de postura. <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7183/1/50106854.pdf>

Angelfire 2001 Cría de codornices (en línea). Disponible en:

http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura_codornices.htm#características.

Arieta, 2005. Comunidad de criadores de codornices, <http://codornices.blogspot.com/>

Castillo,2014, Evaluación del uso de microorganismos de montaña como probióticos naturales líquidos y sólidos en pollos de engorde, finca Santa Rosa, Managua.

Dias, 2017 <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n35/0122-9354-rmv-35-00175.pdf> CONAVE:

Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador.

<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1111/1/T-ESPE-022108.pdf>

FUNDESYRAM (Fundación para el Desarrollo Económico y Restauración Ambiental, El Salvador). 2016.

Preparación y uso de microorganismos de montaña líquidos y Sólidos.

<http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=1778>

G. Lucotte, (1990). zoología aplicada de la codorniz (en línea) disponible en:

http://books.google.es/books?id=isqKkb_ujccC&pg=PA403&lpg=PA403&dq=Calor%C3%ADas/Kg.+2820+2820+2800&source=bl&ots=hkum5o6Zdn&sig=2LyDXoWLia

ICA, 2006. Alimentación de la codorniz : <http://www.codornizf1.com/#top>

Lucotte, 1990. <https://core.ac.uk/download/pdf/304892993.pdf>

Marín, (2009). La codorniz monografía (en línea) Disponible en:

<http://www.slideshare.net/CSSMAV/lacodorniz-monografia-aybar-valencia>

SILVA,2015, Alimentación de la Reproductora de Engorde Moderna

http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross_TechNoteFeedingtheModernBreeder2014-ES.pdf

Song y colaboradores 2014

[https://www.google.com/search?q=Song+J%2C+Xiao+K%2C+Ke+LY%2C+Jiao+LF%2C+Hu+CH%2C+Diao+QY%2C+Shi+B%2C+Zou+XT.&oq=Song+J%2C+Xiao+K%2C+Ke+LY%2C+Jiao+LF%2C+Hu+CH%2C+Diao+QY%2C+Shi+B%2C+Zou+XT.&aqs=chrome..69i57.5180j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-](https://www.google.com/search?q=Song+J%2C+Xiao+K%2C+Ke+LY%2C+Jiao+LF%2C+Hu+CH%2C+Diao+QY%2C+Shi+B%2C+Zou+XT.&oq=Song+J%2C+Xiao+K%2C+Ke+LY%2C+Jiao+LF%2C+Hu+CH%2C+Diao+QY%2C+Shi+B%2C+Zou+XT.&aqs=chrome..69i57.5180j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

[8](#)

Padilla, J. F. (PADILLA, 2007). Crianza de gallinas y codornices: Producción de huevos. Lima:

Comercializadora El Bibliotecólogo.

Pelicano ERL, De Souza PA, De Souza HBA, Leonel FR, Zeola NMBL, Boiago MM

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516635X2004000300008&script=sci_arttext

Vasquez, E.R, Ballesteros, H.H(ICA 2006) La cría de codornices.

https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13273/75067_56034.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vasquez,R.2007 Alimentación de la codorniz <https://es.slideshare.net/sambo1991/alimentacion-decodorniz>

Wikipedia, 2010. Origen de la codorniz (en línea) disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/La_Codorniz

Valle, S.A, Bustamante, M.G, Rodríguez, R.A, Vivas, J.A, Guillet.H (Valle, 2015) Manual crianza y manejo de codornices, <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7183/1/50106854.pdf>

Wakasugi, 1984. Nutrición y alimentación de avicultura (en línea) disponible en:

http://www1.etsia.upm.es/fedna/capitulos/05CAP_XV.pdf

Zambrano, L.C (Angelfire, 2001). Influencia del butirato, propionato y bacitracina en el rendimiento productivo de la codorniz (coturnix japónica) en etapa de postura. <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/unc/1209/influencia%20del%20butirato%2c%20propionato%20y%20bacitracina%20en%20el%20rendimiento%20productivo%20de%20la%20codorniz%20%28co.pdf>

8. ANEXOS

Tabla A1.

Promedios de huevo por día por codorniz.

	Tratamiento S4	Observación S5	Promedio S6	Promedio S7	Promedio S8	Promedio S9	Promedio S10	Promedio S11	Promedio S12	Promedio S13
T1	1	3.375	3.00	3.29	3.57	3.57	3.43	3.43	3.71	3.41
	2	3.5	2.83	3.71	3.57	3.71	3.43	3.86	3.71	3.54
	3	2.875	2.67	2.86	3.00	2.71	3.14	4.29	4.00	3.15
	4	2.875	2.33	2.14	2.86	2.43	2.86	2.00	2.29	2.53
	5	3.125	3.83	3.57	3.57	3.86	7.71	3.57	3.57	4.04
	6	2.75	3.00	3.14	3.57	3.57	3.71	3.86	4.00	3.42
	7	2.875	2.83	3.00	3.43	3.00	3.43	3.00	3.00	3.14
	8	2.125	2.50	2.43	2.43	2.00	3.43	3.57	3.00	2.66
T2	1	2.13	3.00	3.29	3.57	3.57	2.86	3.86	3.86	3.29
	2	1.88	1.83	2.57	2.43	2.29	3.29	2.29	2.29	2.26
	3	2.00	2.17	1.57	1.71	2.00	2.29	3.00	3.57	2.20
	4	2.00	2.67	3.00	2.86	3.29	2.71	3.29	2.71	2.87
	5	3.00	2.50	2.29	2.57	2.57	2.43	3.43	3.00	2.75
	6	2.13	2.33	2.29	2.86	2.57	2.86	3.57	3.00	2.70
	7	1.38	1.83	3.00	2.71	2.57	4.86	2.86	2.86	2.88
	8	2.63	2.83	3.43	3.71	3.00	3.29	3.43	3.71	3.23

Tabla A2.

Prueba de "t" para promedio de huevos por día por codorniz.

	<i>Tratamiento 1</i>	<i>Tratamiento 2</i>
Media	0.808958333	0.693333333
Varianza	0.014548898	0.00972694
Observaciones	8	8
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.286457062	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	7	
Estadístico t	1.854716716	
P(T<=t) una cola	0.053015298	
Valor crítico de t (una cola)	1.894578605	

P(T<=t) dos colas	0.106030596
Valor crítico de t (dos colas)	2.364624252

Tabla

A3. Peso promedio por codorniz.

Tratamiento	Observación	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Promedio
T1	1	142.55	160.75	158.75	160.00	164.00	162.25	165.00	163.75	159.75	161.78
	2	143.25	160.75	161.50	161.50	160.00	161.50	155.00	163.00	162.00	160.66
	3	153.25	168.75	169.75	169.25	169.25	174.00	169.50	174.25	169.75	170.56
	4	148.75	166.00	164.00	168.25	160.25	162.75	170.25	170.00	163.50	165.63
	5	143.50	168.25	165.00	164.50	166.00	163.25	168.00	167.75	163.75	165.81
	6	142.50	172.75	174.75	172.50	176.50	174.75	173.50	173.75	173.25	173.97
	7	148.75	162.40	163.75	165.00	161.75	161.00	164.50	166.25	163.50	163.52
	8	148.75	152.25	156.50	153.75	158.25	163.25	175.00	172.25	173.00	163.03
T2	1	136.25	152.50	153.25	152.25	155.75	153.00	156.75	153.25	145.00	152.72
	2	148.75	162.25	162.75	165.00	164.75	164.25	162.00	178.25	166.75	165.75
	3	153.00	164.25	162.75	166.25	167.00	170.50	168.50	162.00	167.50	166.09
	4	139.00	161.25	163.75	163.75	160.50	155.00	161.25	165.50	151.50	160.31
	5	151.75	164.50	163.75	161.00	169.25	170.75	167.00	168.50	164.50	166.16
	6	149.25	149.25	163.00	163.50	164.00	162.75	160.25	158.25	157.50	159.81
	7	134.75	152.75	156.25	156.25	164.00	168.00	172.50	172.25	166.25	163.53
	8	153.50	167.75	169.00	166.75	167.25	163.75	164.00	166.75	158.75	165.50

Cuadro A4.

Prueba de "t" para Peso promedio por codorniz

	<i>Tratamiento 1</i>	<i>Tratamiento 2</i>
Media	165.6195313	162.484375
Varianza	20.66552944	22.08398438
Observaciones	8	8
Varianza agrupada	21.37475691	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	1.356246385	
P(T<=t) una cola	0.098245942	
Valor crítico de t (una cola)	1.761310136	
P(T<=t) dos colas	0.196491884	
Valor crítico de t (dos colas)	2.144786688	

Tabla

A5. Alimento consumido

Tratamiento	Observación	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	PROMEDIO
T1	1	23.53	21.96	23.46	23.18	22.36	21.96	23.00	22.00	22.42	22.65
	2	22.69	22.75	21.50	20.89	22.00	23.54	23.25	22.36	22.00	22.33
	3	23.09	22.68	24.33	23.36	22.11	23.71	25.00	22.82	21.63	23.19
	4	21.97	22.29	20.63	20.89	21.00	21.96	22.04	20.32	20.17	21.25
	5	23.13	22.71	24.04	23.75	21.18	21.36	21.42	22.00	21.50	22.34
	6	21.72	22.18	24.50	24.21	22.61	23.82	22.75	22.93	23.50	23.14
	7	19.88	21.93	21.13	20.64	20.57	24.57	24.13	23.46	23.25	22.17
	8	19.94	22.46	20.63	20.18	19.61	24.43	21.54	24.21	23.71	21.86
T2	1	21.13	21.93	24.04	24.50	23.14	23.39	24.29	22.93	25.00	23.37
	2	20.88	21.64	20.96	22.14	22.57	24.79	24.64	23.46	20.55	22.40
	3	22.47	22.11	21.92	23.00	24.71	25.00	24.64	25.00	25.00	23.76
	4	22.56	21.50	24.38	24.82	24.96	24.11	23.46	21.79	20.70	23.14
	5	21.72	21.82	23.63	23.57	24.68	24.61	24.68	23.96	25.00	23.74
	6	22.34	22.07	23.92	22.50	23.89	24.86	23.61	23.79	24.35	23.48
	7	22.09	21.11	19.38	21.93	22.18	24.04	21.93	22.57	22.95	22.02
	8	20.13	22.11	22.83	23.07	24.54	23.64	22.68	23.68	23.30	22.89

Cuadro A6.

Prueba de "t" para alimento consumido promedio por codorniz por día

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	22.36669147	23.1005539
Varianza	0.413897045	0.39536442
Observaciones	8	8
Coefficiente de correlación de Pearson	0.423007632	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	7	
Estadístico t	-3.037305244	
P(T<=t) una cola	0.009459328	
Valor crítico de t (una cola)	1.894578605	
P(T<=t) dos colas	0.018918656	
Valor crítico de t (dos colas)	2.364624252	

Tabla

A7. Alimento rechazado

Tratamiento	Observación	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	PROMEDIO
T1	1	1.47	3.04	1.54	1.82	2.64	3.04	2.00	3.00	2.58	2.35
	2	2.31	2.25	3.50	4.11	3.00	1.46	1.75	2.64	3.00	2.67
	3	1.91	2.32	0.67	1.64	2.89	1.29	0.00	2.18	3.38	1.81
	4	3.03	2.71	4.38	4.11	4.00	3.04	2.96	4.68	4.83	3.75
	5	1.88	2.29	0.96	1.25	3.82	3.64	3.58	3.00	3.50	2.66
	6	3.28	2.82	0.50	0.79	2.39	1.18	2.25	2.07	1.50	1.86
	7	5.13	3.07	3.88	4.36	4.43	0.43	0.88	1.54	1.75	2.83
	8	5.06	2.54	4.38	4.82	5.39	0.57	3.46	0.79	1.29	3.14
T2	1	3.88	3.07	0.96	0.50	1.86	1.61	0.71	2.07	0.00	1.63
	2	4.13	3.36	4.04	2.86	2.43	0.21	0.36	1.54	4.45	2.60
	3	2.53	2.89	3.08	2.00	0.29	0.00	0.36	0.00	0.00	1.24
	4	2.44	3.50	0.63	0.18	0.04	0.89	1.54	3.21	4.30	1.86
	5	3.28	3.18	1.38	1.43	0.32	0.39	0.32	1.04	0.00	1.26
	6	2.66	2.93	1.08	2.50	1.11	0.14	1.39	1.21	0.65	1.52
	7	2.91	3.89	5.63	3.07	2.82	0.96	3.07	2.43	2.05	2.98
	8	4.88	2.89	2.17	1.93	0.46	1.36	2.32	1.32	1.70	2.11

Cuadro A8.

Alimento despreciado promedio por codorniz por día

	<i>Tratamiento 1</i>	<i>Tratamiento 2</i>
Media	2.633308532	1.899446098
Varianza	0.413897045	0.39536442
Observaciones	8	8
Coefficiente de correlación de Pearson	0.423007632	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	7	
Estadístico t	3.037305244	
P(T<=t) una cola	0.009459328	
Valor crítico de t (una cola)	1.894578605	

Tabla

P(T<=t) dos colas	0.018918656
Valor crítico de t (dos colas)	2.364624252

Cuadro A10.

PRESUPUESTO FINANCIERO

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL (\$)
COSTOS VARIABLES				
Concentrado impulsor	Quintal	2. ½	\$ 27	\$ 67.50
Microorganismos de montaña	Libras	25	\$ 1.50	\$ 52.50
Granza de arroz	Saco	2	\$ 3	\$ 6
Bolsas térmicas	Unidad	3000.	\$3.70	\$ 11.11
Sub-total				\$137.11
COSTOS FIJOS				
Mano de obra	Días	1	\$9	\$ 9
COSTO DE INVERSIÓN				
Traslado de codrnicos	Viaje	1	\$40	\$40
Codornices de 100 días de nacidas	Unidades	64	\$ 2.50	\$200
Bebederos	Unidad	16	\$ 1	\$ 16
Comederos	Unidad	16	\$ 1	\$16
Jaulas	Unidad	2	\$41.30	\$ 82.60
Cuartones	Varas	4	\$ 5.25	\$21
Costaneras	Varas	5	\$2.70	\$13.50
Reglas	Varas	2	\$2.16	\$4.32
Clavos y tornillos	Libra	6	\$ 1.26	\$ 7.6

Lamina	Pliego	4	\$3	\$12
Bisagras	Pares	14	\$ 0.68	\$5.60
Alambre	Libra	2	\$1	\$ 2
Cubeta	Valde	1	\$2.50	\$2.50
Tela gallinero	Rollo	1	\$14	\$14
Plástico negro	Yardas	4	\$ 1.25	\$ 5
Bascula digital	Unidad	1	\$ 15	\$ 15
Imprevistos				\$100.00
	Total			\$ 541.12

