

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua**  
**Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa**  
**UNAN - FAREM Matagalpa**



**Monografía para optar al título de Ingeniero Agrónomo.**

Evaluación de dietas a base de maíz de alta calidad de proteína en la producción en aves de patio, en la comunidad Las Mangas, municipio de San Isidro, Matagalpa, 2016.

**Autores.**

Br. Jessica Jassaura Ruíz Montenegro

Br. Julio César Tórrez Soza

**Tutor.**

MSc. Julio César Laguna Gámez

**Asesor.**

Ing. Sugedydi Lizeth Sevilla Morán



Matagalpa, Junio, 2017

## DEDICATORIA

Con mucho Amor, Respeto y Humildad, dedico esta culminación de mis estudios, primeramente:

A *Dios*, por estar conmigo en cada paso que he dado, por ser mi refugio y mi fortaleza guiándome siempre por el mejor camino, por regalarme salud, y esa perseverancia para concluir esta etapa muy importante de mi vida.

A mi madre **Aura Lila Montenegro** quien ha sido durante toda mi vida, un pilar fundamental para lograr cada una de las metas que me propuse, agradezco ese apoyo por parte de ella que nunca me faltó y esa confianza que siempre conservo de mí.

A mi hermano **Obed Saldaña** y hermanas **Margareth Zeledón** y **Fergie Saldaña** por formar parte de esas personas importantes en mi vida, pero sobre todo por ese cariño que siempre me han brindado.

*Br. Jessica Jassaura Ruíz Montenegro*

## DEDICATORIA

Al creador del cielo y la tierra, el que me ha dado vida, fortaleza y sabiduría para culminar esta meta y quien me ayudo en los momentos más difíciles; por ello, con toda humildad, dedico primeramente mi trabajo a *DIOS*.

A mi madre **Elia María Soza Reyes**, por todo el amor, consejos y apoyo incondicional que me ha dado, quien supo formarme con buenos valores llenos de respeto y humildad para hoy ser un hombre de bien.

A mis hermanos **Leonel Tórrez, Jader Tórrez, Elia Soza y Heyner Soza** quienes me han apoyado para culminar mi carrera.

A **MSc. Julio César Laguna Gámez**, quien siendo nuestro tutor nos guío con paciencia en cada etapa de nuestra investigación.

A los **docentes** que con esmero y paciencia compartieron sus conocimientos para contribuir en mi formación profesional.

*Br. Julio César Tórrez Soza*

## AGRADECIMIENTO

Esta monografía fue un proceso de aprendizaje y experimentación personal, que necesito de la presencia de muchas personas para llegar a buen término. Por tal razón, agradecemos primeramente a **DIOS** por habernos proveído de sabiduría, salud y fuerzas para superar todos los obstáculos que se nos presentaron en el caminar.

A nuestras **madres**, por ser un pilar fundamental de apoyo, paciencia, amor y dedicación en nuestras vidas, per ser nuestro impulso para culminar con éxito nuestra carrera.

A nuestros **maestros**, quienes dispusieron de su tiempo para compartir sus conocimientos didácticos y hacer de nosotros buenos profesionales; comprometidos con aportar a la sociedad lo que hemos aprendido.

A **Ing. Sugeydi Lizeth Sevilla Morán**, quien con respeto, amabilidad y paciencia nos compartió sus conocimientos profesionales que aportaron a este trabajo.

**Br. Jessica Jassaura Ruíz Montenegro**

**Br. Julio César Tórrez Soza**

## **OPINIÓN DEL TUTOR**

El trabajo monográfico: “Evaluación de dietas a base de maíz de alta calidad de proteína, en la producción en aves de patio, en la comunidad Las Mangas, municipio de San Isidro, Matagalpa, 2016” realizado por los bachilleres: Jessica Jassaura Ruíz Montenegro y Julio César Tórrez Soza, presentado para optar al título de Ingeniería Agronómica, de cual me desempeñé como Tutor, debo de concluir que cumple con las normativas de la UNAN Managua, para esta modalidad de graduación. Es decir: Existe correspondencia entre el trabajo presentado y la estructura que define la normativa, además de haber correspondencia entre el problema de investigación, objetivos, contenido del trabajo, conclusiones y recomendaciones. Por lo tanto, contiene la rigurosidad científica exigida para un trabajo como el actual. Además, abarca un tema de mucho interés para el desarrollo de la avicultura de patio del país, debido a que la alimentación aviar es un problema grave en este sector, donde solo se le alimenta con granos de mala calidad, desperdicios de cocina y recolecta de hierbas e insectos en el patio, aunque sea una especie fundamental en el autoconsumo de los hogares campesinos, que también generan ingresos.

También valoro como sobresaliente la aplicación de los conocimientos adquiridos, así como el grado de independencia, creatividad, iniciativa y habilidades desarrolladas.

El trabajo realizado por los bachilleres Ruíz Montenegro y Tórrez Soza, es de mucho valor para el sector aviar de la región, en especial de gran utilidad para Instituciones, Organismos y Universidades vinculados a las actividades agropecuarias en general, recomiendo sea usado como material de consulta y retomarse para profundizar estudios futuros. Agradezco el apoyo que brindó el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), por su valiosa cooperación. Sólo me resta felicitar a los bachilleres Ruíz Montenegro y Tórrez Soza, por su esfuerzo, entrega, disposición, capacidad de trabajo, paciencia y logros obtenidos, que hoy se ven reflejado en el presente trabajo, que les permitirá coronar su carrera profesional.

---

**MSc. Julio César Laguna Gámez**  
**Tutor**

## RESUMEN

En la presente investigación se estableció en la comunidad Las Mangas, municipio de San Isidro, Matagalpa, 2016, donde se abordó la evaluación de concentrados a base de maíz con alto contenido de proteína y su efecto en la producción de huevo y carne en aves de patio durante un periodo de 30 días, con los objetivos de evaluar la ganancia de peso durante el periodo de inclusión del alimento, identificar la producción de huevo y determinar el índice de postura en las gallinas evaluadas de 7- 8 meses de edad; además de calcular la relación beneficio - costo en cada uno de los tratamientos; comprobando la hipótesis de investigación que planteaba la probabilidad de efectos positivos en la producción de huevo y carne en las aves de patio a través de la incorporación de concentrados a base de maíz con alto contenido de proteína. Para la realización de esta investigación se empleó un experimento bifactorial en bloques completos al azar (BCA), con tres bloques y cuatro tratamientos los cuales fueron: T° 1. (100 % Nutrinta + Sal mineral), T° 2. (70 % Nutrinta + 30 % Sorgo + Sal Mineral), T° 3. (50 % Nutrinta + 50 % Sorgo + Sal mineral) y el T° 4. (Alimentación tradicional), basada en la utilización del sorgo. La información fue procesada en SPSS versión 20, obteniendo ANDEVA y separación de medias de Duncan. Para las variables ganancia de peso y producción de huevos se determinó que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos; a lo cual se refiere la aceptación de la hipótesis nula; en cambio para las variables consumo de alimento y peso del huevo si se rechaza la hipótesis nula; debido a que existe diferencia estadística entre los tratamientos. En cuanto al calculo de la relación beneficio- costo en los tratamientos se determinó que el T° 1 genero mayores ingresos a menor costo de producción en comparación con el T° 4 quien no genero ingresos debido a que el costo de producción supera las ganancias.

**Palabras Claves:** Proteína, Alimentación tradicional, Tratamientos, Índice de postura, Ganancia de peso.

# ÍNDICE

<b>CONTENIDOS</b>	<b>PÁGINA.</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>i</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>OPINIÓN DEL TUTOR</b> .....	<b>iv</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>v</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	<b>2</b>
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>7</b>
4.1 PREGUNTA GENERAL.....	7
4.2 PREGUNTAS ESPECÍFICAS.....	7
<b>V. OBJETIVOS</b> .....	<b>8</b>
5.1 OBJETIVO GENERAL: .....	8
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	8
<b>VI. HIPÓTESIS</b> .....	<b>9</b>
6.1 HIPÓTESIS GENERAL: .....	9
6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:.....	9
6.2.1. VARIABLE PESO DEL ANIMAL (GR/AVE).....	9
6.2.2. VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO (GRAMOS).....	9
6.2.3. VARIABLE PESO DEL HUEVO (GRAMOS). .....	9
6.2.4. VARIABLE ÍNDICE DE POSTURA (N°. DE HUEVOS/N° DE GALLINAS).....	9
6.2.5. VARIABLE RELACIÓN BENEFICIO - COSTO (CÓRDOBA). .....	10
<b>VII. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>11</b>
7.1 AVES DE TRASPATIO .....	11
7.2 ORIGEN DE LA GALLINA CRIOLLA.....	11
7.3 AVICULTURA DE TRASPATIO .....	11
7.4 LA AVICULTURA DE TRASPATIO EN NICARAGUA.....	12
7.5 IMPORTANCIA DE LA AVICULTURA DE TRASPATIO FAMILIAR .....	13
7.6 SITUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GALLINAS DE TRASPATIO .....	13
7.7 VENTAJAS DE LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA DE TRASPATIO .....	14
7.8 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN AVÍCOLAS.....	14
7.8.1. Sistema semi-intensivo .....	14
7.8.2. Sistema rústico.....	15
7.9. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS AVES DOMÉSTICAS .....	16
7.10. CARACTERÍSTICAS DE LA GALLINA CRIOLLA.....	16
7.10.1. Características externas de una gallina sana .....	16
7.10.2. Características morfológicas que identifican a las gallinas buenas y malas ponedoras.....	18
7.10.3. Selección del Gallo o Padrote .....	19
7.10.4. Comportamiento de las Gallinas Criollas .....	19

7.10.5.	Clasificación de la gallina doméstica de acuerdo a su propósito.....	21
7.11.	PRINCIPALES ESPECIES DE GALLINA CRIOLLA .....	22
7.11.1.	<i>Gallus domesticus L. subespecie inauris</i> .....	22
7.11.2.	<i>Gallus domesticus L. subespecie barbatus</i> .....	23
7.11.3.	<i>Gallus domesticus L. subespecie ecaudatus</i> .....	23
7.11.4.	<i>Gallus domesticus L. subespecie nudicollis</i> .....	24
7.11.5.	<i>Gallus domesticus L. subespecie crispus</i> .....	24
7.11.6.	<i>Gallus domesticus L. subespecie giganteus</i> .....	25
7.11.7.	<i>Gallus domesticus L. subespecie cristatus</i> .....	25
7.11.8.	<i>Gallus domesticus L. subespecie pugnax</i> .....	26
7.11.9.	<i>Gallus domesticus L. subespecie morio</i> .....	26
7.11.10.	<i>Gallus domesticus L. subespecie dorkingensis</i> .....	27
7.11.11.	<i>Gallus domesticus L. subespecie nanus</i> .....	27
7.12.	ALIMENTACIÓN DE LAS AVES DE PATIO.....	28
7.12.1.	Vitaminas.....	29
7.12.2.	Energía .....	29
7.12.3.	Aminoácidos.....	29
7.12.4.	Minerales .....	30
7.12.5.	Agua .....	30
7.13.	CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIEDADES EN ESTUDIO .....	32
7.13.1.	Maíz ( <i>Zea mays</i> ), variedad Nutrinta Amarillo .....	32
7.13.2.	Sorgo ( <i>Sorghum bicolor L</i> ).....	34
7.14.	INSTALACIONES AVÍCOLAS .....	34
7.14.1.	Gallineros .....	35
7.14.2.	Comederos .....	36
7.14.3.	Bebederos.....	36
7.14.4.	Dormideros .....	36
7.14.5.	Nidales.....	36
7.15.	MANEJO GENERAL DE AVES .....	36
7.16.	MANEJO SANITARIO DE LAS AVES .....	37
7.16.1.	Principales enfermedades.....	37
<b>VIII.</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>40</b>
8.1	UBICACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO .....	40
8.2	CARACTERIZACIÓN DE ZONA DE ESTUDIO.....	40
8.3	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	40
8.4	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	40
8.5	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	41
8.7	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	42
8.8	MANEJO DEL EXPERIMENTO .....	42
8.9	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	44
<b>I.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>45</b>
9.1	PESO DEL ANIMAL.....	45
9.2	CONSUMO DE ALIMENTO.....	46
9.3	PESO DEL HUEVO .....	48
9.4	ÍNDICE DE POSTURA.....	50
9.5	RELACIÓN BENEFICIO – COSTO.....	52
9.5.1	Costos Variables .....	52



9.5.2 Ingresos .....	53
<b>II. CONCLUSIONES .....</b>	<b>56</b>
<b>III. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>57</b>
<b>XII. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>58</b>
<b>XIII. ANEXOS .....</b>	<b>.....</b>

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Cantidad de agua/día, según el N° de gallinas, especializadas y criollas .....	30
Cuadro 2. Requerimiento alimenticio, periodo inicio y desarrollo de aves según (SDE, 2009)	31
Cuadro 3. Requerimiento alimenticio para aves adultas.....	31
Cuadro 4. Requerimientos nutricionales de gallinas ponedoras (kg /ave/día) .....	32
Cuadro 5. Valor nutricional del maíz Nutrinta Amarillo .....	33
Cuadro 6. Valores nutricionales del Sorgo ( <i>Sorghum bicolor L</i> ) .....	34
Cuadro 7. Plan de vacunación en aves .....	39
Cuadro 8. Resultados del ANDEVA para la variable ganancia de peso (gr) .....	45
Cuadro 10. Resultados del ANDEVA para la variable consumo de alimento (gr) .....	46
Cuadro 11. Prueba post hoc Duncan <sup>a,b</sup> , consumo de alimento (gr).....	47
Cuadro 12. Resultados del ANDEVA para la variable peso del huevo (gr) .....	48
Cuadro 13. Prueba post hoc Duncan <sup>a,b</sup> , peso del huevo (gr) .....	49
Cuadro 14. Resultados del ANDEVA para la variable producción de huevo.....	50
Cuadro 15. Ingresos y egresos brutos de cada tratamiento .....	54
Cuadro 16. Costos variables por cada tratamiento .....	63
Cuadro 17. Ingresos Productivos .....	63
Cuadro 18. Relación beneficio – costo durante la evaluación .....	63

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Plano de campo del experimento.....	62
Figura N° 2. Diseño del experimento.....	62

## ÌNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Consumo de alimento durante el periodo de inclusión.....	47
Gráfica 2. Peso del huevo durante el periodo de evaluación .....	50
Gráfica 3. Indice de postura mensual de las aves evaluadas por tratamientos.....	51
Gráfica 4. Costos variables por cada tratamiento.....	53
Gráfica 5. Relación entre el total de huevos producido y el costo de producción.....	54
Gráfica 6. Porcentaje de ganancias brutas por tratamiento.....	55

## ÌNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Centro de Desarrollo Tecnológico y Comunidad Las Mangas.....	40
--	----

## I. INTRODUCCIÓN

La crianza de aves ha sido una actividad que el hombre ha venido desarrollando y evolucionando desde hace mucho tiempo; debido a la gran necesidad de asegurar su alimentación obteniendo como nutriente principal la proteína.

En Nicaragua la alimentación de aves de patio es desbalanceada nutricionalmente porque consiste principalmente de granos de maíz y sorgo, algunos forrajes o hierbas, gusanos, insectos y anélidos (Bencomo, 2008).

Durante los últimos años se ha considerado importante conocer los requerimientos nutricionales de las aves ponedoras y de acuerdo a esto se ha logrado hacer alimentos balanceados nutricionalmente que sufragan directamente las necesidades de las aves para mejorar su desarrollo y producción.

En Nicaragua la dieta alimenticia constituye uno de los principales costos de producción, debido a esto las dietas se basan en un manejo rústico donde se han puesto en práctica numerosas fórmulas para balancear y preparar concentrados, muchas de ellas sin un fundamento zootécnico que garantice la eficiencia de conversión de la dieta implementada, esto constituye un riesgo de bajo desarrollo morfológico de las aves y de producción.

Por lo anterior se plantea el desarrollo de este estudio, en la comunidad de las Mangas, municipio de San Isidro, Matagalpa; referido a evaluar la alimentación de las gallinas de patio con el objetivo de generar tecnologías de alimentación en la elaboración de concentrados para proporcionar una alimentación balanceada a bajo costo, que mejoren el estado nutricional y el rendimiento productivo.

## II. ANTECEDENTES

En América Central, existe una población de aves de patio de 535 millones; en su mayoría, gallinas y pollos ubicados en el área rural. Según la línea base del Programa Agroambiental Mesoamericano del CATIE, en las regiones de Nicacentral, más del 80% de las familias rurales manejan aves de patio (Villanueva, 2015).

Según CENAGRO (1998), indica que en Nicaragua la producción de gallinas de patio aporta el 5% de la producción total, es decir 600,000 docenas de huevos y 950,000 lbs de carne, existiendo una población aproximada entre 8 a 10 millones de aves de patio. Además, durante el III Censo Nacional Agropecuario demostró que el 11 % de las explotaciones agropecuarias que poseen aves de patio en el país se encuentran en el departamento de Matagalpa, pero representa apenas el 5 % de las aves de patio a nivel nacional (CENAGRO, 2001).

En Nicaragua la producción de gallinas de traspatio es una actividad en la que se aprovecha la mano de obra familiar, además de ser una fuente generadora de ingresos; esta ocupación es de gran importancia dentro de las comunidades rurales del país, la cual se caracteriza por la baja inversión y costo de producción; además proporciona productos con un alto valor nutricional ya sea en carne o huevo (Bencomo, 2008).

Sin embargo, el manejo alimenticio que realizan las familias rurales para la cría de las aves a nivel casero, en la mayoría de los casos no es el más adecuado debido a que consiste de granos de maíz y sorgo, sobrantes de comida como la tortilla y el pan, desperdicios de frutas y verduras, algunos forrajes o hierbas, insectos, lombrices y algunos gusanos (SAGARPA, 2007).

Los granos de cereal cumplen un papel importante en la alimentación de las personas; además es uno de los principales alimentos para las aves de patio, aunque tienen una baja concentración de proteínas y la calidad de éstas se halla limitada por la deficiencia de algunos aminoácidos esenciales, sobre todo lisina. Un hecho menos conocido es que algunos cereales contienen un exceso de ciertos aminoácidos

esenciales que influye en la eficiencia de la asimilación de las proteínas por ejemplo el maíz (FAO, 2010).

Ante esta situación el CIMMYT y el INTA , realizó una serie de trabajos con tecnología genética tradicional que dieron como resultado la generación de un maíz de alta calidad proteica como el maíz QPM, entre ellos el maíz Nutrinta, que es una variedad mejorada de grano amarillo, de ciclo intermedio, por su alta calidad de proteínas que alcanza un 10.4 %, N 1.66 % y triptófano 0.0089 %, por este contenido nutricional esta variedad contiene el doble de proteína que el maíz común, siendo una tecnología generada para contribuir a mejorar la alimentación humana y animal (aves y cerdos) de todas las familias (INTA, 2002).

Para mejorar la alimentación de las aves de patio, es necesario una alimentación balanceada, que contenga fuentes de vitaminas, minerales y energía; de esta manera estamos supliendo las necesidades morfológicas y productivas de las gallinas, según una gallina ponedora necesita nutricionalmente 17% de proteínas, energía de 12.3 a 12.9, triptófano 0.17 (México, 2000).

En Nicaragua se han realizados estudios con cerdos alimentados con raciones iguales de concentrados de maíz normal y de Nutrinta amarillo, el cual reflejó que las ganancias diarias de peso con maíz Nutrinta amarillo fue de 0.695 kg/día, lo que significa el 26% más en relación al maíz normal (0.55 kg/día) (INTA, 2002).

Además, se han elaborado trabajos de investigación en aves con la alimentación de granos de maíz convencional y maíz QPM con una ración de 141.5 gr/ aves, con resultados en el índice de posturas más altos en gallinas alimentadas con maíz QPM con 109 huevos totales en comparación con el maíz convencional con una postura de 70 huevos, ambos evaluados en un periodo de evolución de 60 días (Balmaceda, 2003).

Por lo antes mencionado es necesario considerar el desarrollo de las capacidades técnicas para la mejora de las dietas alimenticias balanceadas nutricionalmente, basándose en experimentos realizados y tomando en cuenta las materias primas que las familias rurales tienen a su disposición en la unidad productiva.

A nivel local, no se encuentra ningún estudio realizado acerca de experimento con aves de patio y alimentación de bajo costo, pero con alto contenido nutricional, el cual pueda contribuir al aporte en la documentación de este trabajo. Es por eso que este tema es de suma importancia para los productores de esta localidad; debido a que se les brinda una nueva opción de alimentación en aves de patio reduciendo el costo de alimentación y aprovechando los recursos de sus propias unidades de producción. La revisión bibliográfica realizada sobre otros estudios que involucran las aves de patio o la alimentación aviar, son referentes que enriquecieron el presente trabajo.

### III. JUSTIFICACIÓN

En Nicaragua la mayoría de los productores y productoras se dedican a la crianza de aves de patio. Estas explotaciones juegan un rol importante debido a que aportan a la dieta familiar productos proteicos y aseguran una economía de subsistencia en las familias (Bencomo, 2008).

Sin embargo, el manejo alimenticio del cual se dispone actualmente para las aves de patio no es el adecuado nutricionalmente; debido al bajo conocimiento de los criadores; además de los bajos recursos económicos con que cuentan para emplearlos en la alimentación de las gallinas; ya que cerca del 80% de los costos de producción son empleados en la dieta alimenticia.

La temática planteada es de interés debido a la importancia que tiene el rubro en la economía de nuestro país y de las familias campesinas; esta permite conocer una alternativa viable para alimentación nutricional de las aves generando una producción más estable y con mejores ingresos económicos principalmente para las familias rurales.

La alimentación balanceada nutricionalmente es de gran importancia en la crianza de las gallinas de patio, éstas necesitan alimentos que contengan, minerales, energía, vitaminas y agua para mantener constante los niveles productivos y reproductivos. Algunos de estos elementos se les proporcionan con raciones principalmente de granos como maíz y sorgo, otros nutrientes lo obtienen las gallinas durante su pastoreo al consumir hojas, insectos, frutas, entre otros. Pero a veces estos alimentos no llenan las cantidades nutricionales que las aves necesitan para que su producción y reproducción sea la mejor (Villanueva, 2015).

En este trabajo se pretende brindar una alternativa de alimentación para las aves de patio usando como materia prima la variedad de maíz Nutrinta amarillo; el cual ha demostrado en trabajos anteriores que dietas elaboradas a partir de su uso se logran alcanzar altos rendimientos productivos en comparación con el maíz convencional.

Este estudio es de gran utilidad para los productores y técnicos agropecuarios en la generación de información para mejorar los índices tanto productivos como reproductivos de las aves de patio a partir de la elaboración de dietas alimenticias balanceadas nutricionalmente basadas en la utilización de maíz mejorado con alta calidad de proteína; de igual forma es de interés para la comunidad universitaria debido a que se dispone de material de información. Además, provee a las instituciones, organizaciones y público en general para conocimiento que conduce a una alimentación optimizada disponiendo de los recursos de las fincas.



#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En Nicaragua la producción de gallinas de traspatio es una actividad ejercida principalmente por pequeños productores ubicados en zonas rurales. Sin embargo, en este tipo de actividad, la alimentación actúa como un factor limitante, el cual encarece los costos de producción. Esta representa alrededor del 70 al 85% de los costos de producción, de ahí que la mejora de su eficiencia sea uno de los aspectos más importantes en la cría de gallinas ponedoras. Se ha determinado mediante estudios que las implementaciones de concentrados comerciales encarecen la producción y la alimentación tradicional basada en maíz y sorgo no cumplen con los requerimientos nutricionales de las aves que les permita tener altos índices de conversión alimenticia (Bencomo, 2008).

Por tal razón, se propone utilizar concentrados a base de maíz de alta calidad de proteína como el Nutrinta amarillo, suplantando las variedades criollas o acriolladas de usos tradicionales, que permita mejorar el aprovechamiento de las raciones alimenticias, logrando un mejor comportamiento del ave en su peso vivo y producción de huevo, lo que facilita que se convierta en mejores ganancias con una conversión alimenticia eficiente.

##### **4.1. Pregunta General**

¿Cuáles de las dietas a base de maíz de alta calidad de proteína afectará en la producción de huevo y carne en aves de patio, comunidad Las Mangas, municipio de San Isidro, Matagalpa, 2016?

##### **4.2. Preguntas Específicas**

¿Cuál es la ganancia de peso durante el periodo de inclusión de alimentos?

¿Cuánto es la producción de huevos durante el periodo de inclusión de los alimentos?

¿Cuál es el índice de postura de las gallinas de patio?

¿Cómo es la relación beneficio – costo de los tratamientos evaluados?

## **V. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo General:**

Evaluar concentrados a base de maíz con alto contenido de proteína y su efecto en la producción de huevo y carne en aves de patio, en la comunidad Las Mangas, municipio de San Isidro, Matagalpa, 2016.

### **5.2. Objetivos Específicos:**

Valorar la ganancia de peso de las gallinas durante el periodo de inclusión de alimentos.

Identificar la producción de huevos durante el periodo de inclusión de alimentos.

Determinar el índice de postura de las gallinas de patio.

Calcular la relación beneficio- costo de los tratamientos.

## VI. HIPÒTESIS

### 6.1. Hipótesis General:

- La incorporación de concentrados a base de maíz con alto contenido de proteína probablemente tendrá efectos positivos en la producción de huevo y carne en aves de patio.

### 6.2. Hipótesis Específicas:

#### 6.2.1. Variable peso del animal (gr/ave).

- **Ho:** No existe diferencia estadística significativa con el 5% de error en la variable peso del animal.
- **Ha:** Existe diferencia estadística significativa con el 95% de confianza en la variable peso del animal.

#### 6.2.2. Variable consumo de alimento (gramos).

- **Ho:** No existe diferencia estadística significativa con el 5% de error en la variable consumo de alimento.
- **Ha:** Existe diferencia estadística significativa con el 95% de confianza en la variable consumo de alimento.

#### 6.2.3. Variable peso del huevo (gramos).

- **Ho:** No existe diferencia estadística significativa con el 5% de error en la variable peso del huevo.
- **Ha:** Existe diferencia estadística significativa con el 95% de confianza en la variable peso del huevo.

#### 6.2.4. Variable índice de postura (%).

- **Ho:** No existe diferencia estadística significativa con el 5% de error en la variable postura de huevos.

- **Ha:** Existe diferencia estadística significativa con el 95% de confianza en la variable postura de huevos.

#### **6.2.5. Variable relación beneficio - costo (Dólar).**

- **Hi:** La incorporación de concentrados a base de maíz con alto contenido de proteína tendrá efectos positivos en la relación beneficio–costo en aves de patio.

## VII. MARCO TEÓRICO

### 7.1 Aves de traspatio

Estas aves son las que comúnmente se explotan en el campo, ya que presentan algunas características muy favorables, para la crianza a nivel familiar, por ser resistentes a las condiciones locales de humedad y temperatura, pues han experimentado un proceso de selección natural a través de muchos años. Para alimentarlas se utilizan desechos de cocina y otros alimentos que se encuentran en la tierra; son más resistentes a las enfermedades que cualquier otro tipo de aves. Sin embargo, estas aves generalmente son pequeñas y no producen abundante carne, crecen lentamente y las gallinas no ponen muchos huevos, por las condiciones de manejo que se le da a las mismas (Cisneros, 2002).

### 7.2. Origen de la gallina criolla

La gallina, es un ave, un animal vertebrado, de sangre caliente, que camina, salta o se mantiene sólo sobre las extremidades posteriores, mientras que las extremidades anteriores están modificadas con alas que, al igual que muchas otras características anatómicas son adaptadas para volar (Zarate, 2012).

Según Rodríguez (2016), menciona que la domesticación de aves ha sido una de las principales actividades para la alimentación humana. El origen de la gallina doméstica, es el *Gallus bankiva*, proveniente del sudeste asiático a partir del cual se formaron cuatro agrupaciones primarias, siendo: las asiáticas, las mediterráneas, las atlánticas y las razas de combate. Las gallinas criollas o mestizas llegaron a América con los conquistadores hace más de 500 años en sus primeros viajes, desde entonces han demostrado su adaptabilidad productiva en diversas condiciones, razones por las cuales a partir de ello se ha practicado la avicultura doméstica o de traspatio.

### 7.3. Avicultura de traspatio

La avicultura de traspatio, también conocida como rural, criolla y/o doméstica, no especializada o autóctona, constituye un sistema tradicional de producción pecuaria que realizan las familias campesinas en el patio de sus viviendas o alrededor de las

mismas, y consiste en criar un pequeño grupo de aves no especializadas que se alimentan con insumos producidos por los propios campesinos o lo que ellas comen por sí mismas en el campo y de desperdicios de la unidad familiar (Cisneros, 2002).

La mayoría de las producciones avícolas de traspatio no usan corrales o gallineros lo que indica que las aves están sueltas dentro de la propiedad y alrededores. Generalmente las aves de traspatio terminan durmiendo a la intemperie, quedando sujetas a las inclemencias del tiempo y depredadores.

#### **7.4. La avicultura de traspatio en Nicaragua**

La avicultura en Nicaragua es una de las actividades de mayor importancia en el sector agropecuario y agroindustrial, constituyendo uno de los rubros con mayor fortaleza y desarrollo en el país que contribuye directamente al desarrollo económico del país ya que esta genera ingresos de 230 millones de dólares anuales. La producción avícola en Nicaragua se considera autosuficiente y es capaz de abastecer al mercado interno (Ramirez, 2011).

Según CENAGRO (1998), indica que en Nicaragua la producción de gallinas de patio aporta el 5% de la producción total, es decir 600,000 docenas de huevos y 950,000 libras de carne, existiendo una población aproximada entre 8 a 10 millones de aves de patio. Además, durante el III Censo Nacional Agropecuario demostró que el 11 % de las explotaciones agropecuarias que poseen aves de patio en el país se encuentran en el departamento de Matagalpa, pero representa apenas el 5% de las aves de patio a nivel nacional (CENAGRO, 2001).

Nicaragua se considera uno de los países centroamericanos que cuenta con una población de 45 millones de aves de traspatio en donde la mayor parte de la población de aves se encuentran en la región del pacífico conformada básicamente por aves destinadas al comercio, criadas en granjas tecnificadas o semitecnificadas (Villanueva, 2015).

### **7.5. Importancia de la avicultura de traspatio familiar**

La avicultura de traspatio es una actividad de gran importancia en las comunidades rurales del país caracterizada por la baja inversión requerida y la facilidad para efectuarla. Las estirpes más utilizadas son las criollas, dado que se adaptan a las condiciones adversas para su crianza.

Esta actividad fortalece el bienestar de las familias campesinas, ya que proporciona productos de alto valor nutritivo como carne y huevo que pueden ser destinados para autoconsumo aportando a la seguridad alimentaria de la población; asimismo, puede producir excedentes para la venta, generando así, ingresos en la economía familiar.

Las ventajas que presenta la cría de aves en traspatio son que por su corto ciclo de vida tienen gran capacidad para producir huevo y carne en poco tiempo, se requiere poco espacio para criarlas, se reproducen con facilidad, no exigen gran inversión ya que se puede aprovechar los materiales de la zona para construir las instalaciones, son un banco de genes que en un futuro pueden contribuir a resolver problemas a la avicultura industrial; son ornamentales, y prosperan con subproductos de mesa, cereales quebrados, lombrices, caracoles, insectos y vegetación (Lara, 2015).

### **7.6. Situación de la producción de gallinas de traspatio**

La mayoría de las familias de pequeños productores crían gallinas con fines de autoconsumo. Se estima que el 87 a 90% de las familias tienen parvadas que alcanzan hasta 30 gallinas. La crianza se realiza en forma doméstica sin infraestructura y sin aplicaciones sanitarias, la alimentación la realizan generalmente con maíz producido para el autoconsumo y desperdicios del hogar, cabe destacar que la población rural depende considerablemente de la avicultura rural, criolla o no especializada como fuente de proteína de alto valor biológico (Alvarenga, 2014).

En las últimas décadas las gallinas criollas de los campesinos se han cruzado sucesivamente con pollos provenientes de los sistemas industriales, esta situación deteriora progresivamente su potencial genético para producir en campo abierto o pastoreo y se hacen más dependientes de insumos externos y costosos como el

alimento concentrado y los medicamentos; disminuyendo aún más la tasa productiva de estas aves (CIAT, 2015).

### **7.7. Ventajas de la producción avícola de traspatio**

El producir gallinas criollas trae consigo ciertas ventajas para el productor ya que con pocos recursos puede emplear un sistema en donde las aves podrán contribuir de manera directa a su seguridad alimentaria, debido a que estas poseen ciertas características que permiten un manejo de facilidad por parte del productor, ya que esta especie es resistente a condiciones adversas y se adapta a cualquier sistema de explotación ya sea a pequeña o a gran escala, requiriendo de poca mano de obra para su atención (SAGARPA, 2007).

Estas aves pueden ser destinadas para producción de doble propósito proveyendo así productos a la población a bajos costos y con alta calidad nutricional de 20 a 22 % de proteína; la postura de las gallinas criollas inicia entre las 20 a 24 semanas de edad, con un período de incubación de sólo 21 días y por su tamaño los productos avícolas se pueden conservar sin ningún problema (Bencomo, 2008).

Una parvada bien manejada de 15 ó 20 gallinas puede proporcionar a una familia de seis integrantes por lo menos un huevo diario por persona, y al producir huevos con aves de patio bajo una alimentación nutricionalmente balanceada se logra abastecer la demanda familiar y si existe excedentes estos serán dispuestos para la venta (SAGARPA, 2007).

### **7.8. Sistemas de explotación avícolas**

Según Naranjo (2000), menciona que en Nicaragua las gallinas domésticas son explotadas bajo dos modalidades:

#### **7.8.1. Sistema semi-intensivo**

Este tipo de sistema es común en las zonas rurales donde son explotadas como una actividad complementaria junto a otras tareas agropecuarias como fuente de economía; esta actividad es correspondida a las mujeres principalmente. En esta



modalidad de explotación, las aves cuentan con un área cubierta y encerrada para protegerse y una descubierta donde puede haber presencia de vegetación para que pastoreen; los comederos, bebederos y nidales se localizan en el área cubierta y durante la noche duermen en ella (Naranjo, 2000).

Este sistema es rentable para la producción comercial de huevos y de carne, ya que los huevos se localizan fácilmente y el animal hace menos ejercicio; no se requieren construcciones ni equipos costosos, se realiza un mejor control sanitario y se pueden obtener 150 huevos por año; además las aves están protegidas contra animales y ladrones.

### **7.8.2. Sistema rústico**

En este sistema se mantienen grupos de gallinas en los patios de las casas de familias campesinas, estas son hábiles para buscar su alimento, escapar de peligros y sobrevivir a las enfermedades, aunque perecerá tempranamente y dejará menos descendencia; por eso la gallina criolla está mejor adaptada para sobrevivir buscando su alimento, sin vacunas, antibióticos, ni suplementos vitamínicos (Naranjo, 2000).

Las tasas productivas de las gallinas criollas lógicamente son mucho menores que las de las razas y cruces utilizadas por la avicultura industrial, pero sus costos de producción son sumamente mínimos porque las gallinas criollas buscan gran parte de su alimento mediante el pastoreo en los patios.

Por lo tanto, este sistema tiene bajos costos de mano de obra y alimento, la producción es baja, el crecimiento es lento, la postura es de unos 60 a 65 huevos al año, debido a que los animales gastan mucha energía al moverse de un punto a otro; sin embargo, la carne y los huevos obtenidos bajo este sistema son más sanos y obtienen mejores precios en el mercado que los que se producen en explotaciones intensivas, es importante mencionar que bajo este sistema es conveniente que los animales sean encerrados en la noche para evitar pérdidas (Naranjo, 2000).

## **7.9. Clasificación taxonómica de las aves domésticas**

Reino: \_\_\_\_\_ Animal

Clase: \_\_\_\_\_ Aves

Género: \_\_\_\_\_ Gallus

Especie: \_\_\_\_\_ Domesticus

Nombre Científico: \_\_\_\_\_ Gallus domesticus

(Zarate, 2012).

## **7.10. Características de la gallina criolla**

Son aves distribuidas por todo el mundo con unas 250 especies, tamaño mediano o grande, aspecto macizo, patas robustas aptas para andar, con fuertes uñas para escarbar, las alas son cortas y anchas, el pico fuerte, ligeramente curvado, con un opérculo que tapa parcialmente los orificios nasales mientras escarban.

La gallina doméstica presenta características anatomofisiológicas relacionada con sus antepasados los reptiles, dentro de las principales características se destacan las escamas en las patas incluyendo algunas partes de su cuerpo como cloaca, molleja, sacos aéreos conectados a los pulmones y ovíparos. Muchos de los órganos en las aves comparadas con otros animales han sufrido cambios relacionados con la capacidad de volar tales como: huesos ligeros, resistentes, reducción del aparato reproductivo en la hembra desarrollándose sólo el ovario y el oviducto izquierdo para pesar menos, la boca se trasformó en pico para evitar el peso excesivo de los dientes (SOCPA, 2007).

### **7.10.1. Características externas de una gallina sana**

Las características externas de las gallinas nos pueden dar una idea bastante exacta del estado de salud e incluso su productividad por lo que debemos de examinarlas periódicamente debido a que estas pueden indicar los niveles de producción que las aves nos pueden ofrecer (Zarate, 2012).

#### **7.10.1.1. Extremidades superiores**

La extremidad superior está formada por la cabeza, en las gallinas productoras debe ser redonda, pequeña y cubierta de plumas finas; en esta extremidad encontramos la

cresta y barbillas, estas desarrollan cuando la gallina o el gallo llegan a la madurez sexual; en las gallinas sanas y productivas se observan bien desarrolladas, de color rojo intenso, suave y caliente al tacto (SOCPA, 2007).

Las gallinas o gallos enfermos, desnutridos o muy parasitados incluyendo las gallinas que dejan de poner, presentan la cresta y las barbillas decolorada, disminuyen de tamaño con un aspecto seco. Los ojos de una gallina sana deben de ser redondos prominentes y brillantes, cuando las aves están enfermas o desnutridas los ojos se achican perdiendo su vivacidad (mirada apagada). En esta extremidad también encontramos el pico; es una formación que reemplaza a la boca en los mamíferos en donde se divisan orificios nasales, el color en aves jóvenes es amarillo oscuro, esta pigmentación se pierde con la edad, tiempo de postura o por algunas enfermedades; finalmente termina con el cuello que es largo y flexible (SOCPA, 2007).

#### **7.10.1.2. Extremidades medios**

Compuesto por la espalda, es la región donde se implantan las alas, estas son los miembros anteriores o brazos que están adaptadas para el vuelo; deben presentar buena movilidad, presencia y disposición adecuada de las plumas; como los pelos en los mamíferos, el plumaje en las aves determina significativamente el estado de salud, el mismo deberá observarse brillante, estas sirven para proteger a la piel, regular la temperatura del cuerpo cuando el ambiente es muy frío lo que hace posible el vuelo en casos de emergencia (SOCPA, 2007).

Las plumas sucias, sin brillo se presentan en gallinas desnutridas, enfermas, parasitadas o muy viejas. La gallina cambia de plumaje varias veces durante su vida. Existen dos tipos de plumas las conocidas como plumones o algodoncillo que son más pequeñas recubriendo determinada zona del cuerpo. El cambio de plumaje puede producirse en forma gradual, que pasa casi inadvertido o bien en forma más notada y rápida en cuyo caso se le llama muda (SOCPA, 2007).

En estas extremidades encontramos la región de la cloaca, deberá verse húmeda y ovalada, las plumas de los alrededores deben mantenerse limpias. El abdomen debe

ser amplio y con la piel caliente y suave sobre todo en gallinas buenas ponedoras; encontramos también la pechuga el cual debe ser redonda, grande y con gran cantidad de carne. Las costillas deben ser bien curvas y flexibles y la región del buche debe ser debidamente implantado sin abultamientos excesivos (SOCPA, 2007).

#### **7.10.1.3. Extremidades inferiores**

Aquí encontramos las piernas, en su conjunto forman los muslos, tienen que ser amplios y carnudos, en donde el tarso debe ser recto, fuerte y cubierto por escamas bien formadas y por último las patas que tienen que estar bien implantadas y amarillentas (SOCPA, 2007).

### **7.10.2. Características morfológicas que identifican a las gallinas buenas y malas ponedoras**

#### **7.10.2.1. Conformación corporal de una gallina buena productora**

Según Rodríguez (2016), menciona que en la selección de la gallina se deben tomar aspectos importantes como la edad debido a que las posturas en gallinas de patio deben iniciar a partir de los 5 a 6 meses de edad en gallinas criollas u otras características como: crestas y barbillas bien desarrolladas, rojas, calientes incluyendo la suavidad al tacto, plumas maltratadas indican que el ave entra al nido con regularidad por lo que sugiere que es buena productora, patas y pico amarillentos, cabeza redondeada, con ojos brillantes, pechuga saliente con abundante carne, espacio amplio entre la punta del esternón hasta la última vértebra, temperamento tranquilo que permita su fácil captura, muda corta para su pronta recuperación de postura, cloaca húmeda, ovalada, alargada sin suciedades o manchas.

#### **7.10.2.2. Conformación corporal de una gallina mala productora según Rodríguez (2016)**

La observación de una gallina que sea mala productora muestra aspectos como una cresta u barbilla poco desarrollada, pálida con aspecto áspero al tacto, cuerpo alargado con pechuga aplanada, patas y pico amarillo pálido o blancos, plumas de la

cola erectas, poco espacio entre la punta del esternón hasta la última vértebra, temperamento nervioso con agresividad, muda paulatina por lo que demora más en volver a la postura; además la cloaca se presenta seca, amarilla, redonda y contraída.

#### **7.10.2.3. Relación pigmentación - postura**

En condiciones de campo puede calcularse la cantidad de huevos puestos por la coloración amarillenta del pico y de las patas sobre todo en gallinas criollas o mejoradas con piel despigmentada (Rodríguez, 2016).

Esta coloración se pierde con la edad de postura por lo que se puede estimar que en gallinas con la tercera parte del pico descolorido pueden haber puesto unos 15 huevos y si tiene más de la mitad descolorido, ha puesto unos 25 huevos; si cambia a totalmente descolorido el pico se estima que ha puesto unos 35 huevos o más (Rodríguez, 2016).

Si las patas están descoloridas ha puesto unos 75 huevos, si la parte superior de las patas está sin color ha puesto alrededor de 160 huevos y si el frente de las piernas se observa descolorido ha llegado a poner hasta 180 huevos (Lara, 2015).

#### **7.10.3. Selección del Gallo o Padrote**

Según Rodríguez (2016), para seleccionar un buen gallo o padrote este debe reunir los siguientes requisitos como la edad entre 8 meses y 1 año, sano, fuerte, bien desarrollado, pero no muy pesado, pechuga grande, carnosa con cresta y barbillones rojos, ojos vivaces, brillantes de actitud alerta, que castice o pique a las gallinas con frecuencia; además no ha de estar emparentado con las gallinas.

Se deben tomar criterios como el reemplazo a los 10 o 12 meses, con una relación macho hembra de 1 gallo para 10 a 12 gallinas (Rodríguez, 2016).

#### **7.10.4. Comportamiento de las Gallinas Criollas**

Según Bencomo (2008), menciona que la gallina es un animal que se caracteriza por su comportamiento gregario y por lo general huyen cuando alguien se les aproxima, es

muy fácil asustarlas; poseen un orden de mando jerárquico social al que suele denominarse “orden por picoteo” en donde las gallinas “superiores” en la jerarquía picotean y dominan a las gallinas de menor rango en la parvada, las siguientes gallinas, aunque son picoteadas por la superior, picotean y dominan a otras, así sucesivamente van creando una jerarquía entre ellas.

Los gallos tienen un orden de picoteo similar pero independiente de las hembras, por lo general dominan a las hembras debido a que son más agresivos y beligerantes con otros machos; algunas hembras presentan desarrollo de los espolones, cacarean, en algunos casos pueden copular con otras hembras, algunos machos se echan en el nido y pretenden que han puesto un huevo (Bencomo, 2008).

Anualmente en las aves adultas suele suceder un cambio de plumas (muda) y esta generalmente puede ocurrir en los meses de días cortos; las gallinas a los 6 meses de edad antes de comenzar a poner tienen su última muda y los gallos entre 5 a 6 meses de edad dejan de mudar y se cubren con el plumaje de adulto. La muda es indispensable para las parvadas productoras de huevos ya que significa una merma o supresión de la puesta (Bencomo, 2008).

Las gallinas pueden comerse unas a las otras, por lo que se sugiere recortar el pico para reducir este problema ya que las pérdidas por canibalismo se estiman en un 10% en aves de cualquier nivel de producción, hasta ahora no se ha demostrado que este trastorno que se presenta en las aves de corral se deba a alguna enfermedad o a deficiencia de vitaminas o minerales (Bencomo, 2008).

En cuanto a sus hábitos, las aves de corral son activas durante el día; y ponen sus huevos en el suelo entre la hierba alta o los hierbajos, a excepción cuando a estas se les enseña lo contrario. Cada cierto tiempo las gallinas domésticas se ponen cluecas, es decir, dejan de poner y muestran una gran propensión a sentarse sobre sus nidos para incubar los huevos, este período de incubación dura unas tres semanas (Bencomo, 2008).

Los pollitos son precoces, al salir del huevo no están desnudos, sino cubiertos de plumón, y pueden echar a correr de inmediato, aunque son capaces de alimentarse por sí mismo, los pollitos pueden permanecer hasta una semana sin alimentarse por tener incorporado la yema dentro del abdomen. Las gallinas poseen ciertas preferencias por poner sus huevos, por un piso donde poder picotear, rasguñar y bañarse con polvo; todos estos comportamientos se niegan a las gallinas enjauladas (Bencomo, 2008).

#### **7.10.5. Clasificación de la gallina doméstica de acuerdo a su propósito**

Variedades comerciales productoras de huevos (razas ligeras).

Variedades comerciales productoras de carne (razas pesadas).

Variedades productoras de huevo y carne (doble propósito o razas semipesadas).

#### **7.10.6. Gallinas ligeras o livianas**

Llamadas también aves de postura o ponedoras como menciona Valladolid (2007), las cuales se explotan para la producción de huevo. Este tipo de aves puede llegar a producir hasta 300 huevos en un año, y su plumaje puede ser de color blanco o café rojizo. Son el resultado de una meticulosa selección genética haciendo que el alimento que consuman se dirija específicamente a la producción de huevos.

#### **7.10.7. Gallinas pesadas**

Las gallinas de este tipo tienen como función producir el huevo del cual, una vez incubado nacerán los pollos de engorda para la producción de carne. En estas aves el color de las plumas generalmente es blanco o café; requieren los mismos cuidados y exigencias de alimentación que las aves productoras de huevos. Este tipo de ave es muy propenso a enfermedades y muy exigentes en cuanto a condiciones ambientales y de manejo (Valladolid, 2007).

#### **7.10.8. Gallinas semipesadas**

Llamadas también de doble propósito, porque, aunque no alcanzan una producción de huevo como las aves ligeras, su producción es bastante aceptable y además las crías

que producen, cuando son explotadas para la producción de carne, alcanzan pesos cercanos al de pollo de engorda por gallinas pesadas, aunque el crecimiento no es tan rápido como las razas de carne especializadas (Valladolid, 2007).

Son aves tranquilas, se adaptan bien a los distintos climas y tienen una mayor resistencia a las enfermedades respecto a los grupos anteriores; además pueden presentar una postura promedia de 200 huevos al año. Dentro de esta categoría se encuentra la gallina criolla por lo que no corresponden únicamente a las aves de postura ni a las de engorda, sino que son empleadas para ambos propósitos (Valladolid, 2007).

### **7.11. Principales especies de gallina criolla**

La avicultura moderna se transformó en una industria donde se producen líneas mejoradas de alta productividad para producción de huevos y/o para carne, en tal contexto la gallina criolla no puede competir debido a que su extinción cada vez va en aumento. Las siguientes características son basadas en los criterios de Llano (2012).

#### **7.11.1. *Gallus domesticus* L. subespecie *inauris***

##### **7.11.1.1. Características de la raza:**

Nombre común: Araucana, Gallina de huevos azules.

Poseen abundante plumaje alrededor de la cara, carecen de glándula uropigiana y vértebras coccígeas. La coloración del plumaje es variada, además las hembras adultas ponen huevos cuya cáscara es de color azul.

##### **7.11.1.2. Características productivas:**

Se encuentran aves con un peso máximo para los machos de 3 kilogramos y para las hembras de 2.5 kilogramos y huevos con cáscara de color azul con un peso máximo de 70 gramos.



### **7.11.2. *Gallus domesticus* L. subespecie *barbatus***

#### **7.11.2.1. Características de la raza:**

Nombre común: Barbuchas, Barbada.

Esta raza presenta una variación en la longitud de las plumas, que consiste en una prolongación de las plumas de los lados del rostro y debajo del pico inferior, por lo que presentan abundante plumaje a ambos lados de la región auricular y alrededor de la cara, simula una barba compacta, con patillas a los lados. El color del plumaje es variado, los huevos son de color marrón.

#### **7.11.2.2. Características productivas:**

Se encuentran aves con un peso promedio máximo para los machos de 2,5 kilogramos y 2.0 kilogramos para las hembras, los huevos con un peso máximo de 55 gramos y con una duración de postura que oscila entre 120-150 huevos por año.

### **7.11.3. *Gallus domesticus* L. subespecie *ecaudatus***

#### **7.11.3.1. Características de la raza:**

Nombre común: Cumbas

La falta de rabadilla es una variación en el esqueleto axial, carecen de las 14 o 16 plumas rectrices caudales, de la glándula uropigiana, de los músculos relacionados, de las 5 vértebras caudales libres (coccígeas) y del pigostilo. El color del plumaje es variado y los huevos son de color marrón.

#### **7.11.3.2. Características productivas:**

Se encuentran gallos con un peso máximo de hasta 2.0 kilogramos, las gallinas de 1,5 kilogramos y los huevos con un peso máximo de 58 gramos.

#### **7.11.4. *Gallus domesticus* L. subespecie *nudicollis***

##### **7.11.4.1. Características de la raza:**

Nombre Común: Chiricanas, cuello desnudo.

En estas aves se da una variación en la distribución de las plumas; las plumas que corresponden al trayecto inferior de la cabeza no existen, salvo la parte más próxima a la cresta; es decir, esta zona no solo carece de plumas, sino también de folículos. La parte dorsal del cuello carece de plumas, menos las que corresponden al trayecto espinal anterior y se presentan dos pequeñas manchas a cada lado y encima del buche. La piel desnuda del cuello se torna rojiza al llegar a la madurez sexual, al igual que toda la piel expuesta al aire libre; el color del plumaje es variado y los huevos son de color marrón.

##### **7.11.4.2. Características productivas:**

Los machos tienen un peso de 2,5 kilogramos, en hembras 2,0 kilogramos y el peso de los huevos es de 70 gramos con postura que oscila entre 130-160 huevos anuales por gallina.

#### **7.11.5. *Gallus domesticus* L. subespecie *crispus***

##### **7.11.5.1. Características de la raza:**

Nombres Común: Chirizas, Crespa, Rizada.

El plumaje rizado es una variación en la estructura de las plumas, su plumaje se diferencia de los demás tipos por su forma característica; las plumas exteriores, cabeza, cuello, tronco y alas están curvadas hacia adelante, especialmente la punta retorcidas o enrolladas en una o varias veces, haciéndose visible la cara inferior del plumaje, pareciendo crespo esponjoso. El color del plumaje es variado, los huevos son de color marrón.

#### **7.11.5.2. Características productivas:**

Los huevos presentan un peso promedio máximo de 70 gramos, con postura de 130 huevos anuales por gallina; los machos y las hembras presentan un peso máximo de 2.5 y 2 kilogramos respectivamente.

#### **7.11.6. *Gallus domesticus* L. subespecie *giganteus***

##### **7.11.6.1. Características de la raza:**

Nombres Común: Pata de Pluma, Zamarrona.

Plumas en las patas y dedos. En general las plumas son más abundantes a lo largo del borde externo del tarso-metatarso y en el dedo más exterior, el color del plumaje es variado; los huevos son de color marrón.

##### **7.11.6.2. Características productivas:**

Los machos presentan un peso corporal máximo de hasta 3,0 Kg; las hembras 2,5 kilogramos y el peso de los huevos máximo es de 60 gramos.

#### **7.11.7. *Gallus domesticus* L. subespecie *cristatus***

##### **7.11.7.1. Características de la raza:**

Nombres Común: Copetonas, Copetudas, Moñudas.

Esta ave presenta algunas plumas de la cabeza extraordinariamente largas, más o menos erectas, en vez de permanecer pegadas en la cabeza. En cuanto a su extensión, el penacho puede variar desde una estructura parecida a una prominencia nodular, con plumas que caen sobre los ojos y el rostro tapándolo, hasta la presencia de un corto número de plumas que apenas puede distinguirse del estado normal. En algunos casos presenta una pequeña elevación del cráneo y encima de este un penacho de plumas, el cual se encuentra dirigido hacia atrás. El color del plumaje es variado y los huevos son de color marrón.

#### **7.11.7.2. Características productivas:**

Los machos presentan un peso máximo de 2,0 kilogramos, y las hembras 1,5 kilogramos con postura de 120 huevos anuales por gallina.; con un peso de 55 gramos los huevos.

#### **7.11.8. *Gallus domesticus* L. subespecie *pugnax***

##### **7.11.8.1. Características de la raza:**

Nombres Común: Gallina Fina o de Pelea.

El color del plumaje es variado y los huevos son de color blanco.

##### **7.11.8.2. Características productivas:**

Los machos se especializaron para la riña de gallos y las hembras son excelentes incubadoras ya que presentan la mejor habilidad materna, estas son utilizadas principalmente como reproductoras, los machos en algunos casos para cruzarlo con otros tipos de gallinas criollas para producir aves mestizas, a las cuales, los campesinos le atribuyen elevada postura.

#### **7.11.9. *Gallus domesticus* L. subespecie *morio***

##### **7.11.9.1. Características de la raza:**

Nombre Común: Miniaturas, Nicaragua.

Presentan pigmentación melánica del tejido conjuntivo; este tipo de aves presentan cantidades diversas de melanina en la dermis de la piel, en las vainas de los músculos, en los tendones, mesenterios, en las paredes de los vasos sanguíneos y en los nervios. Se caracterizan por su plumaje negro, a simple vista se observa pigmentación en todo el cuerpo.

#### **7.11.9.2. Características productivas:**

Las hembras presentan un peso máximo de 1,5 kilogramos respectivamente y los huevos de 45 gramos con cáscara de color blanca.

#### **7.11.10. *Gallus domesticus* L. subespecie *dorkingensis***

##### **7.11.10.1. Características de la raza:**

Nombre Común: Enanas, Paticorta.

El cuerpo es de tamaño normal y los huesos largos de las extremidades posteriores están acortados; la tibia aparece más afectada que los demás huesos, por lo general presentan cinco dedos con un plumaje de color variado.

##### **7.11.10.2. Características productivas:**

El peso máximo de los machos y las hembras es de 2,5 y 2.0 kilogramos respectivamente, el peso de sus huevos es de 60 gramos y son de color marrón.

#### **7.11.11. *Gallus domesticus* L. subespecie *nanus***

##### **7.11.11.1. Características de la raza:**

Nombre Común: Pintas

El tamaño de su cuerpo es pequeño, el color del plumaje es variado, los huevos son de color blanco y azules en diferentes tonalidades.

##### **7.11.11.2. Características productivas:**

Se encuentran machos con un peso máximo de 1000 gramos y las hembras de 750 gramos y el peso de los huevos 40 gramos.

### **7.12. Alimentación de las aves de patio**

La alimentación de las aves de corral depende del uso que se les pretende dar. Así tenemos que la alimentación de crecimiento y de producción puede ser tecnificada o semi-tecnificada, en la cual son alimentadas con raciones o alimentos balanceados de alta calidad, en las que se incluyen granos como el maíz, sorgo, pastas de soya, suplementos vitamínicos, promotores de crecimiento, minerales, intenso uso de medicinas como vacunas, antibióticos, desparasitantes, etc (Zarate, 2012).

Una parvada bien manejada de 15 ó 20 gallinas, con una buena alimentación puede proporcionar a una familia de seis integrantes por lo menos un huevo diario por persona, y a través de las aves de reemplazo, 2 raciones de carne para la familia cada 3 semanas. Por lo anterior se propone iniciar con una parvada de 20 aves de doble propósito, que proporcionen huevos y carne. Además, si la producción de huevo es dispuesta a la venta se logra obtener ingresos extras (SAGARPA, 2007).

Los alimentos que se pueden utilizar como fuentes de energía son principalmente los granos de cereales, y como fuentes de proteína se pueden usar subproductos de origen animal o pastas oleaginosas. Durante la etapa productiva de las gallinas una dieta balanceada contiene entre 16 y 18 % de proteína cruda, así como alrededor de 2% de calcio y 0.4 % de fósforo asimilable, al utilizar materias primas que contengan mayor cantidad de proteína la ganancia de peso de las aves incrementara (Zarate, 2012).

La dieta de las gallinas debe incluir fuentes adecuadas de energía y proteína que son vitales para su desarrollo normal; las aves deben consumir 2750 a 2800 kcal de energía metabolizable por kilogramo de peso del animal, es decir 2.75 a 2.8 Mcal/kg (SOCPA, 2007).

Una alimentación balanceada debe contener los siguientes nutrientes:

### **7.12.1. Vitaminas**

Sirven para que los alimentos sean bien aprovechados y el cuerpo funcione de la mejor forma. Una de las más importantes es la vitamina A, especialmente en la primera semana de vida del animal. Las vitaminas participan en el metabolismo animal en cantidades muy pequeñas, pero la deficiencia vitamínica en la alimentación produce trastornos graves que en algunos casos ocasionan la muerte (Zarate, 2012).

### **7.12.2. Energía**

Proviene de grasas y carbohidratos de los alimentos, los cuales son transformados por el organismo para su debido aprovechamiento. Si el contenido de energía de un pienso alimenticio posee alto valor metabolizable y si se encuentra con alta patabilidad, las aves logran consumir más del alimento. Los carbohidratos se encuentran en el maíz, sorgo o maicillo y tubérculos, como la yuca (Zarate, 2012).

Las raciones con bajo contenido de proteína, pero sobre todo de energía pueden producir animales débiles con un crecimiento retardado, poco desarrollo lo que reduce a su vez el peso del huevo del huevo y considerablemente el índice de postura (Bencomo, 2008).

La ingesta del alimento se lleva a cabo básicamente a través de su contenido energético, es decir que, a mayor contenido energético del concentrado, menor es la ingesta y viceversa, (el animal consume hasta llenar los requerimientos de energía) (Zarate, 2012).

### **7.12.3. Aminoácidos**

Generalmente conforman las proteínas, tanto de origen vegetal o animal, permiten la formación de los músculos, los tejidos del cuerpo, la piel, la sangre, las plumas y los huevos. Algunas fuentes de proteínas vegetales presentes en la dieta de las aves caseras son: hojas de árboles, como madre cacao, tigüilote, maní forrajero, entre otros (Zarate, 2012).

Las principales fuentes de proteína de origen animal utilizadas por las aves en el sistema tradicional son principalmente las larvas, gusanos, insectos, lombrices y semillas, además de los alimentos concentrados disponibles en el mercado (Naranjo, 2000).

#### **7.12.4. Minerales**

La importancia de los minerales reside en que son necesarios para transformar la proteína y la energía de los alimentos en componentes del organismo o en productos animales tales como carne y huevo. Además, ayudan al organismo a combatir las enfermedades, manteniendo al animal en buen estado de salud (Alvarenga, 2014).

Las aves obtienen los minerales de las piedrecillas, arenillas y cascarones de huevos, en las cuales se encuentran el calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre y magnesio; además del hierro, zinc, cobre, manganeso, yodo, cobalto molibdeno y selenio. El calcio forma el 80% del cascarón de los huevos. En las aves adultas, la carencia se manifiesta en postura de huevos con el cascarón muy frágil. El sodio y el cloro regulan la cantidad de agua retenida en el organismo del ave (Zarate, 2012).

#### **7.12.5. Agua**

Este elemento cumple la función de permitir la digestión de los alimentos, la absorción de los nutrientes y el transporte de éstos a la sangre. Para que las aves puedan desarrollarse y producir normalmente deben tener una dieta con una cantidad de nutrientes que responda a las necesidades nutricionales (Zarate, 2012).

**Cuadro 1. Cantidad de agua/día, según el N° de gallinas, especializadas y criollas**

<b>N° de Gallinas</b>	<b>Litros / Día</b>	<b>N° de Gallinas</b>	<b>Litros / Día</b>
20	5	70	17.5
30	7.5	80	20
40	10	90	22.5
50	12.5	100	25
60	15	-	-

Fuente: (SDE, 2009)

En el cuadro anterior se refleja la cantidad de agua que se debe de proporcionar a un número de aves determinado, para que estas se mantengan sanas y productivas. Se



debe calcular que 10 gallinas consumirán aproximadamente entre dos y tres litros diarios de agua. En el verano es de suponer que debido al calor el consumo del agua aumente considerablemente. Además, el agua puede ser un cómodo vehículo para la provisión de vacunas, nutrientes y medicamentos, cuando sean necesarios (Valladolid, 2007).

**Cuadro 2. Requerimiento alimenticio, periodo inicio y desarrollo de aves según (SDE, 2009)**

Edad / Semana	Consumo de alimento Kg/Ave/Día	Consumo Acumulado Kg
1	0.014 kg	0.093 kg
2	0.017 kg	0.226 kg
3	0.019 kg	0.340 kg
4	0.025 kg	0.544 kg
5	0.036 kg	0.816 kg
6	0.039 kg	1.134 kg
7	0.042 kg	1.451 kg
8	0.045 kg	1.814 kg
9	0.048 kg	2.177 kg
10	0.051 kg	2.494 kg
11	0.051 kg	2.948 kg
12	0.053 kg	3.175 kg
13	0.056 kg	3.719 kg
14	0.056 kg	4.127 kg
15	0.056 kg	4.536 kg
16	0.059 kg	4.989 kg
17	0.062 kg	5.443 kg
18	0.062 kg	5.942 kg

**Total, Acumulado**

**5.942 kg**

El cuadro 2 muestra que una gallina a las 18 semanas de edad consume alrededor de 0.062 kilogramos de alimento, a partir de esto adquiere el peso óptimo para ser destinadas a su siguiente etapa que sería la producción en donde influye directamente el manejo con respecto a la eficiencia alimenticia de las etapas anteriores.

**Cuadro 3. Requerimiento alimenticio para aves adultas**

Edad / Semana	Consumo de Alimento Kg/Ave/Día
20 - 25	0.093 kg
26 - 30	0.102 kg
31 - 50	0.106 kg
51 - 60	0.106 kg
61 - 80	0.104 kg
<b>Promedio Total</b>	<b>0.106 kg</b>

Fuente: (SDE, 2009)

El cuadro anterior muestra el consumo de alimento promedio de un ave adulta, el cual se encuentra en 0.106 kilogramos de alimento diario, en este caso de concentrado comercial.

En lo que respecta a los requerimientos nutricionales de una gallina criolla hasta el momento no se conocen, por consiguiente, se toma como referencia los cuadros nutricionales de gallinas de engorde y ponedoras que se muestran en la tabla siguiente.

**Cuadro 4. Requerimientos nutricionales de gallinas ponedoras (kg /ave/día)**

<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidades</b>
Proteína Bruta	0.0165 kg
Calcio	0.0040 kg
Fosforo Disponible	0.000375 kg
Potasio	0.000580 kg
Sodio	0.000225 kg
Cloro	0.0002 kg
Ácido linoleico	0.00121 kg
<b>Requerimiento de aminoácido en % por Mcal de EM</b>	
aa Triptófano	23

Fuente: (Rostagno, 2005)

### **7.13. Características de las variedades en estudio**

#### **7.13.1. Maíz (*Zea mays*), variedad Nutrinta Amarillo**

Según INTA (2002), menciona que el maíz Nutrinta Amarillo es una variedad mejorada de grano amarillo desarrollada para familias rurales que poseen animales de patios en un 85%. Sus siembras se recomiendan para la época de primera, postrera y apante.

##### **7.13.1.1. Valor nutritivo**

Contiene el doble de proteína que el maíz común, lo que brinda una buena alternativa para la alimentación de aves y cerdos. Un estudio realizado por el INTA (2002), con cerdos alimentados con raciones iguales de concentrados de maíz normal y de Nutrinta amarillo, reflejó que las ganancias diarias de peso con maíz Nutrinta amarillo

fue de 0.695 kg/día lo que significa el 26% más en relación al maíz normal (0.55 kg/día).

**Cuadro 5. Valor nutricional del maíz Nutrinta Amarillo**

<b>Cultivar</b>	<b>% N</b>	<b>% Triptófano</b>	<b>% Proteína</b>	<b>Energía metabolizable Mcal/100 gr</b>	<b>Índice Calidad</b>
Nutrinta Amarillo	1.66	0.089	10.4	3.55	0.87

Fuente: (CIMMYT, 2005)

#### **7.13.1.2. Características agronómicas**

Según la validación realizada por INTA (2002), refleja un rendimiento promedio de 45 a 60 qq/mz, con excelente cobertura de mazorcas (2 a 4 cm) y buen tamaño de mazorca (16 a 18 cm). La semilla puede ser utilizada por ciclos de siembra; posee un excelente vigor de la planta y aspecto de mazorca, el grano contiene mayor cantidad de proteína. Esta variedad tolera el daño ocasionado por gorgojos y responde a bajas dosis de fertilizantes.

Esta variedad mejorada presenta una floración a los 54 a 56, alcanza una altura de 220 a 230 cm, posee un color amarillo característico del grano. Se puede cosechar entre 110 a 115 días. Además, es tolerante a sequía (INTA, 2002).

La siembra se recomienda para zonas húmedas, secas e intermedias de los departamentos de Matagalpa, Jinotega, Nueva Segovia, Estelí, Chontales, Río San Juan, Masaya, Granada, Rivas, León y Chinandega (INTA, 2002).

Nutrinta amarillo se puede sembrar de 200 a 1,500 m de altura, se adapta a suelos francos, francos arenosos y areno arcillosos, con pendientes de 15 a 30°, pH de 6.5 a 7.0, temperatura de 22 a 29°C y precipitaciones de los 800 a 1,800 mm por año. El control de plagas se debe realizar mediante el control natural, biológico y mecánico (INTA, 2002).

### 7.13.2. Sorgo (*Sorghum bicolor L*)

La variedad de sorgo tortillero precoz fue desarrollada por el Programa Nacional de Sorgo, en los campos del Centro Nacional de Granos Básicos. (CNIGB) en 1987 a través de la colaboración del Dr. Gilles Trouche, quién a través de la Embajada de Francia, apoyó por un período de dos años al Proyecto de Mejoramiento Genético de Sorgo en Nicaragua. El progenitor de la variedad es el cultivar IRAT-204 procedente del país SUDAN. Su desarrollo se logró en un período de tres años, aplicando el método de selección genealógica o de pedigree (INTA, 2009).

#### 7.13.2.1. Valor nutricional

El sorgo es una gramínea de origen tropical que ha sido adaptada, a través del mejoramiento genético, a una gran diversidad de ambientes, siendo considerado uno de los cultivos mundiales de seguridad alimentaria. Su valor nutricional se muestra en la siguiente cuadro (Rooney, 2011).

**Cuadro 6. Valores nutricionales del Sorgo (*Sorghum bicolor L*)**

Cultivar	Total, de calcio (%)	% Triptófano	Energía metabolizable Mcal/100 gr	% Proteína
Sorgo	0.04	0.08	3.33	8.8

Fuente: (Rooney, 2011)

#### 7.13.2.2. Características agronómicas

Según INTA (2009), menciona que esta variedad se puede sembrar desde el nivel del mar hasta una altura de 1,000 metros, se adapta bien a suelos franco arenoso-franco arcilloso, con pH 6.07. En suelos fértiles, profundos y con buen drenaje, produce rendimientos de 50 quintales por manzana. No es muy exigente en cuanto a la fertilización.

### 7.14. Instalaciones avícolas

Las aves requieren de ciertas condiciones mínimas para un adecuado control sanitario y alimenticio; para ser protegidas de sus enemigos naturales y de robos; para evitar

daños a vecinos; y para asegurar la recolección de los huevos. Lo anterior mejora la eficiencia productiva del sistema. Con el fin de lograr un manejo eficiente de las aves, se requiere un gallinero, comederos, bebederos, perchas y nidos (Villanueva, 2015).

#### **7.14.1. Gallineros**

Las galeras o gallineros son un factor importante, estas protegen a las aves de los cambios del medio ambiente, evitándoles gastos extras de energía. Las instalaciones deben ser durables, cómodas, económicas, de fácil manejo y mantenimiento (WV, 2008).

Otro aspecto importante es la iluminación ya que la luz solar es la principal fuente de síntesis de la vitamina D, que influye en el control sanitario y en la productividad de los animales. En relación a la humedad, es esencial mantener niveles adecuados, para ello hay que controlar la ventilación evitando el goteo en los bebederos, además de observar que la cama no esté reseca ni húmeda. Por último, el diseño y la dimensión, varía de acuerdo a las condiciones ambientales de la zona en la que se localice la explotación (WV, 2008).

El diseño del gallinero debe realizarse en función del área y tipo de terreno considerando siempre la orientación de viento en clima cálido, de Este a Oeste y en clima templado de Sur a Norte, debe ser ubicado en un terreno que no se inunde especialmente en invierno; no debe construirse en un lugar bajo o con mal drenaje, para evitar el desarrollo de gérmenes que afecten la salud de las aves (MEFCCA, 2015).

El gallinero debe estar en una zona resguardada de las lluvias y corrientes de aire, ya que éstas enfrían a los animales y pueden generar enfermedades respiratorias y baja postura. El piso debe ser preferiblemente de cemento, de un espesor no menor a 6 cm, con un desnivel del 3% de los extremos al centro, para facilitar la limpieza y desinfección. Un piso de concreto garantizará buenas condiciones de higiene y agilidad en los procesos, aunque también se puede dejar de tierra (MEFCCA, 2015).

#### **7.14.2. Comederos**

Los comederos deben ser fáciles de llenar y limpiar todos los días. Para evitar el desperdicio, los comederos no deben llenarse al máximo. Los comederos lineales requieren un espacio de 6 cm por ave, y deben mantenerse a la altura del pecho del animal. Los comederos circulares sirven para 25 aves cada uno (Rosales, 2015).

#### **7.14.3. Bebederos**

Los bebederos para animales adultos deben colocarse a una altura de 20 cm del suelo, para evitar que los animales se metan y ensucien el agua. Para los polluelos, los bebederos deben colocarse a ras del suelo. Los bebederos lineales, se calculan 6 cm por ave adulta (Rosales, 2015).

#### **7.14.4. Dormideros**

Los dormideros son varas de madera donde las gallinas pueden descansar o dormir, cada gallina o pollo necesita aproximadamente 20 cm, es decir que para cinco gallinas se necesita 1 m de longitud. Los dormideros deben ser ubicados dentro del gallinero, a una altura de entre 40 y 60 cm del piso, con una inclinación de 45 grados, para facilitar que el estiércol caiga en el suelo (Rosales, 2015).

#### **7.14.5. Nidales**

Los nidales o nidos proporcionan sitios en penumbra y semioscuros, para que las gallinas realicen la postura con comodidad y eviten picar los huevos. Son de suma importancia a la hora de recolectar huevos en condiciones adecuadas y prevenir pérdidas (huevos que se quiebran o contaminan). Las medidas que debe tener un nidal son 30 cm de alto x 30 cm de ancho x 30 cm de profundidad. El nidal debe estar suspendido a 40 cm del suelo (Rosales, 2015).

### **7.15. Manejo general de aves**

Para mantener sanas a las aves es oportuno contar con algunas medidas de higiene que básicamente consiste en mantener limpio el gallinero mediante prácticas de profilaxis animal, dentro de ellas está barrer el gallinero, sacar el estiércol para

depositarlo en un área adecuada o en una abonera; limpiar la madera con agua de cal y ceniza; agregar cal debajo de la madera; mantener limpios los comederos y bebederos; suministrar agua limpia y cambiarla dos veces al día; cambiar nidos una vez al mes; retirar aves muertas y enterrarlas; colocar un tapete sanitario con cal a la entrada del gallinero, o bien un pediluvio para desinfectar e impedir la entrada al gallinero de agentes patógenos (WV, 2008).

### **7.16. Manejo Sanitario de las aves**

Las aves son afectadas por diversas enfermedades que ocasionan grandes pérdidas en la producción y pérdida de aves por mortandad; pero con una alimentación equilibrada, alojamiento apropiados y cuidados propios de una buena crianza, los problemas de salud se reducirán al mínimo. Además, para tener un buen estado sanitario en los animales debemos poner la atención en algunas prácticas de rutina que fueron mencionados para el manejo general de las mismas (Zarate, 2012).

#### **7.16.1. Principales enfermedades**

Las principales enfermedades que afectan a las aves son:

##### **7.16.1.1. El Newcastle**

Es la más peligrosa de todas las enfermedades. Es causada por el virus *Tortor furens*, se conoce también por adenovirus aviar que se propaga rápidamente a través del agua y el aire, de un animal enfermo a otro, y por aves silvestres. Produce problemas respiratorios y nerviosos a las aves que finalmente le provocan la muerte. El período de incubación del virus en el cuerpo del animal varía de 4 a 14 días, dependiendo de la salud de las gallinas (WV, 2008).

##### **7.16.1.1.1. Prevención**

Se debe de vacunar contra el Newcastle la cual se debe aplicar cada tres meses a todas las aves. Los pollitos pueden ser vacunados a partir de los 6 ó 8 días de nacidos, Se pueden aplicar en forma de gota nasal u ocular, en el agua de bebida (CAMADDS, 2012).

### **7.16.1.2. Cólera aviar**

Es una enfermedad muy grave que es causada por una bacteria llamada *Pasteurella multocida*. Es transmitida a través de las deyecciones de las aves, afecta sobre todo a los animales adultos; típicamente se presenta como una enfermedad fulminante con bacteremia masiva con alta morbilidad y mortalidad. También ocurren infecciones crónicas con síntomas clínicos, lesiones relacionadas con infecciones localizadas. El sistema pulmonar incluyendo los tejidos asociados con el sistema músculoesquelético son a menudo los asientos de la infección crónica. La pasteurelosis aviar y la septicemia aviar hemorrágica son sinónimos del cólera aviar (PESA - FAO, 2010).

#### 7.16.1.2.1. Prevención

Se debe de prevenir haciendo uso de vacunas, esta se deberá aplicar la primera dosis entre la semana 6 a 8 y la segunda dosis entre la 11 a 13a semana (Houriet, 2007).

### **7.16.1.3. Viruela aviar**

Es una enfermedad provocada por un virus que se transmite a través de los mosquitos y el contacto con animales enfermos; se caracteriza por la aparición de nódulos proliferantes en la piel, así como lesiones en el tracto digestivo y las vías respiratorias superiores. Ataca sobre todo a los animales jóvenes, de menos de tres meses, aunque puede presentarse en animales de más edad (PESA - FAO, 2010).

#### 7.16.1.3.1. Prevención

Su control se realiza con la vacunación preventiva la cual se realiza el primer día de edad usando el método de vacunación en el tejido del ala. Con una sola aplicación el ave queda inmunizada permanentemente. Todas las gallinas de reemplazo deben vacunarse contra la viruela cuando tienen de 6 a 10 semanas (Houriet, 2007).

### **7.16.1.4. Diarrea blanca (*Salmonella*)**

Es una enfermedad muy contagiosa de las aves, producida por una bacteria. Afecta a cualquier edad, pero especialmente a pollitos recién nacidos, debido a que la gallina



contagia al pollito a través del huevo. También se produce el contagio a través del alimento y el agua contaminados (PESA - FAO, 2010).

#### 7.16.1.4.1. Prevención

Introducir al lote animales libres del patógeno, realizar periódicamente la desinfección del área y proveer de ventilación correcta (Houriet, 2007).

Para evitar riesgos es indispensable se debe vacunar a las aves contra las enfermedades mencionadas incluyendo los paracitos externos e internos. Cada vacuna inmuniza contra una sola enfermedad. Las vacunas hay que suministrarlas correctamente de acuerdo a un plan para que sean efectivas.

#### **Cuadro 7. Plan de vacunación en aves**

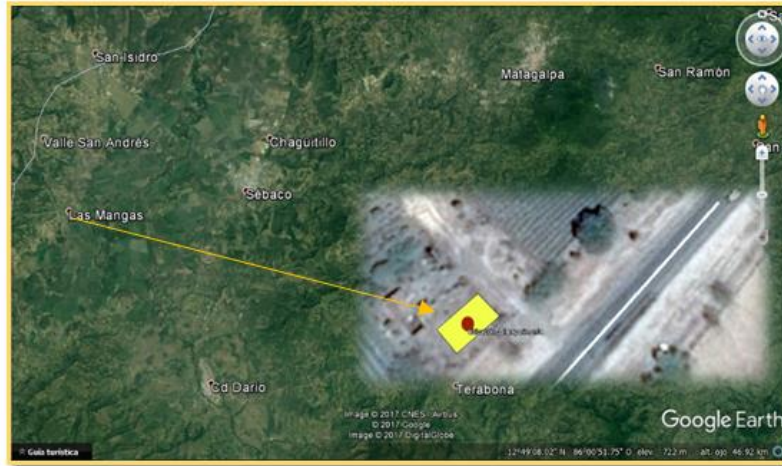
<b>Procedimiento</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Edad de la Aves (días)</b>
<b>Newcastle</b>	Vacuna subcutánea o gotas en ojos	10, 28, 118, 208, 298, 388, etc
<b>Viruela aviar</b>	Aplicación de vacuna en ala	21
<b>Cólera aviar</b>	Vacuna subcutánea (traí-bac o triple aviar) en la pechuga, la base del ala. Gotas en ojos (Pasteurella)	28, 118, 208, 298, 388, etc.
<b>Diarrea blanca (salmonelas)</b>	Antibióticos disueltos en el agua (Trimetoprim)	28, 148, 260, 388, etc.
<b>Parásitos externos (corucos, garrapatas, etc.)</b>	Desinfección del gallinero con Benzalconio o cal y ceniza.	60, 120, 180, 240, 300, 360, etc.
<b>Parásitos internos (lombrices, tenias, etc.)</b>	Desparasitantes (Panacur) en agua y comida	180, 360, etc.

Fuente: (Houriet, 2007)

## VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

### 8.1 Ubicación y área de estudio

Mapa 1. Centro de Desarrollo Tecnológico y Comunidad Las Mangas.



Fuente: (Earth, 2016)

### 8.2. Caracterización de zona de estudio

El trabajo de investigación se estableció en la finca el Jícaro, propiedad del señor Hermenegildo Vílchez, en la comunidad Las Mangas, Municipio de San Isidro, del departamento de Matagalpa, con coordenadas 12° 15' Latitud Norte, 11° 53' latitud sur 84° 56' Longitud Este, y 85° 14' Longitud Oeste. El clima está catalogado como sabana tropical, la temperatura media varía entre 20 grados centígrados en diciembre hasta 31 grados en abril, con un promedio anual de 26 °C. La pluviosidad es relativamente baja, siendo los meses más lluviosos junio y agosto. Presenta características de suelos muy variables en cuanto a su topografía, elevaciones o altitudes así como de estructuras, texturas, profundidades efectivas, colores, permeabilidad etc. Pero de manera general podemos asegurar que su vocación es meramente de uso agrícola – pecuario (INIFOM, 2014).

### 8.3. Tipo de investigación

El presente estudio de investigación es de corte transversal, debido a que realizó en un tiempo determinado y a un plazo definido el cual fue el segundo semestre del 2016, es una investigación experimental con enfoque tipo mixto (cuali-cuantitativo), debido

a que se explicó las características productivas de las aves de patio, así como descripción de las diferentes dietas alimenticias; además es cuantitativo porque cuantificaremos los valores productivos en base a ganancia de peso y producción de huevo. Además, es explicativa porque se persiguió una relación de causa y efecto para poder describir el problema experimental manipulando variables.

#### **8.4. Diseño experimental**

El diseño experimental que se utilizó fue de Bloques Completamente al Azar (BCA), con tres bloques, lo que permitió estudiar los efectos principales de los tratamientos en estudio con su respectivo análisis de varianza, utilizando la prueba de confianza de Duncan al 0.05 %.

Modelo Aditivo Lineal:

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

Siendo:

$\mu$ : media general

$T_i$ : efecto del i-ésimo tratamiento

$B_j$ : efecto del j-ésimo bloque

$E_{ij}$ : error experimental en la unidad de j del tratamiento i

#### **Tratamientos:**

Los tratamientos a evaluar son los siguientes:

- **Concentrado 1:** 100 % Nutrinta + Sal mineral
- **Concentrado 2:** 70 % Nutrinta + 30 % Sorgo + Sal Mineral
- **Concentrado 3:** 50 % Nutrinta + 50 % Sorgo + Sal mineral
- **Concentrado 4:** Alimentación Tradicional

#### **8.5. Población y Muestra**

Se evaluarán 60 gallinas de 7- 8 meses de edad, las cuales estuvieron agrupadas en 20 por cada bloque y 5 por tratamiento con un área de 2.5 m<sup>2</sup>/T°.

## 8.6. Variables a medir

- **Peso de animales (gr/aves).** Se pesaron las aves antes de iniciar la inclusión de tratamientos y semanalmente, utilizando una pesa (lbs), se registrarán los datos por aves en estudios.
- **Índice de Postura ( $n^{\circ}$  de huevos \* 100 /  $n^{\circ}$  aves \*  $n^{\circ}$  días).** Se determinó la cantidad de huevos durante todo el período de postura en evaluación, estos datos se obtuvieron tomando cada huevo diariamente y anotando la cantidad recolectados por cada grupo de gallinas.
- **Consumo de alimento (gr).** Se determinó en cada grupo a partir de la diferencia del alimento suministrado y rechazado en el tiempo determinado.
- **Peso del huevo (gr).** Se determinó pesando cada huevo por cada tratamiento.
- **Relación Beneficio Costo (Dolar).** Es la relación existente entre los costos de producción y los beneficios brutos obtenidos.

## 8.7. Procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos se ordenaron utilizando el software Microsoft Excel y se analizaron por medio del análisis de varianza (ANDEVA) y separación de medias, utilizando la prueba de rangos múltiples Duncan al 5% ( $\alpha 0.05$ ) en el software estadístico IBM Statistics SPSS 20.

El análisis económico se realizó a través de un presupuesto parcial utilizando la metodología del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, 1988).

## 8.8. Manejo del experimento

Se realizó la selección del productor para el establecimiento del área experimental tecnológica, se evaluaron 60 gallinas en total, de 7- 8 meses de edad, las cuales se dividieron en 4 grupos (parvadas) de 5 gallinas, distribuidas en tres bloques o tres repeticiones para cada tratamiento.

Una vez las gallinas en sus respectivos grupos se tomaron en cuenta 15 días de adaptación (encierro y la inclusión de alimento), posteriormente se tomó 30 días de inclusión de concentrado, donde se inició la toma de datos de producción de huevos, evaluando el peso inicial durante la inclusión de alimentos, peso final, número de huevos y peso del huevo. Se pesó diariamente el alimento rechazado expresado en gramos. Las gallinas fueron confinadas en 12 unidades experimentales construidas con instalaciones rústicas, con medición de 2.5 m<sup>2</sup> cada gallinero por grupos. En condiciones rústicas para evitar la rotura de huevos y el que sean comidos, se deben colocarse por lo menos un nidal por cada 4 o 5 gallinas (FAO, 2008).

Se les proporciono agua y alimentación de acuerdo a los tratamientos de tal manera que cada gallina se le proveía de 113.4 gr/día (Flores, 2011). Según (FAO, 2008) menciona que se debe mantener el alimento y el agua para la gallina que está empollando, cerca del nidal para evitar que ésta permanezca fuera del nido por mucho tiempo.

En cuanto al manejo zoo-sanitario se limpió diario los comederos, bebedero y nidales, extrayendo del gallinero las deyecciones de las aves, y semanalmente se desinfectó el piso utilizando cal, lo cual ayudó a desinfectar el gallinero. Cada ave que presentó sintomatología de enfermedades o infecciones respiratorias, se les proporcionó Oxilabsina vitaminada la cual posee Oxitetraciclina como antibiótico y la dosis fue de 1 gramo disuelto en 1 litro de agua, siendo la misma dosificación para la aplicación de Vitafor (vitamina para desarrollo e iniciación de postura).

#### **8.8.1. Preparación del concentrado**

Se realizó la preparación de cada concentrado mezclando el maíz con el sorgo previamente molido a lo cual se le agregó la proporción indicada de sal mineral (104.68 gr/38.07 kg de alimento), se guardó en bolsas plásticas, para evitar que se humedeciera.

## 8.9. Operacionalización de Variables

<b>Variabes</b>	<b>Sub-variables</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>
Peso de Animales	Peso en gr/ave	Pesar las aves antes de iniciar la inclusión de tratamientos y al finalizar el experimento, se registraron los datos por aves en estudios.	Enfoque cuantitativo	Gramos (gr)	Pesa reloj (lbs), Hoja de Campo.
Indice de Postura	Cantidad de Huevo	Determinar la cantidad de huevos durante todo el período de postura, estos datos se obtubieron recolectando cada huevo diariamente y anotando la cantidad de huevos por cada grupo de gallinas.		N° de Huevos / mensual	Hoja de campo.
Consumo de alimento	Cantidad de alimento consumido	Determinar en cada tratamiento a partir de la diferencia del alimento suministrado y rechazado en el tiempo determinado.		Gramos (gr) / día	Pesa digital (gr), Hoja de Campo.
Peso del Huevo	Peso en gr/huevo	Determinar pesando cada huevo por cada tratamiento.		Gramos (gr)	Pesa digital (gr), Hoja de Campo.
Relación Beneficio-Costo	Costos - Benéficos de producción	Relacionar los costos de producción, ingresos y los beneficios brutos obtenidos		Dólar (\$)	Hoja de campo.

Fuente: Elaboracion propia (2016)

## IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este trabajo está basado en la evaluación de distintas dietas alimenticias en las aves de patio en la comunidad de las Mangas, municipio de Matagalpa. De acuerdo a los resultados de los análisis de datos obtenidos en este experimento y considerando las variables como: peso del animal, consumo de alimento, peso del huevo, índice de postura y la relación beneficio-costos. Se buscó dar respuesta a un factor limitante en la producción de aves de patio como lo es el alto costo de la alimentación.

Los datos de este experimento son discutidos a continuación a través de los resultados del análisis de varianza y las pruebas de separación de medias según Duncan ( $\alpha=0.05$ ) que señala los tratamientos específicos entre los que hubo diferencias estadísticas.

### 9.1 Peso del Animal

El pesaje de las aves es fundamental, ya que es la única fuente de datos que se posee para controlar el suministro de pienso; además es un visible indicador del estado de las aves. Además, Zarate (2012), manifiesta que la ganancia de peso de las aves está relacionado con el contenido proteico de los concentrados.

Del análisis estadístico realizado en ANDEVA con respecto a la variable peso del animal en el periodo de evaluación demuestra en el Cuadro 8 que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos ( $p=0.091$ ); a lo cual se refiere la aceptación de la hipótesis nula.

**Cuadro 8. Resultados del ANDEVA para la variable ganancia de peso (gr)**

Origen	Suma de Cuadrados tipo III	gl	Media Cuadrática	F	Sig
Modelo corregido	444867.033 <sup>a</sup>	5	88973.407	3.142	.015
Intersección	2849347.584	1	2849347.584	100.638	.000
TRATAMIENTOS	192374.933	3	64124.978	2.265	.091 NS
BLOQUES	252492.100	2	126246.050	4.459	.016 *
Error	1528899.783	54	28312.959		
Total	4823114.400	60			
Total, corregida	1973766.816	59			

Fuente: Resultados del Experimento \* : Significativo ( $p \leq 0.05$ ) \*\* : Altamente Significativo ( $p \leq 0.05$ ) NS: No Significativo ( $p > 0.05$ )

## 9.2 Consumo de Alimento

El objetivo del consumo del alimento es de llenar los requerimientos nutricionales de las aves, para que en cada etapa productiva expresen su potencial genético, maximizando la relación beneficio-costos; su éxito depende de la calidad de la ración, de la cantidad de ración suministrada, de las prácticas de suministro de alimento y de la calidad de los ingredientes utilizados en su fabricación (Bencomo, 2008).

Los datos obtenidos del consumo de alimento en las aves fueron tomados considerando el valor de la resta del alimento rechazado. Según ANDEVA realizado demostró en el Cuadro 9 de que existe una alta diferencia estadística significativa para los tratamientos ( $p=0.000$ ), refiriendo el rechazo de la hipótesis nula.

**Cuadro 9. Resultados del ANDEVA para la variable consumo de alimento (gr)**

Origen	Suma de Cuadrados tipo III	gl	Media Cuadrática	F	Sig
Modelo corregido	332774,013 <sup>a</sup>	5	66554,803	5,149	,000
Intersección	120491681,263	1	120491681,263	9322,608	,000
TRATAMIENTOS	318852,504	3	106284,168	8,223	,000 **
BLOQUES	13921,509	2	6960,754	,539	,584 NS
Error	8607833,723	666	12924,675		
Total	129432289,000	672			
Total corregida	8940607,737	671			

Fuente: Resultados del Experimento \* : Significativo ( $p \leq 0.05$ ) \*\*: Altamente Significativo ( $p \leq 0.05$ ) NS: No Significativo ( $p > 0.05$ )

Ante la existencia de una hipótesis nula rechazada, procedimos a realizar un análisis de comparaciones múltiples (prueba post hoc) a través del test de Duncan con el objetivo de ahondar aún más en las diferencias existentes. En este sentido y respecto a la variable consumo de alimento observamos que las diferencias existen entre los T°3 (398.97 gr) y T°4 (404.90 gr), manteniéndose en un subconjunto B con valores bajos en comparación de los T°1 (448.88 gr) y T°2 (441.00 gr), agrupándose en un subconjunto A, como lo muestra el Cuadro 10.

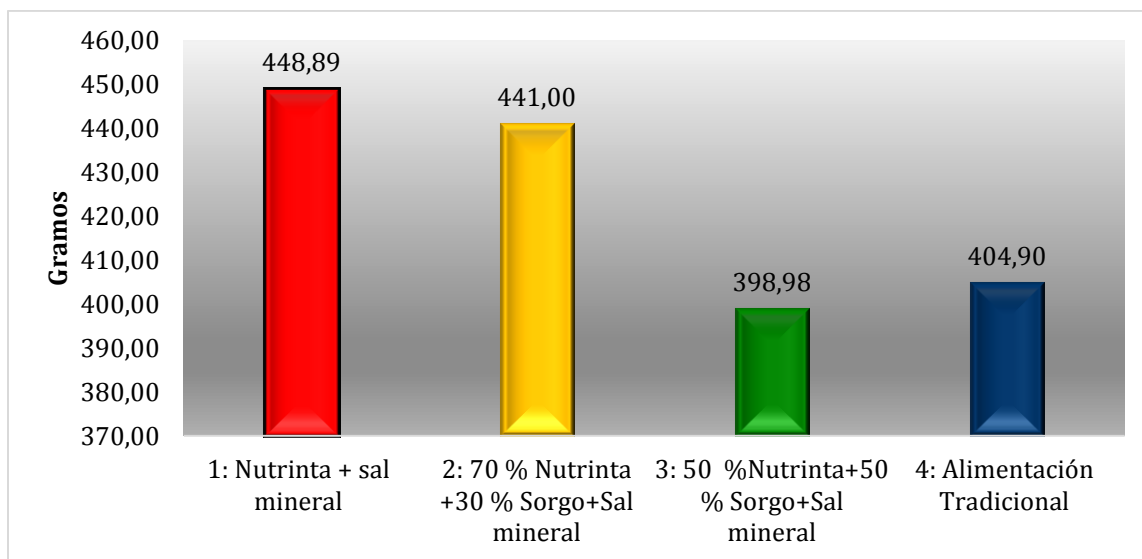


**Cuadro 10. Prueba post hoc Duncan <sup>a,b</sup>, consumo de alimento (gr)**

Tratamientos de las aves	N	Subconjunto	
		B	A
T° 3. 50% Nutrinta amarillo + 50% Sorgo + Sal mineral	168	398,9762 b	441,0000 a
T° 4. Alimentación Tradicional	168	404,9048 b	
T° 2. 70% Nutrinta amarillo + 30% Sorgo + Sal mineral	168		448,8869 a
T° 1. Nutrinta Amarillo + Sal mineral	168		
Sig.		,633	,525

Fuente: Resultados del Experimento      Valores promedios seguidos de letras distintas son estadísticamente diferentes p(α=0.05)

La Gráfica 1 muestra una media general entre los tratamientos evaluados que se relaciona con el análisis de Duncan en el cuadro 10. Debido a esto se puede observar más detalladamente los valores de los tratamientos que generan una significativa diferencia entre ellos. Según los valores analizados se detallan dos grupos donde el primero (T° 1 - T° 2) con consumo mayor se mantiene en un rango de media entre 440 - 450 gr y el segundo grupo (T° 3 - T° 4) en un rango de 395 - 405 gr respectivamente, cabe mencionar que estos valores son por tratamiento compuesto por cinco aves.



**Gráfica 1 Consumo de alimento por cada tratamiento evaluado**

Los resultados encontrados hacen referencias a los valores nutricionales de las materias primas utilizadas para cada uno de los tratamientos planteados por Rooney (2011) y CIMMYT (2005), donde muestran que el contenido de energía metabolizable es casi similar entre ellos (sorgo 3.33 Mcal/kg y maíz NA 3.55 Mcal/kg). Sin embargo,

estos valores indican el consumo estable entre los tratamientos 1,2 y 3,4. Debido a esto es que existe significancia estadística entre los tratamientos evaluados; además esto corrobora con lo que plantea Alvarenga (2014), quien manifiesta que la ingesta del alimento se lleva a cabo básicamente a través de su contenido energético, es decir, que a mayor contenido energético del concentrado, menor es la ingesta y viceversa, (el animal consume hasta llenar los requerimientos de energía).

### 9.3 Peso del Huevo

El peso medio de un huevo está en torno a los 60 g en aves ponedoras, de los cuales aproximadamente la clara representa el 60%, la yema el 30% y la cáscara, junto a las membranas, el 10% del total (Caratachea, 2001). Sin embargo, menciona SAGARPA (2007), que el peso promedio del huevo en aves criollas se encuentra entre 50 y 54 gr.

Para realizar el análisis de ANDEVA con respecto a la variable peso del huevo se consideró los datos obtenidos durante la evaluación del experimento en cada uno de los tratamientos y el resultado según refleja el Cuadro 11 es que existe diferencia estadística significativa para los tratamientos evaluados ( $p=0.026$ )  $\leq$  ( $p=0.05$ ).

**Cuadro 11. Resultados del ANDEVA para la variable peso del huevo (gr)**

Origen	Suma de Cuadrados tipo III	gl	Media Cuadrática	F	Sig
Modelo corregido	206,223 <sup>a</sup>	5	41,245	4,413	,049
Intersección	24003,907	1	24003,907	2568,178	,000
TRATAMIENTOS	181,482	3	60,494	6,472	,026 *
BLOQUES	24,740	2	12,370	1,323	,334 NS
Error	56,080	6	9,347		
Total	24266,210	12			
Total corregida	262,303	11			

Fuente: Resultados del Experimento \* : Significativo ( $p \leq 0.05$ ) \*\* : Altamente Significativo ( $p \leq 0.05$ ) NS: No Significativo ( $p > 0.05$ )

Debido al rechazo de la hipótesis nula, se procedió a realizar un análisis de comparaciones múltiples (prueba post hoc) a través del test de Duncan con el objetivo de encontrar las diferencias existentes entre los tratamientos evaluados. En este sentido y respecto a la variable peso del huevo se observa que las diferencias existen entre los T°2 y T°3 manteniéndose en un subconjunto A, con valores mayores similares entre ellos (48.1000 y 47.8667) en comparación del T°1 quien se agrupa en

un subconjunto AB, con valor (44.4667), y que se diferencia a un más del T° 4 quien se agrupa en el subconjunto B, debido a su bajo valor (38.4667) en las medias totales de los tratamientos como lo muestra el Cuadro 12.

**Cuadro 12. Prueba post hoc Duncan<sup>a,b</sup>, peso del huevo (gr)**

Tratamientos de las aves	N	Subconjunto	
		B	A
T° 4. Alimentación Tradicional	3	38,4667 b	
T° 1. Nutrinta Amarillo + Sal mineral	3	44,4667 ab	44,4667 ab
T° 3. 50% Nutrinta amarillo, 50% Sorgo + Sal mineral	3		47,8667 a
T° 2. 70% Nutrinta amarillo + 30% Sorgo +Sal mineral	3		48,1000 a
Sig.		,053	,209

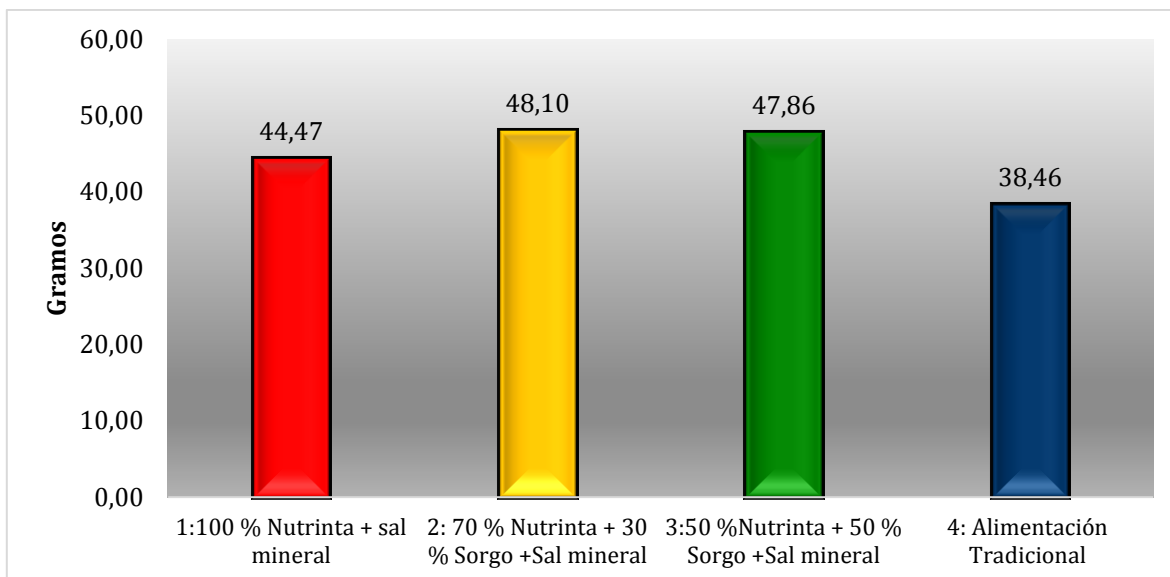
Fuente: Resultados del Experimento

Valores promedios seguidos de letras distintas son estadísticamente diferentes  $p(\alpha=0.05)$

Mediante la observación de comparación múltiple a través del test de Duncan (cuadro N° 12) el cual refleja que el tratamiento que obtiene más ganancia de peso en el huevo es el que posee mayor cantidad de proteína y de energía en el pienso, en este caso el maíz Nutrinta amarillo posee 10.4 % de proteína y de energía metabolizable 3.55 Mcal/kg como asegura CIMMYT (2005), por consiguiente los tratamientos: T° 2 (48.1 gr) perteneciente al grupo A, seguido de los T° 3 y T° 1, y quien se refleja con el valor de peso del huevo más bajo es el T° 4 (38,46 gr) el cual está basado en la alimentación tradicional utilizando sorgo quien tiene únicamente 3.3 Mcal/kg de energía metabolizable y 8.8 % de proteína respectivamente.

Este resultado está relacionado con lo que menciona Bencomo (2008), acerca de las raciones con bajo contenido de proteína y energía que pueden producir animales débiles con un crecimiento retardado, poco desarrollo lo que reduce a su vez el peso del huevo. A su vez se corrobora con lo que asegura SAGARPA (2007), quien plantea que el peso del huevo de una gallina criolla se encuentra en una media de 50 a 54 gr.

La Gráfica 2 muestra una media general entre los tratamientos evaluados que se relaciona con el análisis de Duncan en el cuadro 12. Esto con el objetivo de poder observar más detalladamente lo que ocurre entre dichos tratamientos. Según los valores analizados se detallan dos grupos donde el primero (T° 2 – T° 3) con pesos de huevo mayores se mantiene en un rango de 47 - 48 gr y el segundo grupo (T° 1 – T° 4) en un rango de 38 - 45 gr respectivamente.



**Gráfica 2 Peso del huevo durante el periodo de evaluación**

#### 9.4 Índice de postura

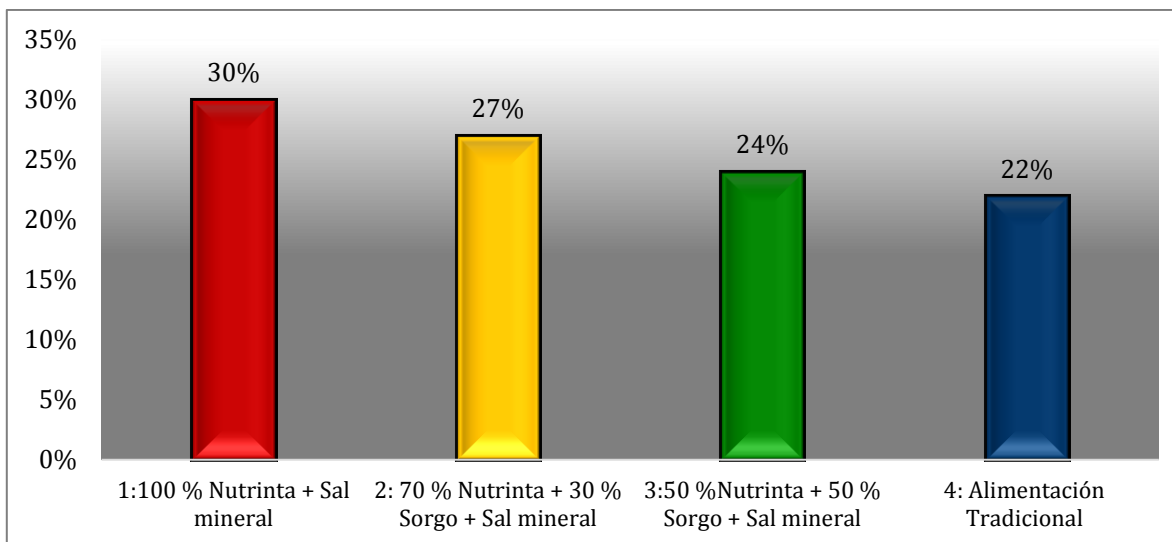
La producción está directamente relacionada con el índice de postura el cual a su vez está relacionado con factores climáticos, de manejo y alimentación; además permite conocer el estado productivo en que se encuentran las gallinas de cada lote y/o la explotación. El índice de puesta indica la cantidad de huevos por día y gallina que está produciendo en el lote o la explotación (Bencomo, 2008).

En cuanto a la producción total evaluada durante el experimento se determinó mediante el análisis de ANDEVA realizado (Cuadro 13) que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos debido a que la significancia entre ellos supera  $p=0.05$ ; deduciendo así la aceptación de la hipótesis nula.

**Cuadro 13. Resultados del ANDEVA para la variable producción de huevo**

Origen	Suma de Cuadrados tipo III	gl	Media Cuadrática	F	Sig
Modelo corregido	250,417 <sup>a</sup>	5	50,083	1,722	,263
Intersección	17864,083	1	17864,083	614,238	,000
TRATAMIENTOS	244,250	3	81,417	2,799	,131 NS
BLOQUES	6,167	2	3,083	,106	,901 NS
Error	174,500	6	29,083		
Total	18289,000	12			
Total corregido	424,917	11			

Fuente: Resultados del Experimento \* : Significativo ( $p \leq 0.05$ ) \*\* : Altamente Significativo ( $p \leq 0.05$ ) NS: No Significativo ( $p > 0.05$ )



**Gráfica 3 Índice de postura mensual de las aves evaluadas por tratamientos**

Como se muestra en la gráfica 3 refleja que las diferencias en cuanto al porcentaje de postura mensual de las aves, realizado mediante la fórmula  $\text{Número de huevos} \times 100 / \text{Número de gallinas}$  en cada tratamiento por el tiempo de evaluación, indicó un resultado mejor en el Tº 1 (30%) y Tº 2 (27%), ambos tratamientos con porcentajes superiores a los Tº 3 y Tº 4 que se encuentran con valores por debajo al 25%.

En las variables de consumo de alimento y peso del huevo están relacionadas directamente con el contenido de proteína y energía en los piensos suministrados y con respecto a la variable índice de postura también; debido a que si el suministro desbalanceado de energía en el concentrado es muy bajo como lo menciona Bencomo (2008), el índice de postura bajará considerablemente.

En la gráfica 3 se muestran los resultados de porcentajes diferentes entre los tratamientos y se ratifica lo que plantea Bencomo (2008), acerca de la relevancia del contenido de proteína y energía en los concentrados evaluados. Los Tº 1, 2 y 3 los cuales se basan en la utilización de maíz Nutrinta amarillo como materia prima el cual posee un total del 10% proteína y de energía metabolizable de 3.55 Mcal/kg y son los que tienen valores más altos a diferencia del Tº 4 que es mediante la utilización de sorgo el cual posee 3.33 Mcal/kg de energía y 8.8% de proteína.

## **9.5 Relación Beneficio – Costo**

Segun Byerlee (1988), director del programa de economia del CIMMYT asegura que la relacion beneficio - costo no es mas que la relación existente entre los costos de producción y los beneficios brutos obtenidos del experimento realizado.

El análisis económico del presente estudio denominado “ Evaluación de dietas a base de maíz de alta calidad de proteína en la producción en aves de patio, en la comunidad Las Mangas, municipio de San Isidro, Matagalpa, 2016”, se evaluó de la siguiente manera:

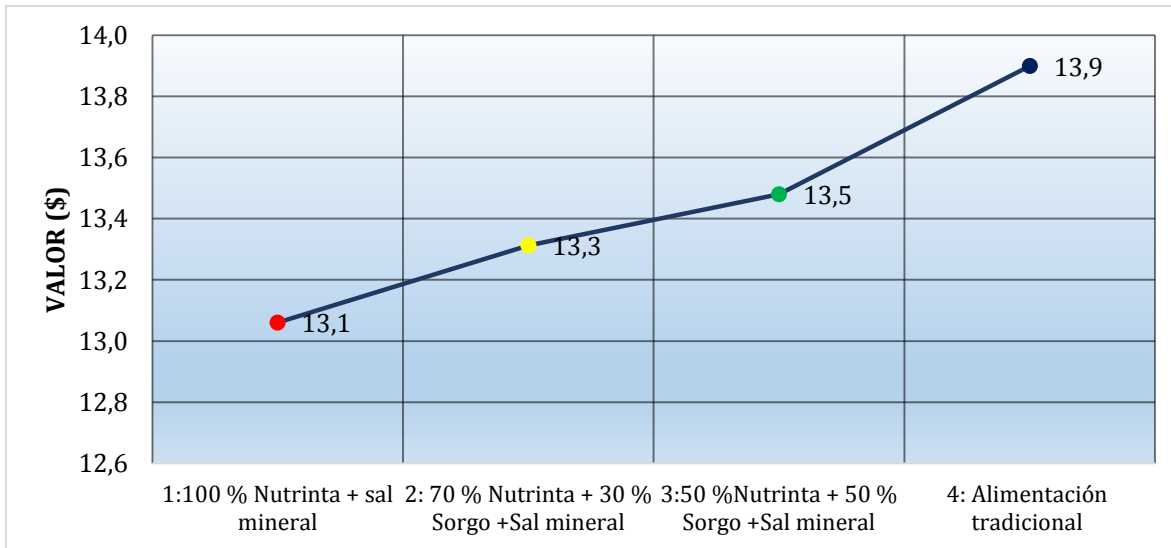
Los cuatro tratamientos diferentes entre sí, se dividieron en estratos, tomando en cuenta como parámetro la producción de huevo en cada uno de los tratamientos evaluados. Teniendo como variables constantes el número de aves por tratamiento (15), bajo condiciones de manejo iguales y siendo la variable a evaluar la alimentación.

Los tratamientos evaluados fueron T° 1, 2, 3 y 4 en el cual el T° 1 consistió de la inclusión de la dieta a base de 100% Nutrinta + Sal mineral, el T° 2: 70% Nutrinta + 30% Sorgo + Sal Mineral, el T° 3: 50% Nutrinta + 50% Sorgo + Sal mineral y el T° 4 el cual consistió únicamente en la alimentación tradicional a base de sorgo.

El análisis económico especificado en la relación beneficio – costo consiste en evaluar los resultados del estudio en cada uno de los casos, tomando como ingresos la producción de huevo durante el periodo de evaluación (30 días), de igual forma se llevó registro de los costos de producción por cada uno de los tratamientos aplicados con el fin de comparar los ingresos netos generados por cada tratamiento.

### **9.5.1 Costos Variables**

Los costos variables incluyen conceptos tales como alimentos y la mano de obra requerida para la elaboración del concentrado y el mantenimiento del gallinero. En este caso los costos por tratamiento se representan a continuación:

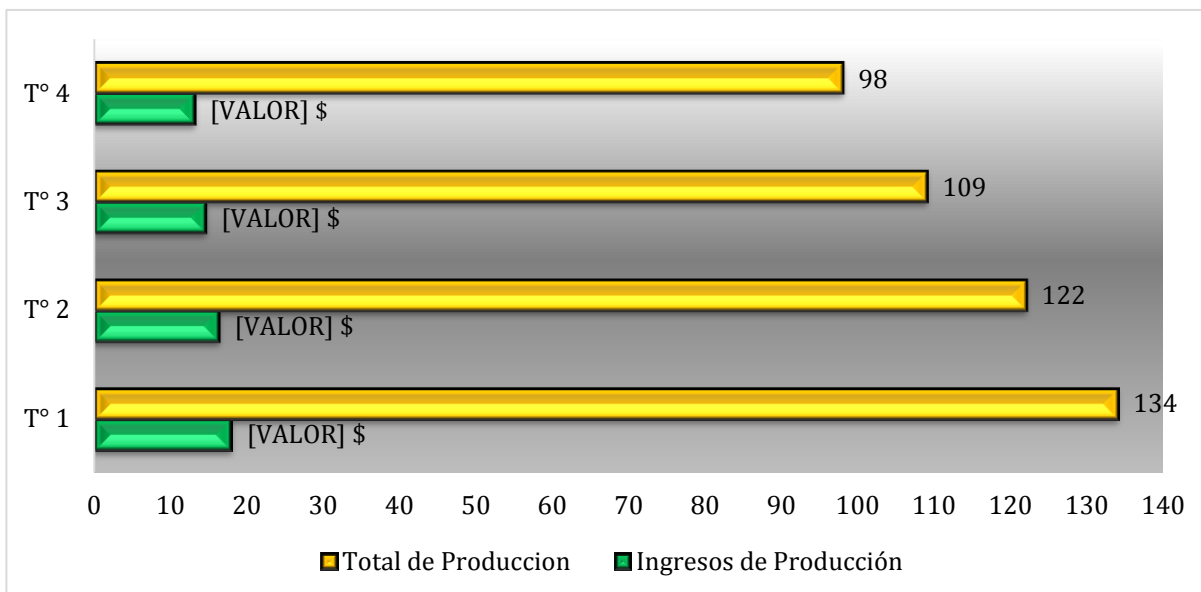


**Gráfica 4 Costos variables por cada tratamiento**

En el gráfico 4 se muestran los costos de producción por cada uno de los tratamientos evaluados donde se denota que el T° con más costo para elaborarlo es el T° 4 (\$13.9) seguido del T° 3 con una disminución del 2.6% (\$13.5) y T° 2 con un descenso de 4.18% (\$13.3); siendo así que el T° 1 (\$13.1) es el más adecuado para elaborarlo debido al bajo costo que requiere para su implementación con un decremento del 5.98% con respecto al T° 4, quien es utilizado comúnmente como alimentación tradicional a base de sorgo.

### 9.5.2 Ingresos

Los ingresos, se estimaron considerando la producción por venta de huevo durante el periodo de evaluación (30 días) en los diferentes tratamientos, lo cual es comercializado a un precio fijo de \$ 0.13 (C\$ 4), resultando que, durante el periodo de evaluación el T°1 obtuvo el mayor ingreso por un monto de \$ 17.89 seguido del segundo T° 2, con una disminución del 8.95% (\$ 16.29), además del T° 3 quien representó una baja del 18.67% (\$ 14.55) y en último lugar el T° 4 con un descenso del 26.89% (\$13.08) con relación al T° 1. Anexo 13.4



**Gráfica 5 Relación entre el total de huevos producido y el costo de producción**

La grafica 5 refleja la relación que existe en la cantidad de huevo producido con y la cantidad de ingreso que genera a partir de la alimentación, este resultado converge con lo que menciona SAGARPA (2007), acerca de que al producir huevos con aves de patio bajo una alimentación nutricionalmente balanceada se logra obtener ingresos extras debido a la venta del huevo producido.

En las investigaciones aquellos tratamientos que pueden presentar los mejores efectos desde el punto de vista estadístico, no son siempre los que presentan la mejor relación beneficio - costo. Sin embargo, en este experimento se determina que la relación que existe entre el costo al producir el alimento en comparación con el beneficio que se obtuvo en la producción es sustancialmente más económico producir más y con costos bajos si se adopta la tecnología por el productor de la alimentación propuesta por el tratamiento 1 quien mejor se comportó en la evaluación.

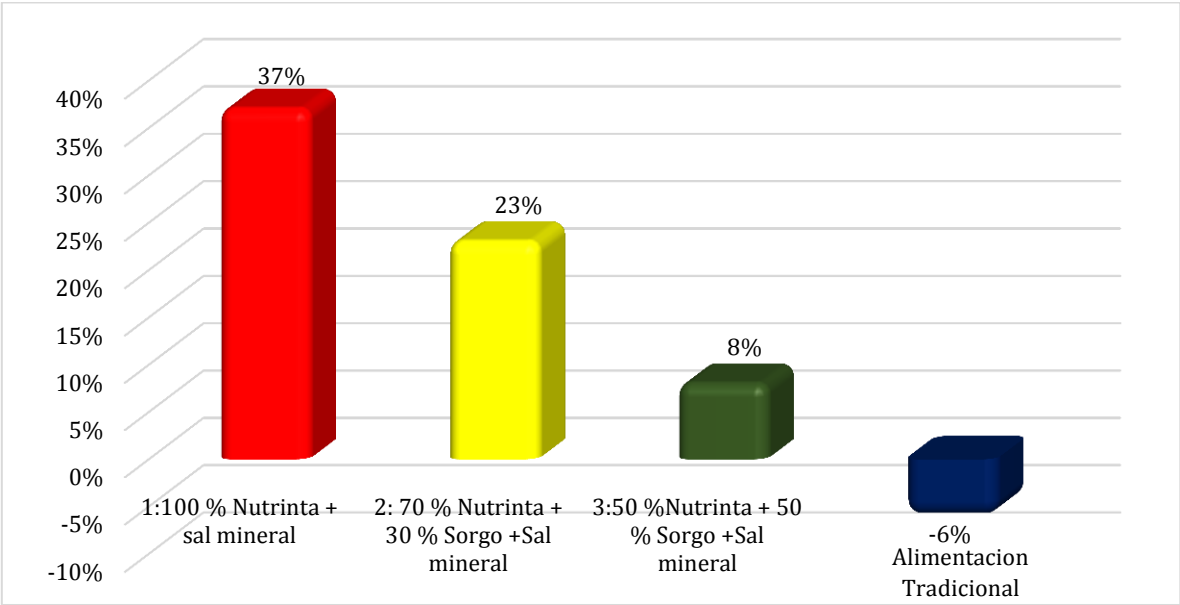
**Cuadro 14. Ingresos y egresos brutos de cada tratamiento**

T <sup>to</sup>	Ingresos Brutos (\$)	Egresos Brutos (\$)	Ganancia Bruta (\$)	% Ganancia Bruta
T1	17.89	13.1	4.79	37
T2	16.29	13.3	2.99	23
T3	14.55	13.5	1.05	8.0
T4	13.08	13.9	-0.82	-6.3

Fuente: Elaboración propia, 2016.



El cuadro 14 y la gráfica 6 muestran el porcentaje de ganancia bruta de cada uno de los tratamientos evaluados, donde refleja una ganancia significativa los T° 1: (37%) y 2: (23%), además del T° 3: (8.0%) quien está muy por debajo en el porcentaje de ganancias con respecto a los tratamientos antes mencionados. Sin embargo, el T° 4 mostro una considerable perdida debido a que no refleja ninguna ganancia sino pérdidas del -6.3 %. Estos porcentajes de ganancias brutas significan que, si se incrementa o disminuye el número de aves en el lote de producción, dichas ganancias serán las mismas.



**Gráfica 6 Porcentaje de ganancias brutas por tratamiento**

## X. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en el presente experimento realizado en en la comunidad las Mangas, municipio de San Isidro, Matagalpa, 2016, Evaluando concentrados a base de maíz con alto contenido de proteína y su efecto en la producción de huevo y carne en aves de patio llegamos a las siguientes conclusiones:

Para la variable ganancia de peso se determinó que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos; a lo cual se refiere la aceptación de la hipótesis nula.

Se identificó la producción de huevos durante el periodo de evaluación y de acuerdo al análisis se refleja que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos; deduciendo así la aceptación de la hipótesis nula.

Se determinó el índice de postura de las gallinas de patio donde el resultado indicó que el T° 1 (30%) fue el que mejor se comportó seguido del T° 2 (27%), los T° 3 y T°4 que se encuentran con valores por debajos al 25 %.

En cuanto al cálculo de la relación beneficio- costo en los tratamientos se determinó los beneficios brutos que cada tratamiento obtuvo con respecto al costo de elaboración del alimento. El T° 1 genero mayores ingresos (\$ 17.89) a menor costo de producción (\$ 13.06) en comparación con el T° 4 quien no genero ingresos debido a que el costo de producción (\$ 13.89) es mayor a las ganancias (\$ 13.08).

## **XI. RECOMENDACIONES**

Adoptar y promover por el productor la tecnología de alimentación a base del maíz con alta calidad proteica (Nutrinta amarillo + sal mineral) en aves de tras patio en su unidad productiva.

Incrementar el número de aves en la unidad productiva para mejorar los niveles de producción y a su vez poder obtener excedentes que sean dispuestos a la venta y así obtener beneficios económicos que contribuyan al mejoramiento en la calidad de vida de la familia.

Se recomienda establecer un manejo semi – intensivo, debido a que en esta modalidad de explotación, las aves cuentan con un área cubierta y encerrada para protegerse y una descubierta donde puede haber presencia de vegetación para que pastoreen; esto evitara el estrés excesivo por confinamiento.

Valorar aún más el trabajo de la mujer y el aporte que realizan ellas en la economía familiar; pues a pesar que el trabajo es familiar, quienes llevan el cuidado y control de las especies pecuarias en unidades de producción pequeñas siempre son las mujeres.

Durante el periodo de evaluación los resultados que se obtuvieron con el concentrado a base de maíz (Nutrinta amarillo + sal mineral) fueron funcionales, pero se recomienda validar esta tecnología a nivel de las familias campesinas, con la finalidad de darle mayor fundamento.

## XII. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarenga, H. A. (2014). *Alimentación de Gallinas Criollas*. Universidad de El Salvador- Facultad de Ciencias Agronomicas: Obtenido en Octubre de 2016 de: <http://ri.ues.edu.sv/5970/1/13101556.pdf>.
- Balmaceda, J. A. (2003). Validacion del uso del maiz NB- Nutrinta en la alimentacion de cerdos comerciales y gallinas ponedoras. Nicaragua.
- Bencomo, A. B. (2008). *Manejo Eficiente de Gallinas de Patio*. Instituto Nicaragüense de Tecnologia Agropecuaria (INTA), Obtenido en Septiembre de 2016, de: [http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/manuales\\_catalogos/MANEJO%20EFICIENTE%20DE%20GALLINAS%20DE%20PATIO.pdf](http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/manuales_catalogos/MANEJO%20EFICIENTE%20DE%20GALLINAS%20DE%20PATIO.pdf).
- Bencomo, A. B. (2008). *Manejo Eficiente de Gallinas de Patio-INTA*. Obtenido de Cartilla Basica N°4- Asistencia Tecnica: <http://www.fao.org/3/a-as541s.pdf>.
- Bojorge, E. F. (2010). *Aprendiendo El Buen Vivir*. Obtenido de Programa Productivo Alimentario- MAGFOR: <http://www.magfor.gob.ni/descargas/publicaciones/CVHP/TomoIV/Aprendiendo%20el%20buen%20vivir.pdf>.
- Byerlee, D. (1988). *La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos*. Obtenido del Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo: <http://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/1063/9031.pdf>.
- CAMADDS, A. (2012). *Centro de Capacitación , Asesoría, Medio Ambiente y Defensa del Derecho a la Salud, Manual para el Manejo y Control Sanitarios de Aves de Corral. CAMADDS A.C.. Asociación Civil. Chiapas, Mexico*: [http://cinu.mx/minisitio/Cultura\\_de\\_Paz/10.6ManualAves%20de%20corral.pdf](http://cinu.mx/minisitio/Cultura_de_Paz/10.6ManualAves%20de%20corral.pdf).
- Caratachea, A. J. (2001). *Estudio de la incubabilidad y crianza en aves criollas de traspatio*. Obtenido de Veterinaria México "Universidad Nacional Autónoma de México": <http://www.redalyc.org/pdf/423/42332105.pdf>.
- CENAGRO. (1998). Censo Nacional Agropecuario, *Resultados preliminares del Censo Agropecuario Nacional*. Managua, Nicaragua: Impresiones Sagitario. 60 p.
- CENAGRO. (2001). Censo Nacional Agropecuario, *Resultados del III CENAGRO - Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC*. Obtenido de [inide.gob.ni](http://www.inide.gob.ni): <http://www.inide.gob.ni/cenagro/perfiles/40%20Matagalpa.pdf>.
- CIAT. (2015). Centro Internacional de Agricultura Tropical, *Crianza de la Gallina Criolla*. Obtenido de Manual de Recomendaciones para los Valles Cruceños: [http://www.sicsantacruz.com/Biblioteca/01\\_PDF/02\\_avicultura/0102008/010200801.pdf](http://www.sicsantacruz.com/Biblioteca/01_PDF/02_avicultura/0102008/010200801.pdf).

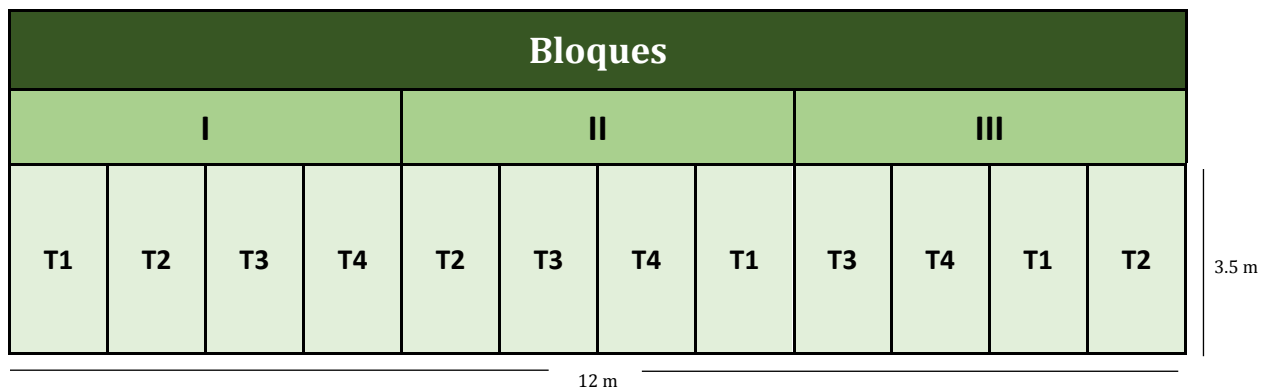
- CIMMYT. (1988). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, Manual de recomendaciones a partir de los datos agronomicos CIMMYT. *Manual metodologico de evaluacion economica*. Mexico, Distrito Federal.
- CIMMYT. (2005). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, Variedade de Maíz Mejorado Nutrinta Amarillo. *Manual de Variedades de Maíz Mejorados QPM*. Distrito Federal, Mexico.
- Cisneros, M. (2002). *Aves de Traspatio Modernas en El Ecuador*. Obtenido de <http://www.infpd.net/filemanager/upload/research/mi1340347339st.pdf>.
- Earth, G. (2016). Mapa de Ubicacion "Las Mangas".
- FAO. (2008). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Manejo eficiente de gallinas de patio. Cartilla basica No.4. Nicaragua: Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-as541s.pdf>.
- FAO. (2010). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *El Maíz en la Nutrición humana*. Composición química y valor nutritivo del el Maíz Obtenido de: <http://www.fao.org/docrep/t0395s/t0395s03.htm>.
- Flores, J. A. (2011). *Universidad Nacional Agraria - Direccìon de Investigaciòn Extenciòn y Posgrado "DIEP" - Guia Tècnica Nª 16*. Obtenido del Manual "Gallinas de Patio": <http://repositorio.una.edu.ni/2421/1/nl70t275m.pdf>.
- Houriet, J. L. (2007). *Guia Practica de Enfermedades mas Comunes en Aves de Corral*. Obtenido del Sitio Argentino de Producción Animal: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/enfermedades\\_aves/90-enfermedades.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/90-enfermedades.pdf).
- INIFOM. (2014). Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal, *Ficha Municipal Nombre del municipio San Isidro Nombre del Departamento Matagalpa*. Obtenido de <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/matagalpa/sanisidro.pdf>.
- INTA. (2002). Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, *Variedad mejorada de Maíz de grano Amarillo - Nutrinta Amarillo*. Obtenido de <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/plegables/Brochure%20Nutrinta%20Amarillo%20maus.pdf>.
- INTA. (2009). Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, *Ficha Tecnica de La variedad Sorgo*. Obtenido en Septiembre de 2016, de Instituto Nicaraguense de Tecnologia Agropecuari: [http://www.funica.org.ni/docs/gran\\_basic\\_42.pdf](http://www.funica.org.ni/docs/gran_basic_42.pdf).
- Lara, M. d. (2015). *Producción Avicola a Pequeña Escala*. Obtenido en Octubre de 2016, de Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Producci%C3%B3n%20Av%C3%ADcola.pdf>.

- Llano, N. F. (2012). *La Gallina Criolla Colombiana*. Universidad Nacional de Colombia- Facultad de Ciencias Agropecuarias Obtenido de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3412/1/9789588095561.pdf>.
- MEFCCA. (2015). Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa, *Instalaciones para Aves de Corral*. Ministerio de Economía Familiar Comunitaria, Cooperativa y Asociativa Obtenido de: <http://cdoc.economiafamiliar.gob.ni/2015/06/22/instalaciones/>.
- México. (2000). *Universidad Nacional Autónoma De México*. U.N, México Obtenido de: [http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/pollos/m2\\_8.pdf](http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/pollos/m2_8.pdf).
- Naranjo, N. E. (2000). *Capacitación en Huerta Familiar y Especies Menores Dirigida a Mujeres Campesinas*. Obtenido de Cartilla Cuatro- Aves de Corral en Pastoreo: <http://es.slideshare.net/lumalonmos/manejo-de-la-gallina-criolla>.
- PESA - FAO. (2010). Programa Especial para la Seguridad Alimentaria, Concentrados caseros Mejore la alimentación de sus aves y aumente la producción. *Proyecto Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) en Honduras*. Honduras: <http://www.fao.org/3/au201s.pdf>.
- Ramirez, M. d. (2011). *Epidemiología y Programas de Lucha Contra las Enfermedades Animales*. Obtenido de la OIE y sus Aliados: <http://www.oie.int/doc/ged/D10846.PDF>.
- Rodríguez, M. S. (2016). *Descripción General de una Gallina*. Obtenido de La Gallina de la Sierra: <http://gallinadelasierra.blogspot.com/p/1-descripcion-general-de-la-especie.html>.
- Rooney, W. (2011). *Composición Nutricional del Sorgo*. Obtenido en Septiembre de 2016, de El Sitio Avícola: <http://www.elsitioavicola.com/articulos/1927/uso-de-sorgo-en-alimentos-avacolas-referencias/>.
- Rosales, M. (2015). *Manual de producción y manejo de aves de patio*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Obtenido de: <http://map.catie.ac.cr/web/wp-content/uploads/2015/08/Aves-de-Patiosbn.pdf>.
- Rostagno, H. (2005). Composición de alimentos y requerimientos nutricionales. *Departamento de Zootecnia*. Brasil. Obtenido de Universidad Federal de Vicosa.
- SAGARPA. (2007). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México, Producción y manejo de aves de traspatio. Proyecto. SAGARPA.
- SDE, E. U. (2009). *Instalaciones y equipos para gallinas*. Obtenido de [http://repositorio.uca.edu.ni/2220/1/instalaciones\\_y\\_equipos\\_%20para\\_gallinas.pdf](http://repositorio.uca.edu.ni/2220/1/instalaciones_y_equipos_%20para_gallinas.pdf).

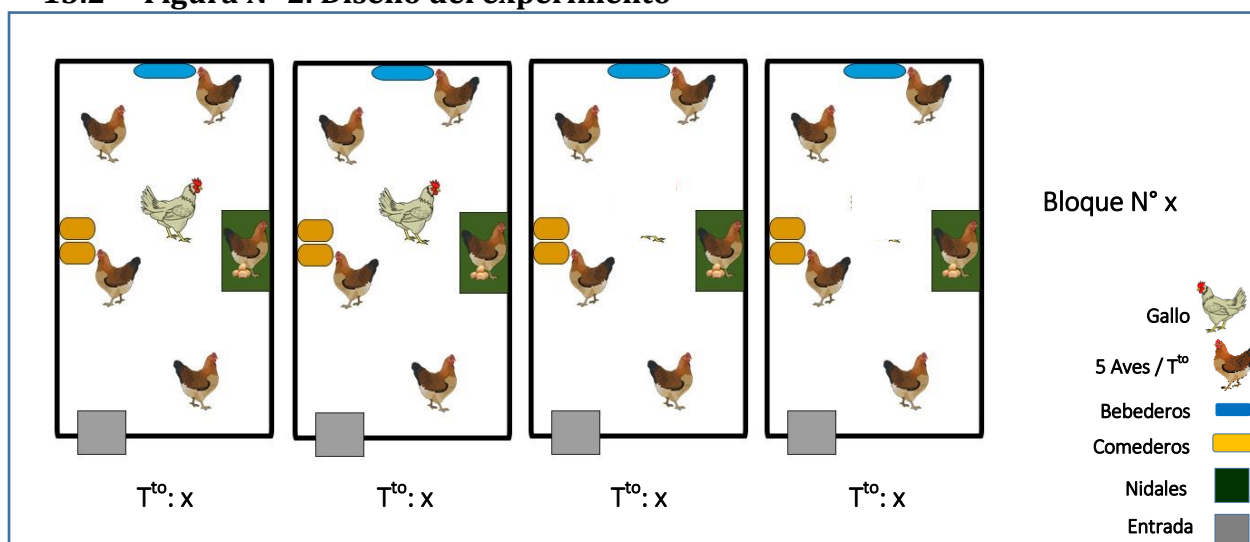
- SOCOPA. (2007). Sociedad Cubana de Productores Avícolas, Manual de avicultura . *Sociedad Cubana de Productores Avícolas*. La Habana, Cuba.
- Valladolid, F. G. (2007). *Produccion y Manejo de Aves de Traspatio*. Obtenido de Programa Especial Para la Seguridad Alimentaria: [http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/AsistenciaCapacitacion/Documents/red%20del%20conocimiento/manuales%20pesa/manejo\\_aves.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/AsistenciaCapacitacion/Documents/red%20del%20conocimiento/manuales%20pesa/manejo_aves.pdf).
- Villanueva, C. (2015). *Manual de producción y manejo de aves de patio - Manual técnico No. 128*. Obtenido de Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE): <http://map.catie.ac.cr/web/wp-content/uploads/2015/08/Aves-de-Patioisbn.pdf>.
- WV, V. W. (2008). World Vision, Manual Crianza de Gallinas Ponedoras. Lima, Perú.
- Zarate, U. B. (2012). *Sistema Alternativo Para la Producción de Gallinas Criollas*. Recuperado el Octubre en 2016, de Universidad Rafael Landívar-Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/06/04/Guzman-Uribe.pdf>.

### XIII. ANEXOS

13.1 Figura N° 1. Plano de campo del experimento



13.2 Figura N° 2. Diseño del experimento





### 13.3 Cuadro 15. Costos variables por cada tratamiento

Descripción	T° 1	T° 2	T° 3	T° 4
Maíz Nutrinta Amarrillo	293,17	205,22	146,58	0
Sorgo	0	95,49	159,15	318,30
Sal Mineral	8,00	8,00	8,00	8,00
Molienda	30,00	30,00	30,00	30,00
D/H	60,00	60,00	60,00	60,00
<b>Total C\$</b>	<b>391,17</b>	<b>398,71</b>	<b>403,73</b>	<b>416,30</b>
<b>Total \$</b>	<b>13,06</b>	<b>13,31</b>	<b>13,48</b>	<b>13,89</b>
	<b>94,02 %</b>	<b>95,82 %</b>	<b>97,04 %</b>	<b>100 %</b>

### 13.4. Cuadro 16. Ingresos Productivos

Descripción	T° 1	T° 2	T° 3	T° 4
Producción de Huevo/ T°	134	122	109	98
Precio del Huevo C\$	4	4	4	4
Cantidad vendida	134	122	109	98
<b>Total de Ingresos C\$</b>	<b>536</b>	<b>488</b>	<b>436</b>	<b>392</b>
<b>Total de Ingresos \$</b>	<b>17,89</b>	<b>16,29</b>	<b>14,55</b>	<b>13,08</b>
	<b>100%</b>	<b>91,05%</b>	<b>81,33%</b>	<b>73,11%</b>

### 13.5. Cuadro 17. Relación beneficio - costo durante la evaluación

DESCRIPCION	T° 1	T° 2	T° 3	T° 4
<b>Ingresos</b>				
Producción de Huevo/ T°	134	122	109	98
Precio del Huevo \$	0.1336	0.1336	0.1336	0.1336
Cantidad vendida	134	122	109	98
<b>Total de Ingresos (Dólar)</b>	<b>17,89</b>	<b>16,29</b>	<b>14,55</b>	<b>13,08</b>
<b>%</b>	<b>100%</b>	<b>91,05%</b>	<b>81,33%</b>	<b>73,11%</b>
<b>Egresos</b>				
Costo variable de alimentación	<b>13,06</b>	<b>13,31</b>	<b>13,48</b>	<b>13,89</b>
<b>Total de Costos (Dólar)</b>	<b>13,06</b>	<b>13,31</b>	<b>13,48</b>	<b>13,89</b>
<b>%</b>	<b>94,02 %</b>	<b>95,82 %</b>	<b>97,04 %</b>	<b>100%</b>
<b>Beneficios Netos en dólares</b>	<b>4,83</b>	<b>2,98</b>	<b>1,07</b>	<b>-0,81</b>
<b>%</b>	<b>100%</b>	<b>61,69%</b>	<b>22,15%</b>	<b>-16,77%</b>

### 13.6. Costos variables de los requerimientos por tratamiento

Costos Variables T° 1				
Descripción	U/M	Cantidad	Precio / kg (C\$)	Total (C\$)
Maíz Nutrinta Amarillo	kg	38.07	7.70	293.17
sal Mineral	kg	0.1	80	8.00
Molienda		1	30	30.00
D/H	Día	1	60	60.00
<b>Total</b>				<b>391.17</b>

Costos Variables T° 2				
Descripción	U/M	Cantidad	Precio / kg (C\$)	Total (C\$)
Sorgo	kg	11.421	8.36	95.49
Maíz Nutrinta Amarillo	kg	26.649	7.70	205.22
sal Mineral	kg	0.1	80	8.00
Molienda		1	30	30.00
D/H	Día	1	60	60.00
<b>Total</b>				<b>398.71</b>

Costos Variables T° 3				
Descripción	U/M	Cantidad	Precio / kg (C\$)	Total (C\$)
Sorgo	kg	19.035	8.36	159.15
Maíz Nutrinta Amarillo	kg	19.035	7.70	146.58
sal Mineral	kg	0.1	80	8.00
Molienda		1	30	30.00
D/H	Día	1	60	60.00
<b>Total</b>				<b>403.73</b>

Costos Variables T° 4				
Descripción	U/M	Cantidad	Precio / kg (C\$)	Total (C\$)
Sorgo	kg	38.07	8.36	318.30
Maíz Nutrinta Amarillo	kg	0	7.70	0.00
sal Mineral	kg	0.1	80	8.00
Molienda		1	30	30.00
D/H	Día	1	60	60.00
<b>Total</b>				<b>416.30</b>

### 13.7. Presupuesto del experimento

Tipo de actividad	D/H	Costo (C\$)	M/O Total	Cant	UDM	C/U producto (C\$)	Total
Compra de poste grueso				15	Unidades	100	1500
Compra de poste delgado				18	Unidades	50	900
Alfajillas				7	Unidades	200	1400
Reglas				18	Unidades	95	1710
Clavos 4 in				1	Libra	25	25
Clavos 1 in				1	Libra	12	12
Plástico Negro calibre 1000				42	Metro	35	1470
Rollo de maya ciclón				1	Rollo	3000	3000
Rollo de maya fina				2	Rollo	800	1600
Ahoyado	3	150	450				
Malla cedazo				80	Yardas	6	480
Lamina de Zinc				1	Lamina	300	300
Armado de galera	28	150	4200				
Elaboración de Puerta de la galera	2	150	300				
Reparación de techo	6	150	900				
Compra de gallos				2	Unidades	135	270
Compra de gallinas				60	Unidades	160	9600
Compra de gallos				2	Unidades	160	320
Grano de maíz amarillo (Nutrinta) *semilla				2	qq	700	1400
Grano de maíz blanco				1	qq	400	400
Grano de sorgo				1	qq	400	400
Gasolina para la molienda				1	Galón	35	35
Sal mineral Pecutrin				1	kg	80	80
Antibiótico Oxbsilaxina				1	Sobre	80	80
Desparasitante en pastilla				1	Frasco	40	40
Oxitetraciclina				1	Sobre	10	10
Sacos quintaleros de macen				12	Unidades	5	60
Bolsas de plástico quintaleros				12	Unidades	8	96
Panas plásticas grandes				5	Unidades	40	200
bolsas plásticas de 2 libras de 100				8	Paquetes	12	96
Baldes con tapaderas				2	Unidades	80	160
Cajillas plásticas como nidales				12	Unidades	130	1560
Pichingas plásticas de 4 litros				24	Unidades	11	264
Bridas pequeñas				70	unidades	4	280
Mano de obra de manejo de aves	35	150	5250				
<b>SUB TOTAL C\$</b>			<b>11,100</b>				<b>27,748</b>
<b>COSTOS TOTALES C\$</b>							<b>38,848</b>

### 13.8. Registro de producción de huevo por día

T<sup>to</sup>: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Nº. Grupo	Días Adaptación															Nº de Huevos														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
AVE																														
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														

**13.9. Registro de consumo de alimento gramos por día**

T<sup>to</sup>: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

No. Grupo	Días Adaptación /Consumo De Alimento															Consumo De Alimento														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ave																														
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														

**13.10. Formato de registro de peso / aves (gramos)**

**Grupo:** \_\_\_\_\_ **T<sup>to</sup>:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

<b>Aves</b>	<b>Peso Inicial</b>	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>	<b>Peso Final</b>
1						
2						
3						
4						
5						

### 13.11. Cronograma de actividades

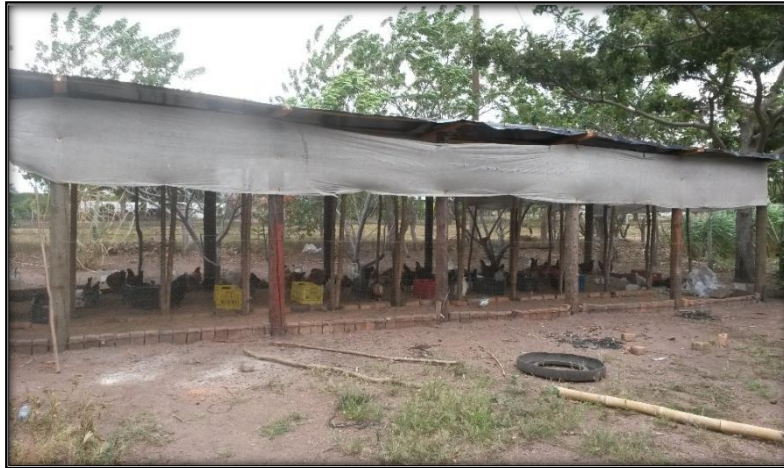
Año 2016-2017

Actividad	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Redacción del Tema	x	x																																		
Planteamiento del Problema		x																																		
Elaboración de Objetivos			x																																	
Justificación/Antecedente				x																																
Hipótesis					x																															
Redacción del Marco Teórico					x	x	x	x																												
Redacción del Diseño Metodológico							x	x																												
Elaboración de Instrumento									x																											
Redacción de la Introducción										x																										
Entrega y Revisión de Protocolo											x																									
Corrección del Protocolo												x																								
Establecimiento del Experimento												x	x	x	x	x																				
Seguimiento Técnico/Toma de Datos																	x	x	x	x	x	x														

Actividad	Año 2016 -2017																																								
	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio								
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Ordenamiento de Datos, Análisis, Interpretación y Resultados																							x	x			x	x	x												
Elaboración de Informe Final																																									
Revisión del Informe Final																																									
Entrega de Informe Final																																									
Pre Defensa																																									
Defensa Final																																									



### 13.12. Estructura y diseño de la galera



### 13.13. Levantamiento de datos



### 13.14. Pesaje y mezcla del alimento



### 13.15. Tratamientos evaluados



### 13.16. Toma de datos (peso de las aves)



### 13.17. Toma de datos (pesado del alimento rechazado y del huevo)



### 13.18. Pesado de la sal mineral



### 13.19. Suministro de agua vitaminada



## 13.20. Productos utilizados durante la evaluación

### 13.20.1. Antibiótico



### 13.20.2. Vitamina hidrosoluble



### 13.20.3. Sal mineral (Multimineral)

